



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

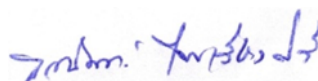
คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 19/2563 เมื่อวันที่ 28 ตุลาคม 2563



(ศาสตราจารย์ ดร. ธรินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 3 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563

### หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า ..... สัปดาห์)
- ☒ ระบบทวิภาค โดย ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน
- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

.....ใช้ระบบทวิภาคตามระเบียบของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม.....

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ ระบบทวิภาค
  - ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม
  - ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง มีนาคม
  - ☒ ในเวลาราชการ
  - ☐ นอกเวลาราชการ
- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (เดือน..... ถึง.....)
  - ☐ ในเวลาราชการ
  - ☐ นอกเวลาราชการ
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (เดือน..... ถึง.....)
  - ☐ ในเวลาราชการ
  - ☐ นอกเวลาราชการ

##### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- (1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนของวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และ
- (2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- (3) เกณฑ์การรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา ต้องเป็นนักศึกษาวิชาเอกชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมที่เรียนกระบวนวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและหมวดวิชาแกนครบถ้วนตามแผนการศึกษาของแผนปกติในชั้นปีที่ 2 และมีค่าลำดับชั้นเฉลี่ยสะสมใน 4 ภาคการศึกษาขั้นต่ำ 2.50

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

- (1) นักเรียนที่เข้าศึกษาโดยระบบคัดเลือกของ สป.อว.
- (2) นักเรียนที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ดำเนินการคัดเลือกเอง
- (3) การคัดเลือกโดยคณะวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอบข้อเขียน และ/หรือ การสอบสัมภาษณ์ รวมทั้งพิจารณาจากผลการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และคะแนนสอบโดยระบบคัดเลือกของ สป.อว.

### 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ☒ ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ☒ ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- ☐ การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- ☐ นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้

### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ☒ จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- ☒ จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- ☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ
- ☒ จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น

### 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

| ระดับชั้นปี                | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน) |               |         |               |         |               |         |               |         |               |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|
|                            | 2564                              |               | 2565    |               | 2566    |               | 2567    |               | 2568    |               |
|                            | แผนปกติ                           | แผนสหกิจศึกษา | แผนปกติ | แผนสหกิจศึกษา | แผนปกติ | แผนสหกิจศึกษา | แผนปกติ | แผนสหกิจศึกษา | แผนปกติ | แผนสหกิจศึกษา |
| ชั้นปีที่ 1                | 30                                | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            |
| ชั้นปีที่ 2                |                                   |               | 30      | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            |
| ชั้นปีที่ 3                |                                   |               |         |               | 30      | 10            | 30      | 10            | 30      | 10            |
| ชั้นปีที่ 4                | -                                 |               |         |               |         | -             | 30      | 10            | 30      | 10            |
| รวมจำนวน<br>นศ. แต่ละแผน   | 30                                | 10            | 60      | 20            | 90      | 30            | 120     | 40            | 120     | 40            |
| รวม                        | 40                                |               | 80      |               | 120     |               | 160     |               | 160     |               |
| คาดว่าจะสำเร็จ<br>การศึกษา |                                   |               |         |               |         |               | 40      |               | 40      |               |

## 2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

| แผนงาน                                         | ปีงบประมาณ                     |                    |                  |                    |                  |                    |
|------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------|------------------|--------------------|------------------|--------------------|
|                                                | 2564                           |                    | 2565 (ประมาณการ) |                    | 2566 (ประมาณการ) |                    |
|                                                | งบประมาณแผ่นดิน<br>(ประมาณการ) | งบประมาณเงินรายได้ | งบประมาณแผ่นดิน  | งบประมาณเงินรายได้ | งบประมาณแผ่นดิน  | งบประมาณเงินรายได้ |
| การเรียนการสอน                                 | 367,566,100                    | 76,045,400         | 353,260,300      | 65,458,000         | 360,325,500      | 68,654,000         |
| วิจัย                                          |                                | 11,448,600         |                  | 11,046,000         |                  | 11,168,000         |
| บริการวิชาการแก่สังคม                          |                                | 1,837,300          |                  | 1,656,000          |                  | 1,676,000          |
| การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม |                                | 530,000            |                  | 530,000            |                  | 530,000            |
| สนับสนุนวิชาการ                                |                                | 2,178,000          |                  | 2,023,000          |                  | 2,049,000          |
| บริหารมหาวิทยาลัย                              | 47,369,200                     | 31,460,700         | 48,316,600       | 28,955,000         | 49,283,000       | 28,106,000         |
| รวม                                            | 414,935,300                    | 123,500,000        | 401,576,900      | 109,668,000        | 409,608,500      | 112,183,000        |
| รวมทั้งสิ้น                                    | 538,435,300                    |                    | 511,244,900      |                    | 521,791,500      |                    |

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัวตลอดหลักสูตร 314,179.96 บาท

## 2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพรภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกันหรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรของแต่ละแผน

แผนปกติ ไม่น้อยกว่า  
แผนสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า

130 หน่วยกิต  
129 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

#### ก. แผนปกติ

|                                                     | หน่วยกิต       |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                             | 30             |
| - วิชาบังคับ                                        | 24             |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้               | 15             |
| กลุ่มวิชาด้านการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม       | 3              |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง | 6              |
| - วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา                 | 6              |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ                                   | ไม่น้อยกว่า 94 |
| - วิชาแกน                                           | 37             |
| - วิชาเอก                                           | ไม่น้อยกว่า 57 |
| วิชาเอกบังคับ                                       | 51             |
| วิชาเอกเลือก                                        | ไม่น้อยกว่า 6  |
| - วิชาโท (ถ้ามี)                                    | ไม่น้อยกว่า 15 |
| (3) หมวดวิชาเลือกเสรี                               | ไม่น้อยกว่า 6  |

#### ข. แผนสหกิจศึกษา

|                                                     | หน่วยกิต       |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                             | 30             |
| - วิชาบังคับ                                        | 24             |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้               | 15             |
| กลุ่มวิชาด้านการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม       | 3              |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง | 6              |
| - วิชาเลือก โดยเลือกจาก 3 กลุ่มวิชา                 | 6              |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ                                   | ไม่น้อยกว่า 93 |
| - วิชาแกน                                           | 37             |
| - วิชาเอก                                           | ไม่น้อยกว่า 56 |
| วิชาเอกบังคับ                                       | 53             |
| วิชาเอกเลือก                                        | ไม่น้อยกว่า 3  |
| - วิชาโท (ถ้ามี)                                    | ไม่น้อยกว่า 15 |
| (3) หมวดวิชาเลือกเสรี                               | ไม่น้อยกว่า 6  |

### 3.1.3 กระบวนวิชา

#### ก. แผนปกติ (Regular Plan)

|                                                                                             |       |     |                                                                |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|----------------------------------------------------------------|-------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                     |       |     |                                                                | 30 หน่วยกิต |
| General Education                                                                           |       |     |                                                                | 30 credits  |
| วิชาบังคับ (Required Courses)                                                               |       |     |                                                                | 24 หน่วยกิต |
| 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                           |       |     |                                                                | 15 หน่วยกิต |
| 001101                                                                                      | ม.อ.  | 101 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                            | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 101 | Fundamental English 1                                          |             |
| 001102                                                                                      | ม.อ.  | 102 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                            | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 102 | Fundamental English 2                                          |             |
| 001201                                                                                      | ม.อ.  | 201 | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 201 | Critical Reading and Effective Writing                         |             |
| 001225                                                                                      | ม.อ.  | 225 | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                       | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 225 | English in Science and Technology Context                      |             |
| 204100                                                                                      | ว.คพ. | 100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | CS    | 100 | Information Technology and Modern Life                         |             |
| 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)      |       |     |                                                                | 3 หน่วยกิต  |
| 201190                                                                                      | ว.วท. | 190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | SC    | 190 | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication   |             |
| 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)                    |       |     |                                                                | 6 หน่วยกิต  |
| 140104                                                                                      | ร.ท.  | 104 | การเป็นพลเมือง                                                 | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PG    | 104 | Citizenship                                                    |             |
| 201111                                                                                      | ว.วท. | 111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                             | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | SC    | 111 | The World of Science                                           |             |
| วิชาเลือก (GE Electives)                                                                    |       |     |                                                                | 6 หน่วยกิต  |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ |       |     |                                                                |             |
| A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.                |       |     |                                                                |             |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                               |       |     |                                                                |             |
| 009103                                                                                      | ม.บร. | 103 | การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ                             | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | LS    | 103 | Information Literacy and Information Presentation              |             |
| 011269                                                                                      | ม.ปร. | 269 | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง                                          | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PHIL  | 269 | Philosophy of Sufficiency Economy                              |             |
| 462130                                                                                      | ภ.บก. | 130 | ยาในชีวิตประจำวัน                                              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PHPC  | 130 | Medications in Everyday Life                                   |             |
| 610114                                                                                      | อ.อก. | 114 | อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม                                     | 3(3-0-6)    |

|        |        |     |                                                              |          |
|--------|--------|-----|--------------------------------------------------------------|----------|
|        | AG     | 114 | Food for Health and Beauty                                   |          |
| 702101 | บธ.กง. | 101 | การเงินในชีวิตประจำวัน                                       | 3(3-0-6) |
|        | FINA   | 101 | Finance for Daily Life                                       |          |
| 851100 | สม.    | 100 | การสื่อสารเบื้องต้น                                          | 3(3-0-6) |
|        | MC     | 100 | Introduction to Communication                                |          |
| 888102 | นว.ด.  | 102 | อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ                                      | 3(3-0-6) |
|        | DIN    | 102 | Big Data for Business                                        |          |
| 954101 | ศท.สป  | 101 | การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น               | 3(3-0-6) |
|        | INX    | 101 | Introduction to Modern Management and Information Technology |          |

**กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)**

|        |        |     |                                               |          |
|--------|--------|-----|-----------------------------------------------|----------|
| 013110 | ม.จว.  | 110 | จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน                      | 3(3-0-6) |
|        | PSY    | 110 | Psychology and Daily Life                     |          |
| 050106 | ม.ศท.  | 106 | ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า             | 3(3-0-6) |
|        | HUGE   | 106 | Humanistic Arts                               |          |
| 063101 | ศ.ลส.  | 101 | การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง                 | 3(3-0-6) |
|        | EDCI   | 101 | Learning for Self-Development                 |          |
| 201114 | ว.วท.  | 114 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6) |
|        | SC     | 114 | Environmental Science in Today's World        |          |
| 610112 | อ.อก.  | 112 | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6) |
|        | AG     | 112 | Food Product Innovation                       |          |
| 703103 | บธ.กจ. | 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6) |
|        | MGMT   | 103 | Introduction to Entrepreneurship and Business |          |
| 751100 | ศศ.    | 100 | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6) |
|        | ECON   | 100 | Economics for Everyday Life                   |          |
| 888107 | นว.ด.  | 107 | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6) |
|        | DIN    | 107 | Business Startup on Digital Platform          |          |

**กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)**

|        |       |     |                                               |          |
|--------|-------|-----|-----------------------------------------------|----------|
| 012200 | ม.ศน. | 200 | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5) |
|        | RE    | 200 | Mind Volunteer                                |          |
| 050121 | ม.ศท. | 121 | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6) |
|        | HUGE  | 121 | Thai People in the ASEAN Community            |          |
| 365221 | ก.ปว. | 221 | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6) |
|        | FORA  | 221 | Principles of Conservation                    |          |

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

Field of Specialization

ไม่น้อยกว่า

a minimum of

94 หน่วยกิต

94 Credits



| 2.1 วิชาแกน  |           |                                                                   | 37 หน่วยกิต |
|--------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|-------------|
| Core Courses |           |                                                                   | 37 Credits  |
| 202101       | ว.ชว. 101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                                                 | 3(3-0-6)    |
|              | BIOL 101  | Basic Biology 1                                                   |             |
| 202102       | ว.ชว. 102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                                 | 3(3-0-6)    |
|              | BIOL 102  | Basic Biology 2                                                   |             |
| 202103       | ว.ชว. 103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                                              | 1(0-3-0)    |
|              | BIOL 103  | Biology Laboratory 1                                              |             |
| 202104       | ว.ชว. 104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                              | 1(0-3-0)    |
|              | BIOL 104  | Biology Laboratory 2                                              |             |
| 203103       | ว.คม. 103 | เคมีทั่วไป 1                                                      | 3(3-0-6)    |
|              | CHEM 103  | General Chemistry 1                                               |             |
| 203104       | ว.คม. 104 | เคมีทั่วไป 2                                                      | 3(3-0-6)    |
|              | CHEM 104  | General Chemistry 2                                               |             |
| 203107       | ว.คม. 107 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1                                            | 1(0-3-0)    |
|              | CHEM 107  | General Chemistry Laboratory 1                                    |             |
| 203108       | ว.คม. 108 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                                            | 1(0-3-0)    |
|              | CHEM 108  | General Chemistry Laboratory 2                                    |             |
| 203226       | ว.คม. 226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี                      | 3(3-0-6)    |
|              | CHEM 226  | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students                     |             |
| 203229       | ว.คม. 229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                             | 1(0-3-0)    |
|              | CHEM 229  | Physical Chemistry Laboratory                                     |             |
| 203235       | ว.คม. 235 | เคมีวิเคราะห์                                                     | 3(3-0-6)    |
|              | CHEM 235  | Analytical Chemistry                                              |             |
| 203288       | ว.คม. 288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                           | 1(0-3-0)    |
|              | CHEM 288  | Analytical Chemistry Laboratory                                   |             |
| 204102       | ว.คพ. 102 | การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์     | 3(2-2-5)    |
|              | CS 102    | Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications |             |
| 206115       | ว.คณ. 115 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1                               | 3(2-2-5)    |
|              | MATH 115  | Calculus for Natural Science 1                                    |             |
| 207117       | ว.ฟส. 117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                               | 1(0-3-0)    |
|              | PHYS 117  | Physics Laboratory 1                                              |             |
| 207187       | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1                                                         | 3(3-0-6)    |
|              | PHYS 187  | Physics 1                                                         |             |
| 208241       | ว.สถ. 241 | สถิติสำหรับชีวเคมี                                                | 3(3-0-6)    |
|              | STAT 241  | Statistics for Biochemistry                                       |             |

**2.2 วิชาเอก****ไม่น้อยกว่า****57 หน่วยกิต****Major****a minimum of****57 Credits**

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

**2.2.1****วิชาเอกบังคับ****51 หน่วยกิต****Requirements****51 Credits**

|        |           |                                                                              |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 201301 | ว.วท. 301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                                            | 2(2-0-4) |
|        | SC 301    | Biosafety and Biosecurity                                                    |          |
| 203205 | ว.คม. 205 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                            | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 205  | Organic Chemistry for Biochemistry Students                                  |          |
| 203243 | ว.คม. 243 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                  | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 243  | Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students                       |          |
| 203331 | ว.คม. 331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                            | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 331  | Instrumental Methods of Chemical Analysis                                    |          |
| 203337 | ว.คม. 337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                  | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 337  | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory                         |          |
| 211303 | ว.ชท. 303 | วิธีทางชีวเคมี                                                               | 3(1-6-2) |
|        | BCT 303   | Biochemical Methods                                                          |          |
| 211311 | ว.ชท. 311 | ชีวเคมี 1                                                                    | 3(3-0-6) |
|        | BCT 311   | Biochemistry 1                                                               |          |
| 211312 | ว.ชท. 312 | ชีวเคมี 2                                                                    | 3(3-0-6) |
|        | BCT 312   | Biochemistry 2                                                               |          |
| 211317 | ว.ชท. 317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                                          | 1(0-3-0) |
|        | BCT 317   | Biochemistry Laboratory 1                                                    |          |
| 211318 | ว.ชท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                                          | 1(0-3-0) |
|        | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                                    |          |
| 211343 | ว.ชท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี                           | 4(3-3-6) |
|        | BCT 343   | Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production |          |
| 211397 | ว.ชท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                   | 3(2-3-4) |
|        | BCT 397   | Research and Development in Biochemistry                                     |          |
| 211399 | ว.ชท. 399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม                                                  | 1(0-6-0) |
|        | BCT 399   | Industrial Training                                                          |          |
| 211414 | ว.ชท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                                                     | 3(3-0-6) |



|        |           |                                                               |          |
|--------|-----------|---------------------------------------------------------------|----------|
| 211422 | ว.ชท. 422 | ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม                           | 3(3-0-6) |
|        | BCT 422   | Food and Agricultural Biochemical Innovation                  |          |
| 211423 | ว.ชท. 423 | เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม                          | 3(3-0-6) |
|        | BCT 423   | Bioenergy Technology and Environment                          |          |
| 211445 | ว.ชท. 445 | สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม                                        | 3(3-0-6) |
|        | BCT 445   | Flavor and Fragrances                                         |          |
| 211495 | ว.ชท. 495 | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม             | 2(2-0-4) |
|        | BCT 495   | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation    |          |
| 215303 | ว.จช. 303 | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ                         | 1(1-0-2) |
|        | MICB 303  | Intellectual Property and Biological Innovations              |          |
| 215411 | ว.จช. 411 | ชีววิทยาของเห็ด                                               | 3(2-3-4) |
|        | MICB 411  | Biology of Mushrooms                                          |          |
| 255323 | วศ.อ. 323 | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                      | 3(3-0-6) |
|        | IE 323    | Introduction to Quality Assurance                             |          |
| 361210 | ก.ปฐ. 210 | ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น               | 2(2-0-4) |
|        | SOIL 210  | Introduction to Soil Science and Natural Resources Management |          |
| 601301 | อ.วท. 301 | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                          | 3(3-0-6) |
|        | FST 301   | Toxic Substances in Food                                      |          |
| 601361 | อ.วท. 361 | เคมีของอาหาร                                                  | 3(3-0-6) |
|        | FST 361   | Food Chemistry                                                |          |

### 2.3 วิชาโท (ถ้ามี)

ไม่น้อยกว่า

15 หน่วยกิต

Minor (if any)

a minimum of

15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total.

### (3) หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

Free Electives

a minimum of

6 Credits

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า

130 หน่วยกิต

Total

a minimum of

130 Credits

## ข. แผนสหกิจศึกษา (Cooperative Education Plan)

|                                                                                             |       |     |                                                                |             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----|----------------------------------------------------------------|-------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                     |       |     |                                                                | 30 หน่วยกิต |
| General Education                                                                           |       |     |                                                                | 30 credits  |
| วิชาบังคับ (Required Courses)                                                               |       |     |                                                                | 24 หน่วยกิต |
| 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                           |       |     |                                                                | 15 หน่วยกิต |
| 001101                                                                                      | ม.อ.  | 101 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                            | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 101 | Fundamental English 1                                          |             |
| 001102                                                                                      | ม.อ.  | 102 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                            | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 102 | Fundamental English 2                                          |             |
| 001201                                                                                      | ม.อ.  | 201 | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 201 | Critical Reading and Effective Writing                         |             |
| 001225                                                                                      | ม.อ.  | 225 | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                       | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | ENGL  | 225 | English in Science and Technology Context                      |             |
| 204100                                                                                      | ว.คพ. | 100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | CS    | 100 | Information Technology and Modern Life                         |             |
| 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม(Innovative Co-creator)       |       |     |                                                                | 3 หน่วยกิต  |
| 201190                                                                                      | ว.วท. | 190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | SC    | 190 | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication   |             |
| 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)                    |       |     |                                                                | 6 หน่วยกิต  |
| 140104                                                                                      | ร.ท.  | 104 | การเป็นพลเมือง                                                 | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PG    | 104 | Citizenship                                                    |             |
| 201111                                                                                      | ว.วท. | 111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                             | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | SC    | 111 | The World of Science                                           |             |
| วิชาเลือก (GE Electives)                                                                    |       |     |                                                                | 6 หน่วยกิต  |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ |       |     |                                                                |             |
| A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.                |       |     |                                                                |             |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                               |       |     |                                                                |             |
| 009103                                                                                      | ม.บร. | 103 | การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ                             | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | LS    | 103 | Information Literacy and Information Presentation              |             |
| 011269                                                                                      | ม.ปร. | 269 | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง                                          | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PHIL  | 269 | Philosophy of Sufficiency Economy                              |             |
| 462130                                                                                      | ภ.บก. | 130 | ยาในชีวิตประจำวัน                                              | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | PHPC  | 130 | Medications in Everyday Life                                   |             |
| 610114                                                                                      | อ.อก. | 114 | อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม                                     | 3(3-0-6)    |
|                                                                                             | AG    | 114 | Food for Health and Beauty                                     |             |

|        |        |     |                                                              |          |
|--------|--------|-----|--------------------------------------------------------------|----------|
| 702101 | บธ.กง. | 101 | การเงินในชีวิตประจำวัน                                       | 3(3-0-6) |
|        | FINA   | 101 | Finance for Daily Life                                       |          |
| 851100 | สม.    | 100 | การสื่อสารเบื้องต้น                                          | 3(3-0-6) |
|        | MC     | 100 | Introduction to Communication                                |          |
| 888102 | นว.ด.  | 102 | อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ                                      | 3(3-0-6) |
|        | DIN    | 102 | Big Data for Business                                        |          |
| 954101 | ศท.สป  | 101 | การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น               | 3(3-0-6) |
|        | INX    | 101 | Introduction to Modern Management and Information Technology |          |

**กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)**

|        |        |     |                                               |          |
|--------|--------|-----|-----------------------------------------------|----------|
| 013110 | ม.จว.  | 110 | จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน                      | 3(3-0-6) |
|        | PSY    | 110 | Psychology and Daily Life                     |          |
| 050106 | ม.ศท.  | 106 | ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า             | 3(3-0-6) |
|        | HUGE   | 106 | Humanistic Arts                               |          |
| 063101 | ศ.ลส.  | 101 | การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง                 | 3(3-0-6) |
|        | EDCI   | 101 | Learning for Self-Development                 |          |
| 201114 | ว.วท.  | 114 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6) |
|        | SC     | 114 | Environmental Science in Today's World        |          |
| 610112 | อ.อก.  | 112 | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6) |
|        | AG     | 112 | Food Product Innovation                       |          |
| 703103 | บธ.กจ. | 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6) |
|        | MGMT   | 103 | Introduction to Entrepreneurship and Business |          |
| 751100 | ศศ.    | 100 | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6) |
|        | ECON   | 100 | Economics for Everyday Life                   |          |
| 888107 | นว.ด.  | 107 | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6) |
|        | DIN    | 107 | Business Startup on Digital Platform          |          |

**กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)**

|        |       |     |                                               |          |
|--------|-------|-----|-----------------------------------------------|----------|
| 012200 | ม.ศน. | 200 | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5) |
|        | RE    | 200 | Mind Volunteer                                |          |
| 050121 | ม.ศท. | 121 | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6) |
|        | HUGE  | 121 | Thai People in the ASEAN Community            |          |
| 365221 | ก.ปว. | 221 | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6) |
|        | FORA  | 221 | Principles of Conservation                    |          |

|                         |              |             |
|-------------------------|--------------|-------------|
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ       | ไม่น้อยกว่า  | 93 หน่วยกิต |
| Field of Specialization | a minimum of | 93 Credits  |
| วิชาแกน                 |              | 37 หน่วยกิต |
| Core Courses            |              | 37 Credits  |

|        |           |                                                                   |          |
|--------|-----------|-------------------------------------------------------------------|----------|
| 202101 | ว.ชว. 101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                                                 | 3(3-0-6) |
|        | BIOL 101  | Basic Biology 1                                                   |          |
| 202102 | ว.ชว. 102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                                 | 3(3-0-6) |
|        | BIOL 102  | Basic Biology 2                                                   |          |
| 202103 | ว.ชว. 103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                                              | 1(0-3-0) |
|        | BIOL 103  | Biology Laboratory 1                                              |          |
| 202104 | ว.ชว. 104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                              | 1(0-3-0) |
|        | BIOL 104  | Biology Laboratory 2                                              |          |
| 203103 | ว.คม. 103 | เคมีทั่วไป 1                                                      | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 103  | General Chemistry 1                                               |          |
| 203104 | ว.คม. 104 | เคมีทั่วไป 2                                                      | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 104  | General Chemistry 2                                               |          |
| 203107 | ว.คม. 107 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1                                            | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 107  | General Chemistry Laboratory 1                                    |          |
| 203108 | ว.คม. 108 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                                            | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 108  | General Chemistry Laboratory 2                                    |          |
| 203226 | ว.คม. 226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี                      | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 226  | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students                     |          |
| 203229 | ว.คม. 229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                             | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 229  | Physical Chemistry Laboratory                                     |          |
| 203235 | ว.คม. 235 | เคมีวิเคราะห์                                                     | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 235  | Analytical Chemistry                                              |          |
| 203288 | ว.คม. 288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                           | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 288  | Analytical Chemistry Laboratory                                   |          |
| 204102 | ว.คพ. 102 | การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์     | 3(2-2-5) |
|        | CS 102    | Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications |          |
| 206115 | ว.คณ. 115 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1                               | 3(2-2-5) |
|        | MATH 115  | Calculus for Natural Science 1                                    |          |
| 207117 | ว.ฟส. 117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                               | 1(0-3-0) |
|        | PHYS 117  | Physics Laboratory 1                                              |          |
| 207187 | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1                                                         | 3(3-0-6) |
|        | PHYS 187  | Physics 1                                                         |          |
| 208241 | ว.สถ. 241 | สถิติสำหรับชีวเคมี                                                | 3(3-0-6) |
|        | STAT 241  | Statistics for Biochemistry                                       |          |

## 2.2 วิชาเอก

Major

ไม่น้อยกว่า  
a minimum of

56 หน่วยกิต  
56 Credits

ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

| 2.2.1 วิชาเอกบังคับ |           |                                                                              | 53 หน่วยกิต |
|---------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Requirements        |           |                                                                              | 53 Credits  |
| 201301              | ว.วท. 301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                                            | 2(2-0-4)    |
|                     | SC 301    | Biosafety and Biosecurity                                                    |             |
| 203205              | ว.คม. 205 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                            | 3(3-0-6)    |
|                     | CHEM 205  | Organic Chemistry for Biochemistry Students                                  |             |
| 203243              | ว.คม. 243 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                  | 1(0-3-0)    |
|                     | CHEM 243  | Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students                       |             |
| 203331              | ว.คม. 331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                            | 3(3-0-6)    |
|                     | CHEM 331  | Instrumental Methods of Chemical Analysis                                    |             |
| 203337              | ว.คม. 337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                  | 1(0-3-0)    |
|                     | CHEM 337  | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory                         |             |
| 211303              | ว.ขท. 303 | วิธีทางชีวเคมี                                                               | 3(1-6-2)    |
|                     | BCT 303   | Biochemical Methods                                                          |             |
| 211311              | ว.ขท. 311 | ชีวเคมี 1                                                                    | 3(3-0-6)    |
|                     | BCT 311   | Biochemistry 1                                                               |             |
| 211312              | ว.ขท. 312 | ชีวเคมี 2                                                                    | 3(3-0-6)    |
|                     | BCT 312   | Biochemistry 2                                                               |             |
| 211317              | ว.ขท. 317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                                          | 1(0-3-0)    |
|                     | BCT 317   | Biochemistry Laboratory 1                                                    |             |
| 211318              | ว.ขท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                                          | 1(0-3-0)    |
|                     | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                                    |             |
| 211343              | ว.ขท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี                           | 4(3-3-6)    |
|                     | BCT 343   | Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production |             |
| 211397              | ว.ขท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                   | 3(2-3-4)    |
|                     | BCT 397   | Research and Development in Biochemistry                                     |             |
| 211414              | ว.ขท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                                                     | 3(3-0-6)    |
|                     | BCT 414   | Gene and Protein Technology                                                  |             |
| 211415              | ว.ขท. 415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                                                | 3(3-0-6)    |
|                     | BCT 415   | Carbohydrate and Lipid Technology                                            |             |





|        |           |                                                               |          |
|--------|-----------|---------------------------------------------------------------|----------|
|        | BCT 423   | Bioenergy Technology and Environment                          |          |
| 211445 | ว.ชท. 445 | สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม                                        | 3(3-0-6) |
|        | BCT 445   | Flavor and Fragrances                                         |          |
| 211495 | ว.ชท. 495 | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม             | 2(2-0-4) |
|        | BCT 495   | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation    |          |
| 215303 | ว.จช. 303 | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ                         | 1(1-0-2) |
|        | MICB 303  | Intellectual Property and Biological Innovations              |          |
| 215411 | ว.จช. 411 | ชีววิทยาของเห็ด                                               | 3(2-3-4) |
|        | MICB 411  | Biology of Mushrooms                                          |          |
| 255323 | ว.ศอ. 323 | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                      | 3(3-0-6) |
|        | IE 323    | Introduction to Quality Assurance                             |          |
| 361210 | ก.ปฐ. 210 | ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น               | 2(2-0-4) |
|        | SOIL 210  | Introduction to Soil Science and Natural Resources Management |          |
| 601301 | อ.วท. 301 | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                          | 3(3-0-6) |
|        | FST 301   | Toxic Substances in Food                                      |          |
| 601361 | อ.วท. 361 | เคมีของอาหาร                                                  | 3(3-0-6) |
|        | FST 361   | Food Chemistry                                                |          |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                     |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------|
| <b>2.3 วิชาโท (ถ้ามี)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>ไม่น้อยกว่า</b>  | <b>15 หน่วยกิต</b> |
| <b>Minor (if any)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>a minimum of</b> | <b>15 Credits</b>  |
| นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต |                     |                    |

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total.

|                                     |                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| <b>(3) หมวดวิชาเลือกเสรี</b>        | <b>ไม่น้อยกว่า</b>  | <b>6 หน่วยกิต</b>   |
| <b>Free Electives</b>               | <b>a minimum of</b> | <b>6 Credits</b>    |
| <b>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b> | <b>ไม่น้อยกว่า</b>  | <b>129 หน่วยกิต</b> |
| <b>Total</b>                        | <b>a minimum of</b> | <b>129 Credits</b>  |

**หมายเหตุ** ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

## 2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้

- 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
  - “100-200” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
  - “300-400” แสดงถึง กระบวนวิชาระดับสูง
- 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
- 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

## 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

แผนปกติ

| ชั้นปีที่ 1 | ภาคการศึกษาที่ 1 |                                     |          |
|-------------|------------------|-------------------------------------|----------|
| 001101      | ม.อ. 101         | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                 | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 101         | Fundamental English 1               |          |
| 140104      | ร.ท. 104         | การเป็นพลเมือง                      | 3(3-0-6) |
|             | PG 104           | Citizenship                         |          |
| 202101      | ว.ชว. 101        | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                   | 3(3-0-6) |
|             | BIOL 101         | Basic Biology 1                     |          |
| 202103      | ว.ชว. 103        | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                | 1(0-3-0) |
|             | BIOL 103         | Biology Laboratory 1                |          |
| 203103      | ว.คม. 103        | เคมีทั่วไป 1                        | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 103         | General Chemistry 1                 |          |
| 203107      | ว.คม. 107        | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1              | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 107         | General Chemistry Laboratory 1      |          |
| 206115      | ว.คณ. 115        | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 | 3(2-2-5) |
|             | MATH 115         | Calculus for Natural Science 1      |          |

รวม 17 หน่วยกิต

| ชั้นปีที่ 1 | ภาคการศึกษาที่ 2 |                                        |          |
|-------------|------------------|----------------------------------------|----------|
| 001102      | ม.อ. 102         | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                    | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 102         | Fundamental English 2                  |          |
| 202102      | ว.ชว. 102        | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                      | 3(3-0-6) |
|             | BIOL 102         | Basic Biology 2                        |          |
| 202104      | ว.ชว. 104        | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                   | 1(0-3-0) |
|             | BIOL 104         | Biology Laboratory 2                   |          |
| 203104      | ว.คม. 104        | เคมีทั่วไป 2                           | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 104         | General Chemistry 2                    |          |
| 203108      | ว.คม. 108        | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                 | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 108         | General Chemistry Laboratory 2         |          |
| 204100      | ว.คพ. 100        | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่      | 3(3-0-6) |
|             | CS 100           | Information Technology and Modern Life |          |
| 207117      | ว.ฟส. 117        | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                    | 1(0-3-0) |
|             | PHYS 117         | Physics Laboratory 1                   |          |

|                 |           |           |          |
|-----------------|-----------|-----------|----------|
| 207187          | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1 | 3(3-0-6) |
|                 | PHYS 187  | Physics 1 |          |
| รวม 18 หน่วยกิต |           |           |          |

| ชั้นปีที่ 2     | ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                                  |          |
|-----------------|------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 001201          | ม.อ. 201         | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ                | 3(3-0-6) |
|                 | ENGL 201         | Critical Reading and Effective Writing                           |          |
| 201190          | ว.วท. 190        | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์   | 3(3-0-6) |
|                 | SC 190           | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication     |          |
| 203205          | ว.คม. 205        | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                | 3(3-0-6) |
|                 | CHEM 205         | Organic Chemistry for Biochemistry Students                      |          |
| 203243          | ว.คม. 243        | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                      | 1(0-3-0) |
|                 | CHEM 243         | Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students           |          |
| 203235          | ว.คม. 235        | เคมีวิเคราะห์                                                    | 3(3-0-6) |
|                 | CHEM 235         | Analytical Chemistry                                             |          |
| 203288          | ว.คม. 288        | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                          | 1(0-3-0) |
|                 | CHEM 288         | Analytical Chemistry Laboratory                                  |          |
| 204102          | ว.คพ. 102        | การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์     | 3(2-2-5) |
|                 | CS 102           | Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications |          |
| 211311          | ว.ชท. 311        | ชีวเคมี 1                                                        | 3(3-0-6) |
|                 | BCT 311          | Biochemistry 1                                                   |          |
| 211317          | ว.ชท. 317        | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                              | 1(0-3-0) |
|                 | BCT 317          | Biochemistry Laboratory 1                                        |          |
| รวม 21 หน่วยกิต |                  |                                                                  |          |

| ชั้นปีที่ 2 | ภาคการศึกษาที่ 2 |                                               |          |
|-------------|------------------|-----------------------------------------------|----------|
| 001225      | ม.อ. 225         | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี      | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 225         | English in Science and Technology Context     |          |
| 201111      | ว.วท. 111        | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                            | 3(3-0-6) |
|             | SC 111           | The World of Science                          |          |
| 203226      | ว.คม. 226        | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี  | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 226         | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students |          |
| 203229      | ว.คม. 229        | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                         | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 229         | Physical Chemistry Laboratory                 |          |
| 208241      | ว.สถ. 241        | สถิติสำหรับชีวเคมี                            | 3(3-0-6) |
|             | STAT 241         | Statistics for Biochemistry                   |          |
| 211312      | ว.ชท. 312        | ชีวเคมี 2                                     | 3(3-0-6) |
|             | BCT 312          | Biochemistry 2                                |          |
| 211318      | ว.ชท. 318        | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                           | 1(0-3-0) |
|             | BCT 318          | Biochemistry Laboratory 2                     |          |

|        |           |                         |          |
|--------|-----------|-------------------------|----------|
| 215205 | ว.จช. 205 | จุลชีววิทยา             | 3(3-0-6) |
|        | MICB 205  | Microbiology            |          |
| 215206 | ว.จช. 206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา   | 1(0-3-0) |
|        | MICB 206  | Microbiology Laboratory |          |

รวม 21 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 3                      ภาคการศึกษาที่ 1**

|        |           |                                                      |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------|----------|
| 201301 | ว.วท. 301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                    | 2(2-0-4) |
|        | SC 301    | Biosafety and Biosecurity                            |          |
| 203331 | ว.คม. 331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                    | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 331  | Instrumental Methods of Chemical Analysis            |          |
| 203337 | ว.คม. 337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ          | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 337  | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory |          |
| 211303 | ว.ชท. 303 | วิธีทางชีวเคมี                                       | 3(1-6-2) |
|        | BCT 303   | Biochemical Methods                                  |          |
| 211414 | ว.ชท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                             | 3(3-0-6) |
|        | BCT 414   | Gene and Protein Technology                          |          |
| 211415 | ว.ชท. 415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                        | 3(3-0-6) |
|        | BCT 415   | Carbohydrate and Lipid Technology                    |          |

รวม 15 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 3                      ภาคการศึกษาที่ 2**

|        |           |                                                                              |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 211397 | ว.ชท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                   | 3(2-3-4) |
|        | BCT 397   | Research and Development in Biochemistry                                     |          |
| 211343 | ว.ชท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี                           | 4(3-3-6) |
|        | BCT 343   | Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production |          |
| 211447 | ว.ชท. 447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์                                | 4(3-3-6) |
|        | BCT 447   | Microbial and Enzymatic Biotransformation                                    |          |
| 211451 | ว.ชท. 451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ                                    | 1(1-0-2) |
|        | BCT 451   | Complex Problem Solving in Bioscience                                        |          |
|        |           | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                 | 3        |
|        |           | GE Elective                                                                  |          |
|        |           | วิชาเลือกเสรี                                                                | 3        |
|        |           | Free Elective                                                                |          |

รวม 18 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 4                      ภาคการศึกษาที่ 1**

|        |           |                               |          |
|--------|-----------|-------------------------------|----------|
| 211399 | ว.ชท. 399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม   | 1(0-6-0) |
|        | BCT 399   | Industrial Training           |          |
| 211452 | ว.ชท. 452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ        | 3(3-0-6) |
|        | BCT 452   | Bioinnovation and Enterprises |          |
|        |           | วิชาเอกเลือก                  | 3        |
|        |           | Major Elective                |          |
|        |           | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป  | 3        |
|        |           | GE Elective                   |          |

รวม 10 หน่วยกิต

| ชั้นปีที่ 4 | ภาคการศึกษาที่ 2 |                                                             |                 |
|-------------|------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| 211498      | ว.ชท. 498        | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                             | 1(1-0-2)        |
|             | BCT 498          | Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation          |                 |
| 211499      | ว.ชท. 499        | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                      | 3(0-9-0)        |
|             | BCT 499          | Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation |                 |
|             |                  | วิชาเลือกเสรี                                               | 3               |
|             |                  | Free Elective                                               |                 |
|             |                  | วิชาเอกเลือก                                                | 3               |
|             |                  | Major Elective                                              |                 |
|             |                  |                                                             | รวม 10 หน่วยกิต |

**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม**  
**แผนสหกิจศึกษา**

| ชั้นปีที่ 1 | ภาคการศึกษาที่ 1 |                                     |                 |
|-------------|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 001101      | ม.อ. 101         | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                 | 3(3-0-6)        |
|             | ENGL 101         | Fundamental English 1               |                 |
| 140104      | ร.ท. 104         | การเป็นพลเมือง                      | 3(3-0-6)        |
|             | PG 104           | Citizenship                         |                 |
| 202101      | ว.ชว. 101        | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                   | 3(3-0-6)        |
|             | BIOL 101         | Basic Biology 1                     |                 |
| 202103      | ว.ชว. 103        | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                | 1(0-3-0)        |
|             | BIOL 103         | Biology Laboratory 1                |                 |
| 203103      | ว.คม. 103        | เคมีทั่วไป 1                        | 3(3-0-6)        |
|             | CHEM 103         | General Chemistry 1                 |                 |
| 203107      | ว.คม. 107        | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1              | 1(0-3-0)        |
|             | CHEM 107         | General Chemistry Laboratory 1      |                 |
| 206115      | ว.คณ. 115        | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 | 3(2-2-5)        |
|             | MATH 115         | Calculus for Natural Science 1      |                 |
|             |                  |                                     | รวม 17 หน่วยกิต |

| ชั้นปีที่ 1 | ภาคการศึกษาที่ 2 |                                   |          |
|-------------|------------------|-----------------------------------|----------|
| 001102      | ม.อ. 102         | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2               | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 102         | Fundamental English 2             |          |
| 202102      | ว.ชว. 102        | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                 | 3(3-0-6) |
|             | BIOL 102         | Basic Biology 2                   |          |
| 202104      | ว.ชว. 104        | ปฏิบัติการชีววิทยา 2              | 1(0-3-0) |
|             | BIOL 104         | Biology Laboratory 2              |          |
| 203104      | ว.คม. 104        | เคมีทั่วไป 2                      | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 104         | General Chemistry 2               |          |
| 203108      | ว.คม. 108        | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2            | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 108         | General Chemistry Laboratory 2    |          |
| 204100      | ว.คพ. 100        | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ | 3(3-0-6) |

|        |           |                                        |          |
|--------|-----------|----------------------------------------|----------|
|        | CS 100    | Information Technology and Modern Life |          |
| 207117 | ว.ฟส. 117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                    | 1(0-3-0) |
|        | PHYS 117  | Physics Laboratory 1                   |          |
| 207187 | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1                              | 3(3-0-6) |
|        | PHYS 187  | Physics 1                              |          |

รวม 18 หน่วยกิต

| ชั้นปีที่ 2 | ภาคการศึกษาที่ 1 |                                                                  |          |
|-------------|------------------|------------------------------------------------------------------|----------|
| 001201      | ม.อ. 201         | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ                | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 201         | Critical Reading and Effective Writing                           |          |
| 201190      | ว.วท. 190        | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์   | 3(3-0-6) |
|             | SC 190           | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication     |          |
| 203205      | ว.คม. 205        | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 205         | Organic Chemistry for Biochemistry Students                      |          |
| 203243      | ว.คม. 243        | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                      | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 243         | Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students           |          |
| 203235      | ว.คม. 235        | เคมีวิเคราะห์                                                    | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 235         | Analytical Chemistry                                             |          |
| 203288      | ว.คม. 288        | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                          | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 288         | Analytical Chemistry Laboratory                                  |          |
| 204102      | ว.คพ. 102        | การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์     | 3(2-2-5) |
|             | CS 102           | Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications |          |
| 211311      | ว.ชท. 311        | ชีวเคมี 1                                                        | 3(3-0-6) |
|             | BCT 311          | Biochemistry 1                                                   |          |
| 211317      | ว.ชท. 317        | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                              | 1(0-3-0) |
|             | BCT 317          | Biochemistry Laboratory 1                                        |          |

รวม 21 หน่วยกิต

| ชั้นปีที่ 2 | ภาคการศึกษาที่ 2 |                                               |          |
|-------------|------------------|-----------------------------------------------|----------|
| 001225      | ม.อ. 225         | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี      | 3(3-0-6) |
|             | ENGL 225         | English in Science and Technology Context     |          |
| 201111      | ว.วท. 111        | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                            | 3(3-0-6) |
|             | SC 111           | The World of Science                          |          |
| 203226      | ว.คม. 226        | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี  | 3(3-0-6) |
|             | CHEM 226         | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students |          |
| 203229      | ว.คม. 229        | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                         | 1(0-3-0) |
|             | CHEM 229         | Physical Chemistry Laboratory                 |          |
| 208241      | ว.สธ. 241        | สถิติสำหรับชีวเคมี                            | 3(3-0-6) |
|             | STAT 241         | Statistics for Biochemistry                   |          |
| 211312      | ว.ชท. 312        | ชีวเคมี 2                                     | 3(3-0-6) |

|        |           |                           |          |
|--------|-----------|---------------------------|----------|
|        | BCT 312   | Biochemistry 2            |          |
| 211318 | ว.ชท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2       | 1(0-3-0) |
|        | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2 |          |
| 215205 | ว.จช. 205 | จุลชีววิทยา               | 3(3-0-6) |
|        | MICB 205  | Microbiology              |          |
| 215206 | ว.จช. 206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา     | 1(0-3-0) |
|        | MICB 206  | Microbiology Laboratory   |          |

รวม 21 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 3                   ภาคการศึกษาที่ 1**

|        |           |                                                      |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------|----------|
| 201301 | ว.วท. 301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                    | 2(2-0-4) |
|        | SC 301    | Biosafety and Biosecurity                            |          |
| 203331 | ว.คม. 331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                    | 3(3-0-6) |
|        | CHEM 331  | Instrumental Methods of Chemical Analysis            |          |
| 203337 | ว.คม. 337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ          | 1(0-3-0) |
|        | CHEM 337  | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory |          |
| 211303 | ว.ชท. 303 | วิธีทางชีวเคมี                                       | 3(1-6-2) |
|        | BCT 303   | Biochemical Methods                                  |          |
| 211414 | ว.ชท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                             | 3(3-0-6) |
|        | BCT 414   | Gene and Protein Technology                          |          |
| 211415 | ว.ชท. 415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                        | 3(3-0-6) |
|        | BCT 415   | Carbohydrate and Lipid Technology                    |          |

รวม 15 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 3                   ภาคการศึกษาที่ 2**

|        |           |                                                                              |          |
|--------|-----------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 211397 | ว.ชท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                   | 3(2-3-4) |
|        | BCT 397   | Research and Development in Biochemistry                                     |          |
| 211343 | ว.ชท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี                           | 4(3-3-6) |
|        | BCT 343   | Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production |          |
| 211447 | ว.ชท. 447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์                                | 4(3-3-6) |
|        | BCT 447   | Microbial and Enzymatic Biotransformation                                    |          |
| 211451 | ว.ชท. 451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ                                    | 1(1-0-2) |
|        | BCT 451   | Complex Problem Solving in Bioscience                                        |          |
|        |           | วิชาเลือกหมวดวิทยาศาสตร์ทั่วไป                                               | 3        |
|        |           | GE Elective                                                                  |          |
|        |           | วิชาเลือกเสรี                                                                | 3        |
|        |           | Free Elective                                                                |          |

รวม 18 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 4                   ภาคการศึกษาที่ 1**

|        |           |                                                    |          |
|--------|-----------|----------------------------------------------------|----------|
| 211498 | ว.ชท. 498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                    | 1(1-0-2) |
|        | BCT 498   | Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation |          |
| 211452 | ว.ชท. 452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ                             | 3(3-0-6) |
|        | BCT 452   | Bioinnovation and Enterprises                      |          |
|        |           | วิชาเอกเลือก                                       | 3        |
|        |           | Major Elective                                     |          |



วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3

GE Elective

วิชาเลือกเสรี

3

รวม 13 หน่วยกิต

**ชั้นปีที่ 4****ภาคการศึกษาที่ 2**

211497

ว.ชท. 497

สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม

6

BCT 497

Special Problems in Biochemistry and Biochemical  
Innovation

รวม 6 หน่วยกิต

**3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

ระบุไว้ในภาคผนวก

## ภาคผนวก

### 1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

#### 1.1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

ม.บร. 103 (009103) : การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี ; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศ ความต้องการและการแสวงหาสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศและบริการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและการจัดระเบียบ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

The definition and the importance of information and information literacy, information needs and information seeking, information sources and information services, information resources and organization, information searching, information evaluation, information presentation, citation and bibliography writing.

ม.ปร. 269 (011269) : ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)

PHIL 269 : Philosophy of Sufficiency Economy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

นิยาม แนวคิด และหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การดำเนินชีวิตตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง หลักการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Definition, concept and principle of philosophy of sufficiency economy. Livelihood according to philosophy of sufficiency economy. Application of the principle philosophy of sufficiency economy.

ว.คพ. 100 (204100) : เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)

CS 100 : Information Technology and Modern Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

ภ.บก. 130 (462130) : ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PHPC 130 : Medications in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยา ชนิดของยา ข้อควรระวังในการใช้ยา ผลข้างเคียงของยา พิษของยา การใช้สมุนไพรใกล้ตัว และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อการดูแลสุขภาพตนเองและเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัยในการใช้ยา และส่งเสริมสุขภาพอนามัย

Introduction to basic knowledge for medication uses including types of medication, precautions, adverse drug reactions, toxicity, as well as herbal medicines and food supplement products, for the safety of self-care medications and health promotion.

อ.ก.114 (610114) : อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)

AG 114 : Food for Health and Beauty

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของอาหารที่มีต่อสุขภาพและความงาม ชนิดและหน้าที่ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในอาหาร ที่มีผลต่อสุขภาพและความงาม โรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบริโภค (โรคอ้วน โรคไต โรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคกระดูกพรุน โรคเบาหวานและโรคเมตาบอลิซึม) อาหารต้านโรค อาหารชะลอความแก่ อาหารเพื่อผิวสวย อาหารล้างพิษ อาหารเสริมแคลเซียม กฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม

Roles of food for health and beauty, types and functions of bioactive compounds in food affecting on health and beauty, illness related to eating behavior (overweight, kidney disease, cardiovascular disease, a decay of bones, diabetes and cancer), anti-illness food, anti-aging food, food for beautiful skin, detoxify food, calcium-fortified food and food regulation related to food for health and beauty.

บธ.ก.101 (702101) : การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

FINA 101 : Finance for Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ของชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

สม. 100 (851100) : การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)

MC 100 : Introduction to Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือก และเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อสังคม

Concepts of communication. Communication process. Roles and functions of mass communication. Alternative media. Information technology and its interface with society.

นว.ด. 102 (888102) : อภิမหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ 3(3-0-6)

DIN 102 : Big Data for Business

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอภิမหาข้อมูล ปัญหาทางธุรกิจและการแก้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการทำเหมืองข้อมูล แบบจำลองสำหรับการทำนาย การจัดกลุ่มข้อมูล การคิดวิเคราะห์

เพื่อการตัดสินใจ การแสดงผลสมรรถนะของแบบจำลอง พยานหลักฐานและความเป็นไปได้ การทำเหมืองข้อความ

Introduction to big data. Business problems and data science solutions. Basic tools for data mining. Predictive modelling. Clustering data. Decision analytic thinking. Visualizing model performance. Evidence and probabilities. Text mining.

**ศท.สป. 101 (954101) : การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6)**  
**INX 101 : Introduction to Modern Management and Information Technology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ การจัดการสมัยใหม่ การวางแผน การจัดองค์กร การนำ การควบคุม ยุทธศาสตร์สมัยใหม่ การกำหนดยุทธศาสตร์ การดำเนินยุทธศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบสารสนเทศ ระบบสารสนเทศเพื่อการค้าได้เปรียบเชิงยุทธศาสตร์ ดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม แนวโน้มในอนาคตของการจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศ

Modern management and information technology. Modern management. Planning. Organizing. Leading. Controlling. Modern strategies. Strategy formulation. Strategy implementation. Information technology. Information systems. Information systems for strategic advantages. Digital economy and society. Future trends of modern management and information technology.

**1.2. กลุ่มวิชาการด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)**  
**ม.จว. 110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**  
**PSY 110 : Psychology and Daily Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก**

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

**ม.ศท. 106 (050106) : ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า 3(3-0-6)**  
**HUGE 106 : Humanistic Arts**  
**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การศึกษาธรรมชาติและความหมายของความเป็นมนุษย์เพื่อความเข้าใจและรู้จักตนเองและผู้อื่น มนุษย์ในสภาพแวดล้อมปัจจุบัน เป้าหมายของมนุษย์ แนวทางวิธีการหรือศิลปะที่นำไปสู่เป้าหมายของมนุษย์ ความรู้เชิงข้อเท็จจริงและเชิงคุณค่า การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างสันติ ด้วยมโนธรรมและสำนึกต่อสังคม

The study of nature and the meaning of humanity to understand oneself and others; humanity in today's environment; the purpose of human life; paths to fulfillment through humanistic arts, factual knowledge and installation of values; living and working together peacefully and with a sense of social responsibility.

ศ.ลส. 101 (063101) : การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง 3(3-0-6)

EDCI 101 : Learning for Self-Development

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และลักษณะธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ คุณลักษณะของบุคคลที่เรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะการเรียนรู้ในโลกยุคดิจิทัล แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาตนเองและการเสริมสมรรถนะแห่งตน การพัฒนาศักยภาพตนเองในด้านการคิด การบริหารเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการความเครียด การสร้างมนุษย์สัมพันธ์ที่ดี การพัฒนาบุคลิกภาพที่เหมาะสม การพัฒนาตนเองให้เป็นพลเมืองโลกที่มีคุณค่า แบบอย่างของบุคคลที่ประสบความสำเร็จจากการมีวินัยในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

Definition, importance, and nature of human learning. Characteristics of a life-long learning person. Learning skills in the digital world. Approaches of self-development and self-fulfillment. Development of self-potential in thinking. Effective time management. Stress management. Creating Good human relationships. Development of desirable personality. Self-development for being a valuable global citizen. Examples of people who became successful through self-discipline in learning for self-development.

ว.วท. 114 (201114) : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)

SC 114 : Environmental Science in Today's World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทน สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

ว.วท. 190 (201190) : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

SC 190 : Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

อ.ก. 112 (610112) : นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร 3(3-0-6)

AG 112 : Food Product Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายและความสำคัญของนวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร วัฒนธรรมทางอาหาร ชนิดของผลิตภัณฑ์ใหม่ หลักการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร แนวคิดการสร้างนวัตกรรมอาหาร การออกแบบและตกแต่งอาหาร การทดสอบผลิตภัณฑ์ใหม่ ทรัพย์สินทางปัญญาและกรณีศึกษา

Definition and importance of food product innovation, food culture, types of new products, principles of food product development, concept of food innovation, food design and decoration, new product testing, intellectual property and case studies.

บธ.กจ. 103 (703103) : การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)

MGMT 103 : Introduction to Entrepreneurship and Business

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

ศศ. 100 (751100) : เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

ECON 100 : Economics for Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจการค้า และการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

นว.ด. 107 (888107) : การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 3(3-0-6)

DIN 107 : Business Startup on Digital Platform

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเปิดความคิดทางธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม แรงจูงใจของผู้ก่อตั้งธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม 7 เทคนิคสำหรับการออกแบบการเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม การค้นพบความเป็นไปได้ทางธุรกิจบน

ดิจิทัลแพลตฟอร์ม แนวคิดของหน้าที่กับการปฏิบัติตามธรรมเนียม แนวคิดองค์ประกอบ ทักษะคติในการทำงาน การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Opening up the business idea on digital platform. Founder's motivation to startup business on digital platform. Seven techniques for startup design on digital platform. Discovering business potential on digital platform. "Function" versus "convention" concepts. Component concept. Working attitude. Startup execution on digital platform.

### 1.3. กลุ่มวิชาการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)

ม.ศน. 200 (012200) : จิตอาสา 3(2-2-5)

RE 200 : Mind Volunteer

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเรื่องจิตอาสา หลักธรรมพื้นฐานของจิตอาสาในศาสนาต่างๆ การฝึกปฏิบัติงานด้วยจิตอาสา

The concept of mind volunteer, basic principles of mind volunteer in various religions, the practice of mind volunteer.

ม.ศท. 121 (050121) : พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน 3(3-0-6)

HUGE 121 : Thai People in the ASEAN Community

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กำเนิดและการพัฒนาการของประชาคมอาเซียน สถานภาพและบทบาทของประเทศไทยกับพลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน แนวทางที่สร้างสรรค์ในการปรับตัวให้อยู่ร่วมกันในประชาคมอาเซียนอย่างสันติสุข มุมมองต่ออนาคตของประชาคมอาเซียน

The origin and development of the ASEAN community, the status and position of Thailand and Thai people in the ASEAN community, creative approaches to adjust to peaceful living in the ASEAN community and the future prospect of the ASEAN community.

ร.ท. 104 (140104) : การเป็นพลเมือง 3(3-0-6)

PG 104 : Citizenship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหาอุปสรรคทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมาย ระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful



attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

ว.วท. 111 (201111) : โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

SC 111 : The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

ก.ปว. 221 (365221) : หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

FORA 221 : Principles of Conservation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และขอบเขตของสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศกับมนุษย์ แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ใช้แล้วไม่หมด ประเภทที่ใช้แล้วหมดไป และประเภทที่ใช้แล้วฟื้นฟูทดแทนได้ ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เน้นประเด็นทรัพยากรธรรมชาติที่ฟื้นฟูทดแทนได้เพื่อการอนุรักษ์ โดยเฉพาะความหลากหลายทางชีวภาพ ทรัพยากรป่าไม้ สัตว์ป่า กลุ่มน้ำ และทรัพยากรมนุษย์ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีส่วนร่วมเพื่อความยั่งยืน ตัวอย่างการจัดการ: ป่าชุมชน วนเกษตร ป่าไม้กับการลดภาวะโลกร้อน

Definition, importance and scope of environment, Interrelationship among environment, natural resources, ecosystem and human beings, Approach to natural resource and environmental conservation, Classification of natural resources (NR) into 3 categories: In-exhaustible NR, exhaustible NR and renewable NR, Problems concerning environment and natural resources, with particular to renewable NR for conservation: biodiversity, forest, wildlife, watershed and human resource, Participatory Natural Resource Management (PNRM) for sustainability, Examples of PNRM: Community forestry and Agroforestry, Forest and Global Warming mitigation.

## 2. หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

### 2.1 กลุ่มวิชาแกน

ว.ชว. 101 (202101) : ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

BIOL 101 : Basic Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และนิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

ว.ชว. 102 (202102) : ชีววิทยาพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

BIOL 102 : Basic Biology 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของพืช: การสังเคราะห์แสง การลำเลียง การเจริญและเติบโต ฮอรโมน และการสืบพันธุ์ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ สรีรวิทยาของสัตว์: ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์ และการเจริญของสัตว์

Classification of living organisms, plant physiology: photosynthesis, transportation, growth and development, hormones and reproduction, ecosystem and conservation, animal physiology: digestive system, excretory system, respiratory system, circulatory system, immune system, nervous system and sensory, endocrine system, reproductive system, and animal development

ว.ชว. 103 (202103) : ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-0)

BIOL 103 : Biology Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202101

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร.

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

ว.ชว. 104 (202104) : ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

BIOL 104 : Biology Laboratory 2

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202102**

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต : จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอโมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขึ้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation.

**ว.คม. 103 (203103) : เคมีทั่วไป 1 3(3-0-6)**

**CHEM 103 : General Chemistry 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและของแข็ง เคมีเทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าเคมี สมดุลเคมี โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ และพันธะเคมี

Stoichiometry, gases, liquids and solids, chemical thermodynamics, electrochemistry, chemical equilibrium, atomic structures and periodic table and chemical bonding

**ว.คม. 104 (203104) : เคมีทั่วไป 2 3(3-0-6)**

**CHEM 104 : General Chemistry 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203103**

สารละลาย กรด-เบสและสมดุลไอออนิก สมดุลไอออนเชิงซ้อนและผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ จลนศาสตร์เคมี และเคมีอินทรีย์

Solutions, acids-bases and ionic equilibrium, equilibria involving complex ions and solubility products, coordination compounds, nuclear chemistry, chemical kinetics and organic chemistry

**ว.คม. 107 (203107) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 1(0-3-0)**

**CHEM 107 : General Chemistry Laboratory 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203103**

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การหาความดันไอและความร้อนแฝงของการเกิดไอของน้ำ ความร้อนของปฏิกิริยาเซลล์กัลวานิก อิเล็กโทรไลซิส ปฏิกริยาผันกลับและสมดุลเคมี เลขออกซิเดชันของวานาเดียม

Techniques in chemistry laboratory, the reactions of copper and its compounds, determination of gas constant, crystal structures, determination of vapor pressure and latent heat of vaporization of water, heat of reaction, galvanic cells, electrolysis, reversible reactions and chemical equilibrium, oxidation states of vanadium

ว.คม. 108 (203108) : ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 1(0-3-0)

CHEM 108 : General Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203107 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์และปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส กราฟการไทเทรตสำหรับสารละลายกรด-เบส ผลของอุณหภูมิต่อการละลายของเกลือ ผลคูณการละลาย สารประกอบโคออร์ดิเนชัน อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวก กลุ่ม I II III และ IV การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนบวกและไอออนลบในเกลือไม่ทราบชนิด และการทดลองพิเศษ

Determination of molecular weight by freezing point depression, acid-base equilibria, buffer solution and hydrolysis reaction, titration curves for acid-base solution, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product, coordination compounds, rate of chemical reaction, organic chemistry, qualitative analysis of cations of group I, II, III, and IV, qualitative analysis of cation and anion in unknown salt and special experiment

ว.คม. 226 (203226) : เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6)

CHEM 226 : Physical Chemistry for Non-Chemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111 หรือ 203151

อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี สมดุลวัฏภาค จลนพลศาสตร์เชิงเคมี สมบัติทางกายภาพของสารละลาย โมเลกุลมหภาค การนำไฟฟ้าของอิเล็กโทรไลต์ สมดุลกรด-เบสและไอออน และเคมีไฟฟ้า

Chemical thermodynamics, phase equilibria, chemical kinetics, physical properties of macromolecular solution, electrolytic conductivity, acid-base and ionic equilibria and electrochemistry.

ว.คม. 229 (203229) : ปฏิบัติการเคมีฟิสิกัล 1(0-3-0)

CHEM 229 : Physical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203115 หรือ 203157; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203226

เทคนิคพื้นฐานทางเคมีฟิสิกัล : การหามวลโมเลกุล (โดยการวัดความหนืด, การวัดจุดเยือกแข็งที่ลดลง) การหาค่าคงที่อัตราและอันดับของปฏิกิริยา การวัดค่าเลขทรานส์เฟอร์เรนซ์ของไอออน (วิธีการเคลื่อนที่ของขอบเขต) การวัดค่าการนำไฟฟ้า การศึกษาแผนผังวัฏภาคระหว่างของแข็ง - ของเหลว และของเหลว - ของเหลว พีเอช และการไทเทรตโดยการวัดค่าศักย์ไฟฟ้า การหาค่าคงที่สมดุลจากวิธีการกระจาย การหาค่าคงที่สมดุลของการเปลี่ยนรูประหว่างคีโตกับอินอล การวัดค่าความร้อนของการสันดาป (บอมบ์แคลอรีมิเตอร์)

Basic techniques in physical chemistry: molecular mass determination (viscosity measurement, freezing point depression measurement), rate constant and overall order of reaction, transference number determination of ions (moving boundary method), conductance measurement, study of solid-liquid and liquid-liquid phase diagrams, pH and potentiometric titration, equilibrium constant determination by distribution method, equilibrium constant determination in keto-enol tautomerism, heat of combustion determination (Bomb calorimeter).

ว.คม. 235 (203235) : เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)

CHEM 235 : Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 หรือ ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203104

การจำแนกประเภทวิธีวิเคราะห์ทางเคมีและการคำนวณเพื่อเตรียมสารละลาย สถิติในเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยปริมาตร การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์เชิงไฟฟ้า และเทคนิคการแยกสารเบื้องต้น

Classification of chemical analysis methods and calculations for preparing solutions, statistics in analytical chemistry, volumetric analysis, gravimetric analysis, electrochemical analysis, basic separation techniques

ว.คม. 288 (203288) : ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)

CHEM 288 : Analytical Chemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203235

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้เครื่องแก้วและเครื่องมือวัดทางปริมาณวิเคราะห์อย่างเหมาะสม การเตรียมสารละลายประเภทต่าง ๆ และการคำนวณความเข้มข้น การหาปริมาณโซเดียมไบคาร์บอเนตและโซเดียมคาร์บอเนตในสารผสมโดยการไทเทรต การหาปริมาณอลูมิเนียมในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณซิลไฟต์ในน้ำตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณเหล็ก (II) ในตัวอย่างโดยการไทเทรต การหาปริมาณแคลเซียมในรูปของสารประกอบออกซาเลต การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีโพเทนชิโอเมตรี การไทเทรตกรด-เบสโดยวิธีคอนดักโทเมตรี การไทเทรตแบบไอโอโดเมตริกโดยวิธีคูโลมเมตรี วิเคราะห์หาองค์ประกอบของยาแก้ปวดตัวอย่างโดยวิธีโครมาโทกราฟีผิวบาง

Laboratory safety rules, appropriate use of analytical glassware and measuring equipment, solution preparations and concentration calculation, determination of sodium bicarbonate and sodium carbonate in mixture by titration, determination of aluminium in water sample by titration, determination of sulphite in water sample by titration, determination of iron (II) in water sample by titration, determination of calcium in oxalate compound form, acid – base titration by potentiometry, acid – base titration by conductometry, iodometric titration by coulometry and composition assay of analgesic sample by thin layer chromatography

ว.คพ. 102 (204102) : การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ : การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5)

CS 102 : Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับสู่การแชร์ การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT applications,

image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, and problem-based learning in intelligent data analysis applications.

ว.คณ. 115 (206115) : แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 3(2-2-5)

MATH 115 : Calculus for Natural Sciences 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Elementary mathematics for calculus, limit and continuity of functions, derivative of single variable functions and its applications, integration and its applications

ว.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนการวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics

ว.สถ. 241 (208241) : สถิติสำหรับชีวเคมี 3(3-0-6)

STAT 241 : Statistics for Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดเชิงสถิติ วิธีการนำเสนอข้อมูลและการสรุป การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกลุ่ม แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ความแปรปรวน สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์กำลังการทดสอบและขนาดตัวอย่าง

Statistical concepts, methods for data presentation and summary, estimation and hypothesis testing, numerical data analysis, categorical data analysis, experimental design and analysis of variance, correlation and linear regression analysis, power of the test analysis and sample size.

## 2.2 กลุ่มวิชาเอก

### 2.2.1 วิชาเอกบังคับ

ว.วท. 301 (201301) : ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ 2(2-0-4)

SC 301 : Biosafety and Biosecurity

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215200 หรือ 215201 หรือ 215205 หรือ 215207

กฎหมายและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพหลักการด้านความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพการจัดการความเสี่ยงทางชีวภาพการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยทางชีวภาพ อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัย การทำลายเชื้อโรค วิธีปฏิบัติในการบรรจุและการขนส่งเชื้อโรคและพิษจากสัตว์ การจัดการขยะติดเชื้อ การจัดการสารชีวภาพรั่วไหล

Laws and regulations on biosafety and biosecurity, principle of biosafety and biosecurity, biorisk management, biosafety practices, personal protective equipment, safety equipment, sterilization, procedures in packing and transport of pathogens and animal toxins, infectious waste management, and management of biological spills.

ว.คม. 205 (203205) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 3(3-0-6)

CHEM 205 : Organic Chemistry for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203113

โครงสร้างและพันธะของสารอินทรีย์ แอลเคนและไซโคลแอลเคน สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาของแอลคิลเฮไลด์ แอลคีน เบนซีนและความเป็นแอโรแมติก แอลกอฮอล์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์และการหาโครงสร้างของสารอินทรีย์

Structure and bonding in organic compounds, alkanes and cycloalkanes, stereochemistry, reactions of alkyl halides, alkenes, benzene and aromaticity, alcohols, aldehydes and ketones, carboxylic acids and their derivatives, structure determination of organic compounds

ว.คม. 243 (203243) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี 1(0-3-0)

CHEM 243 : Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203205

การหาจุดเดือดและจุดหลอมเหลว การตกผลึกใหม่ การสกัดด้วยตัวทำละลาย การกลั่นด้วยไอน้ำ การแยกและวิเคราะห์สารผสมโดยเทคนิคโครมาโทกราฟี ปฏิกิริยาของกรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ ปฏิกิริยาออกซิเดชันของแอลกอฮอล์ สมบัติของสารประกอบอินทรีย์ สเปกโทรสโกปีในทางปฏิบัติ และคอนฟอร์เมอร์และสเตอริโอเคมี

Melting point and boiling point determination, recrystallization, solvent extraction, steam distillation, separation and analysis of mixtures by chromatographic techniques, reactions of carboxylic acids and derivatives, oxidation of alcohols, properties of organic compounds, spectroscopy in practice and conformers and stereochemistry

ว.คม. 331 (203331) : การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 3(3-0-6)  
 CHEM 331 : Instrumental Methods of Chemical Analysis  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203235 หรือ 203236

บทนำวิธีทางสเปกโตรเมตรี องค์ประกอบของเครื่องมือทางสเปกโตรเมตรี ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี ลูมิเนสเซนส์สเปกโตรเมตรี อินฟราเรดสเปกโตรเมตรี อะตอมมิกสเปกโตรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี (เอเอเอส) อะตอมมิกอิมิสชันสเปกโตรเมตรี อินดักทีฟลีคัพเพิลพลาสมาสเปกโตรเมตรี ภาพรวมของหลักการทางโครมาโทกราฟี แก๊สโครมาโทกราฟี และโครมาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง

Introduction to spectrometric method, spectrometric instrumental compartments, UV-Vis spectrophotometry, luminescence spectrometry, infrared spectrometry, atomic spectroscopy, atomic absorption spectrometry, atomic emission spectrometry, inductively coupled plasma spectrometry, overview of chromatographic principles, gas chromatography and high performance liquid chromatography

ว.คม. 337(203337) : ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ 1(0-3-0)  
 CHEM 337 : Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331

อุปกรณ์และเทคนิคที่ใช้โดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์และข้อปฏิบัติความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอัลตราไวโอเลต/วิสิเบิลสเปกโตรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคอิมิสชันสเปกโตรเมตรี การวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยเทคนิคฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยทางเครื่องมือและทางเคมีที่มีผลต่อการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี การเตรียมตัวอย่างและการวิเคราะห์ปริมาณธาตุโดยเทคนิคเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรเมตรี การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของคอลัมน์ในแก๊สโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ของเหลวผสมโดยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี และการวิเคราะห์เชิงปริมาณโดยเทคนิคลิควิดโครมาโทกราฟีสมรรถนะสูง

Apparatus and techniques generally used in analytical laboratory and laboratory safety practices, quantitative analysis by ultraviolet-visible spectrophotometry, quantitative analysis by emission spectrometry, qualitative analysis by Fourier-transform infrared spectrometry, study of instrumental and chemical factors affecting quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, sample preparation and quantitative analysis of element by flame atomic absorption spectrometry, study of factors affecting column efficiency in gas chromatography, analysis of liquid mixture by gas chromatographic technique and quantitative analysis by high performance liquid chromatography

ว.ชท. 303 (211303) : วิธีทางชีวเคมี 3(1-6-2)  
 BCT303 : Biochemical Methods  
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203331 และ 203337



การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบ การปรับสภาพและการย่อยสลายของวัตถุดิบ วิธีการชีวเคมีสำหรับการแยกและวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลและการประเมินคุณภาพวัตถุดิบ วิธีการชีวเคมีการสกัด การเพิ่มปริมาณ และการทำบริสุทธิ์กรดนิวคลีอิก การหาปริมาณสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในพืชและทดสอบสมบัติของสารด้วยวิธีการชีวเคมี สิทธิบัตรและข้อกำหนดมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Proximate composition analysis of raw materials, pretreatment and hydrolysis of raw materials, biochemical methods for separation and analysis of biomolecules and quality assessment of raw materials, biochemical methods for extraction, amplification and purification of nucleic acid, quantification and determination of properties of bioactive compounds from plants by biochemical methods, patent and related standard requirements, and laboratory practice in related topics.

**ว.ขท. 311 (211311) : ชีวเคมี 1 3(3-0-6)**

**BCT 311 : Biochemistry 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203113 หรือ 203104**

บทนำเกี่ยวกับชีวเคมี บัฟเฟอร์ในระบบชีวภาพ เทคนิคและเครื่องมือในทางชีวเคมี นิวคลีโอไทด์และกรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและไกลแคน ลิพิด และเมมเบรนทางชีวภาพและการขนส่ง

Introduction to biochemistry, buffering in biological system, techniques and tools in biochemistry, nucleotides and nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes and coenzymes, carbohydrates and glycans, lipids, biological membrane and transport.

**ว.ขท. 312 (211312) : ชีวเคมี 2 3(3-0-6)**

**BCT 312 : Biochemistry 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311**

บทนำของเมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ชีวเคมีของโภชนาการ เมแทบอลิซึมของลิพิด เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การควบคุมเมแทบอลิซึม

Introduction of metabolism and bioenergetics, carbohydrate metabolism, biochemistry of nutrition, lipid metabolism, protein metabolism, nucleic acid metabolism, metabolic regulation.

**ว.ขท. 317 (211317) : ปฏิบัติการชีวเคมี 1 1(0-3-0)**

**BCT 317 : Biochemistry Laboratory 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211311**

สารละลายบัฟเฟอร์ กรดนิวคลีอิก กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์ คาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Buffer solution, nucleic acids, amino acids and proteins, enzymes, carbohydrates and lipids.

**ว.ขท. 318 (211318) : ปฏิบัติการชีวเคมี 2 1(0-3-0)**

**BCT 318 : Biochemistry Laboratory 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211317 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 211312**

ชีวพลังงานศาสตร์ของเซลล์ การแยกและการหาปริมาณไกลโคเจนในตับ อินเวอร์เทสเจลฟิลเตรชัน การแยกกรดอะมิโนโดยโครมาโทกราฟีแลกเปลี่ยนไอออน และอิเล็กโทรโฟรีซิส

Bioenergetics of cells, isolation and quantification of liver glycogen, invertase, gel filtration, separation of amino acids by ion exchange chromatography and electrophoresis.

**ว.ขท. 343 (211343) : อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี 4(3-3-6)**  
**BCT 343 : Instruments for Upstream and Downstream Processing in Biochemical Production**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาวิชาเอก ชั้นปีที่ 3 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

บทนำเกี่ยวกับการหมักเบื้องต้น การหมักในระดับห้องปฏิบัติการและการหมักในระดับอุตสาหกรรม อุปกรณ์สำหรับการเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ในระดับห้องปฏิบัติการ ถังหมักและชนิดของถังหมัก องค์ประกอบของถังหมักสำหรับเพาะเลี้ยงเซลล์จุลินทรีย์ อุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับห้องปฏิบัติการอุปกรณ์สำหรับกู้คืนผลิตภัณฑ์ในระดับอุตสาหกรรม ระบบควบคุมกระบวนการ การบำบัดของเสีย และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Introduction to fundamental fermentation, laboratory and industrial fermentation, equipment for laboratory microbial cell cultivation, fermenters and types of the fermenters, components of the fermenters for microbial cell cultivation, instruments for laboratory product recovery, instruments for industrial product recovery, process control system, waste treatment and laboratory practice in related topics.

**ว.ขท. 397 (211397) : การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี 3(2-3-4)**  
**BCT 397 : Research and Development in Biochemistry**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของภาควิชา**

ความสำคัญของการวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมีจรรยาบรรณวิชาชีพวิจัยกฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยกลยุทธ์ในการเขียนและนำเสนอข้อเสนอโครงการวิจัยกระบวนการและระเบียบวิธีวิจัยงานวิจัยเชิงประยุกต์และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางชีวเคมีการส่งเสริมและพัฒนาแนวคิดใหม่และการออกแบบแนวคิดผลิตภัณฑ์ กระบวนการสร้างต้นแบบและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การบริหารโครงการสำหรับการวิจัยและพัฒนา และการบริหารจัดการทรัพยากร การนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ประโยชน์ และการสร้างธุรกิจต่อยอด และการฝึกปฏิบัติในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Importance of research and development in biochemistry, research code of conduct, regulations and standards pertaining to research, strategies in writing and presenting a research proposal, procedures and research methodologies, applied research and development of biochemical products, fostering and developing new ideas, and designing a product concept, processes in prototyping and developing a product, project management for research and development, and management of resources, product utilization and generation of a derived business, and laboratory practice in related topics.

**ว.ขท. 399 (211399) : การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม 1(0-6-0)**

**BCT 399 : Industrial Training****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 หรือ ตามความเห็นชอบของภาควิชา**

การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรมในระหว่างปิดภาคเรียนฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ซึ่งจัดและควบคุมโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม ในกรณีที่ไม่สามารถจัดการฝึกงานให้ได้ อาจทำปัญหาพิเศษแทน นักศึกษาต้องนำเสนอผลการฝึกงานและส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ การให้ลำดับขั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Practical training in industry at least 8 weeks during the summer vacation as arranged and supervised by the biochemistry and biochemical innovation committee. Under an unusual circumstance, a special problem may be assigned in place of the training. A presentation and written report are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

**ว.ชท. 414 (211414) : เทคโนโลยียีนและโปรตีน****3(3-0-6)****BCT 414 : Gene and Protein Technology****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319**

ภาพรวมกรดนิวคลีอิกและโปรตีน จีโนมิกส์และการแสดงออกของยีน พันธุวิศวกรรม โครงสร้างและหน้าที่ของโปรตีน การจำลองโครงสร้างของโปรตีนด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาโปรตีนด้วยแนวทางโปรตีโอมิกส์ และเทคนิคทางอณูชีววิทยา วิศวกรรมโปรตีนและกรณีศึกษา เทคโนโลยีการผลิตโปรตีนเชิงพาณิชย์ การประยุกต์และแนวโน้มของพันธุวิศวกรรมและวิศวกรรมโปรตีน

Overview of nucleic acids and proteins, genomics and gene expression, genetic engineering, protein structure and functions, computer modeling of protein structures, study of protein with proteomic approach and techniques in molecular biology, protein engineering and case studies, protein production technology for commercial proteins, application and trends in genetic and protein engineering.

**ว.ชท. 415 (211415) : เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด****3(3-0-6)****BCT 415 : Carbohydrate and Lipid Technology****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319**

ชีวเคมีของคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การแยกและการสกัดคาร์โบไฮเดรตและลิพิดวิธีวิเคราะห์ คาร์โบไฮเดรตและลิพิดกระบวนการผลิตคาร์โบไฮเดรตและลิพิด การประยุกต์ของคาร์โบไฮเดรตและลิพิด แนวโน้มและเทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด

Biochemistry of carbohydrates and lipids, separation and extraction of carbohydrates and lipids, analytical methods of carbohydrates and lipids, carbohydrate and lipid production, applications of carbohydrates and lipids, trends in carbohydrate and lipid technology.

**ว.ชท. 447 (211447) : การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์****4(3-3-6)****BCT 447 : Microbial and Enzymatic Biotransformation****เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318**

บทนำเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ หลักการของการหมักและการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์ ชีวเคมีและกระบวนการผลิตสารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดยการหมักแบบไร้ออกซิเจน ชีวเคมีและกระบวนการผลิตสารชีวเคมีในอุตสาหกรรมโดยการหมักแบบใช้ออกซิเจน การสกัดและทำบริสุทธิ์เอนไซม์จากแหล่งต่างๆ การตรึงรูปเอนไซม์และเซลล์ การผลิตเอนไซม์ทางอุตสาหกรรม การประยุกต์การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยเอนไซม์ แนวโน้มอนาคตของการเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์ และปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to biotransformation, principle of fermentation and microbial biotransformation, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by anaerobic fermentation, biochemistry and industrial manufacturing of biochemical compounds by aerobic fermentation, extraction and purification of enzymes from various sources, immobilization of enzymes and cells, industrial enzyme production, application of enzymatic biotransformation, future trends of microbial and enzymatic biotransformation, and laboratory practice in related topics.

ว.ชท. 451 (211451) : การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(1-0-2)

BCT 451 : Complex Problem Solving in Bioscience

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การทำความเข้าใจความซับซ้อนและการตีกรอบปัญหา การคิดเชิงสร้างสรรค์และความสำคัญในกระบวนการแก้ปัญหา การคิดเชิงวิพากษ์และการวางแผนกลยุทธ์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การทำแผนที่คำถามและการสร้างพิมพ์เขียวสำหรับหนทางแก้ไข การประยุกต์ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์และกลยุทธ์แบบบูรณาการสะสม การประเมินหนทางแก้ไขต่าง ๆ และการตัดสินใจ การเริ่มเข้าสู่ปัญหาในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ การร่วมมือกันแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรณีศึกษาต่าง ๆ สำหรับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพในปัจจุบัน

Introduction to complex problems in bioscience, understanding complexity and problem framing, creative thinking and its importance in problem solving process, critical thinking and strategic planning in bioscience, question mapping and creating a blueprint for solutions, applying scientific methods and integrated STEM strategy, assessing alternative solutions and decision making, approaching problems in bioscience, collaborative problem solving in bioscience, and case studies of current problems in bioscience.

ว.ชท. 452 (211452) : ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ 3(3-0-6)

BCT 452 : Bioinnovation and Enterprises

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 หรือ 211315

บทนำสู่นวัตกรรมเชิงชีวเคมีและชุดความคิดเชิงนวัตกรรม นวัตกรรมด้านไบโอเซนเซอร์และวัสดุชีวภาพ นวัตกรรมด้านนาโนเทคโนโลยีชีวภาพและการแพทย์ พลังงานชีวภาพและนวัตกรรมสำหรับสิ่งแวดล้อม การพัฒนาแนวคิดใหม่ทางเทคโนโลยีชีวภาพ แบบจำลองกลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างวิสาหกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ ทรัพยากรทางปัญญาและกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมเชิงวิทยาศาสตร์ชีวภาพ แบบจำลองทางธุรกิจและแผนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ การตลาดทางธุรกิจและการสร้างแบรนด์ของตน การบริหารประกอบการวิสาหกิจ และความเป็นผู้นำในการลงทุนใหม่และธุรกิจเริ่มต้น

Introduction to biochemical innovations and innovative mindset, innovations in biosensors and biomaterials, nanobiotechnological and medical innovations, bioenergy and innovations for environment, development of new concepts in biotechnology, strategic models in building biotechnology enterprises, intellectual property and regulations for bioscience innovation, business model and product development plan, business marketing and personal branding, entrepreneurial management and leadership in new ventures and start-up business

ว.ชท. 497 (211497) : สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 6 หน่วยกิต  
BCT 497 : Cooperative Education in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา

นักศึกษาฝึกปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรมในสถานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา และปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีการทำรายงาน การนำเสนอ และการตรวจประเมินผลการปฏิบัติงาน นักศึกษาปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการภายใต้การดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการ และคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Students are required to work in an organization on biochemistry and biochemical innovation related project for one semester and work at least 36 hours per week. A proper written report, presentation and evaluation of working are required. Students work as staffs in the organization under supervision of in charge trainer at the organization and instructor(s) of the university. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 498 (211498) : สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 1(1-0-2)  
BCT 498 : Seminar in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

หลักการในการนำเสนอเชิงวิชาการรูปแบบต่างๆ หลักการเขียนบทคัดย่อและการสืบค้นข้อมูล สัมมนาทางด้านชีวเคมีและนวัตกรรมทางด้านชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยใหม่ๆ หรือการนำเสนอผลงานปัญหาพิเศษของนักศึกษาเอง การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าสนใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Concepts of scientific presentations, concepts of writing abstract and literature search, biochemistry and biochemical innovation seminar on current research topics or students' special problem projects. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.ชท. 499 (211499) : ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 3(0-9-0)  
BCT 499 : Special Problems in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และ ได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาทางด้านชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม การวางแผนการทดลองร่วมกันระหว่าง นักศึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ การฝึกเทคนิคต่าง ๆ และการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำการ ทดลองเชิงชีวเคมี การดำเนินงานวิจัยโดยอาศัยหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและความปลอดภัยทาง ชีวภาพ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผลการทดลอง การเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ สำหรับงานวิจัยปัญหาพิเศษ และการนำเสนองานแบบปากเปล่าต่อกรรมการสอบปัญหาพิเศษ การให้ลำดับชั้น เป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory : S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (Unsatisfactory : U)

Research and development in biochemistry and biochemical innovation, experimental planning between student and special problem advisor, practice of techniques and development of skill set necessary for biochemical experimentation, conducting research work under principles of laboratory safety and biosafety. Data collection, data analysis, and interpretation of experimental results, writing a final report for special problem research, and oral presentation to the special problem examination panel. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

**ว.จช. 205 (215205) : จุลชีววิทยา 3(3-0-6)**

**MICB 205 : Microbiology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 และ 202104; หรือ 202147**

บทนำ ประวัติของจุลชีววิทยา วิธีการทางจุลชีววิทยา จุลินทรีย์โปรแคริโอตและยูแคริโอต ความ หลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์และการเติบโตของจุลินทรีย์ เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์และการก่อโรค ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพ ของจุลินทรีย์ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร และจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

Introduction, history of microbiology, the methods in microbiology, procaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, nutrition and cultivation of microorganisms and microbial growth, microbial metabolism, microorganisms and diseases, viruses and immunology, microbial genetics and biotechnology, industrial and food microbiology and environmental microbiology.

**ว.จช. 206 (215206) : ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)**

**MICB 206 : Microbiology Laboratory**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 215205**

เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและธาตุอาหารที่ช่วยในการเจริญเติบโต การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน แบบ แผนการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย การทำงานในแม่เมตาโบลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัส ภูมิคุ้มกันวิทยา จุล ชีววิทยาอุตสาหกรรม จุลชีววิทยาของน้ำดื่ม จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาของดิน

Basic technique in microbiology, microorganism control, microorganism cultivation, bacterial structure, microbial growth and nutrition, anaerobic cultivation, microbial growth phase, microbial metabolism, fungi, viruses, immunology, industrial microbiology, drinking water microbiology, air microbiology, soil microbiology

## 2.2.2 วิชาเอกเลือก

ศ.วท. 422 (064422) : การสื่อสารวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)

EDSC 422 : Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การใช้สื่อประเภทต่างๆ กับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเผยแพร่ข่าวสารด้านวิทยาศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างความเข้าใจของชุมชนและการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

Using various kinds of media in science activities. Disseminating science and environmental news to the community to promote understanding in the community and solving problems of science, technology and environment.

ศ.วท. 423(064423) : ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์ 3(2-3-4)

EDSC 423 : Local Wisdom Related to Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การจัดกิจกรรมเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและเทคโนโลยีพื้นบ้านในภาคเหนือซึ่งสัมพันธ์กับหลักการและความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Organizing activities about northern local wisdom and technology related to scientific principles and knowledge.

ว.ชว. 305(202305) : ชีวสถิติ 3(2-3-4)

BIOL 305 : Biometry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102

ความรู้เบื้องต้นทางชีวสถิติและหลักการวางแผนการทดลองทางชีววิทยา การทดสอบ Z-test t-test Cochran-test Paired-test แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล การวิเคราะห์เชิงถดถอยและสหสัมพันธ์ สถิตินอนพาราเมตริก การใช้โปรแกรม SPSS การวิเคราะห์ตาราง ANOVA ด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์สถิตินอนพาราเมตริกด้วยโปรแกรม SPSS การวิเคราะห์เชิงถดถอยและสหสัมพันธ์ด้วยโปรแกรม SPSS และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Frequency, standard curve, measurement, test of hypothesis, Z-test, t-test, Cochran-test, paired-test, completely randomized design (CRD), randomized complete block design (RCB), factorial experiments, regression & correlation, nonparametric statistics (value), introduction of SPSS windows, ANOVA analysis by SPSS, nonparametric statistics analysis by SPSS, regression & correlation by SPSS and related laboratories

ว.ชว. 321(202321) : ชีววิทยาของเซลล์ 3(2-3-4)

BIOL 321 : Cell Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 หรือ 202112

เครื่องมือและเทคนิคทางชีววิทยาของเซลล์ ส่วนประกอบระดับโมเลกุลของเซลล์ เอนไซม์และพลังงาน โครงสร้างและหน้าที่ของเมมเบรนและส่วนประกอบของเซลล์ รวมทั้งการเลือกชนิดและขนส่งโปรตีน การ

เคลื่อนที่ของโครโมโซมในการแบ่งเซลล์ การควบคุมวงจรเซลล์ในระดับโมเลกุล การเปลี่ยนแปลงและการแก่ของเซลล์

Tools and techniques in cell biology. Molecular components of cell. Enzyme and energy. Structure and function of membranes and cell components including protein sorting and transport, chromosome movement during cell division, molecular control of a cell cycle, cell differentiation and aging.

**ว.คม. 352 (203352) : ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี 2(2-0-4)**

**CHEM352 : Safety in the Chemistry Laboratory**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115; หรือ 203104 และ 203108; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

ทัศนคติและวัฒนธรรมความปลอดภัย กฎหมาย มาตรฐาน และข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยทางเคมี เอกสารกำกับข้อมูลความปลอดภัย ความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยง การทำให้เป็นกลางและการทำลายสารเคมีที่เป็นอันตรายอย่างปลอดภัย การหลีกเลี่ยงความเสี่ยงอื่น ๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี และการตอบโต้ฉุกเฉินต่ออุบัติเหตุในห้องปฏิบัติการเคมี

Safety attitude and culture, law, standard, and regulation in chemical safety, safety data sheets, risks and risk management, neutralization and safe destruction of chemical hazardous substances, avoidance of other risks in the chemistry laboratory and emergency response to accidents within the chemical laboratory

**ว.คอ.301 (209301) : เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**

**IC301 : Industrial Process Chemistry**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 และ 203108 ;หรือ 203113 และ 203117**

กระบวนการผลิตโซเดียมคลอไรด์ น้ำตาล ปุ๋ย เยื่อกระดาษและกระดาษ สารสีและสีทา น้ำมันเพื่อการบริโภค แอลกอฮอล์ กรดอินทรีย์และกรดอนินทรีย์ แอลคาไลน์ สบู่และสารซักฟอก กระบวนการในอุตสาหกรรมอาหาร การปรับสภาพน้ำเพื่อใช้ในโรงงานและการบำบัดน้ำเสีย และกระบวนการนำโลหะมีค่ากลับคืนจากขยะอิเล็กทรอนิกส์

Manufacturing processes of sodium chloride, sugar, fertilizer, pulp and paper, pigment and paint, edible oil, alcohol, organic and inorganic acids, alkaline, soap and detergent, processes in food industries, water treatment for utilizing in plants and wastewater treatment and process of precious metals recovering from electronic wastes.

**ว.ขท. 412 (211412) : ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ 3(3-0-6)**

**BCT 412 : Bioenergetics and Health**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

ภาพรวมสารอาหารและกระบวนการเมแทบอลิซึมในมนุษย์ เทอร์โมไดนามิกส์ในระบบชีวภาพ กระบวนการถ่ายโอนพลังงานและการสังเคราะห์เอทีพี การใช้เอทีพีในกระบวนการทางชีวภาพ เมแทบอลิซึมและระบบสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกาย แนวนอนของอาหาร โภชนาการและการมีสุขภาพที่ดี



Overview of nutrients and human metabolisms, thermodynamics in biological systems, energy transfer process and ATP synthesis, ATP utilization in biological processes, metabolism and physiological systems during physical activity, trends in diets, nutrition and wellness.

**ว.ชท. 421 (211421) : เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ 3(3-0-6)**

**BCT 421 : Modern Biomedical Technology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211312 และ 211318; หรือ 211315 และ 211319**

บทนำสู่เทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่เซลล์ ตัวรับสัญญาณ และระบบภูมิคุ้มกันการออกแบบการผลิตมอโนโคลนอลแอนติบอดีและการประยุกต์ทางการแพทย์การผลิตวัคซีนและผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่ใช้ทางการแพทย์การติดเชื้อจากจุลชีพ และยาปฏิชีวนะวิธีใหม่แบบอิมมูโนของสารชีวโมเลกุล และความผิดปกติที่เกี่ยวข้อง การกลายพันธุ์ของยีน มะเร็ง และความผิดปกติทางพันธุกรรมแนวทางปัจจุบันของเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่งานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่ชีวจริยศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวการแพทย์สมัยใหม่

Introduction to modern biomedical technology, cells, receptors and immune system, design, production of monoclonal antibodies and their medical applications, vaccine and medical bioscience products production, microbial infections and antibiotics, metabolic pathways of biomolecules and associated disorders, gene mutation, cancers and genetic disorders, current approaches of modern biomedical technology, modern biomedical technology research, bioethics for modern biomedical technology.

**ว.ชท. 422 (211422) : ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม 3(3-0-6)**

**BCT 422 : Food and Agricultural Biochemical Innovation**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319**

เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมอาหาร เกษตรกรรมและกระบวนการผลิตอาหารฟังก์ชันสมัยใหม่ กรณีศึกษาของฟาร์มอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการพัฒนาเกษตรกรรมอาหารที่ยั่งยืน

Biotechnology for agriculture and food industries, agriculture and production process of modern functional foods, case studies of smart farming, case study of biotechnology for sustainable development of agricultural food

**ว.ชท. 423 (211423) : เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**

**BCT 423 : Bioenergy Technology and Environment**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317 ;หรือ 211315 และ 211319**

นโยบายและกฎหมายพลังงานและสิ่งแวดล้อม การจัดการทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ของพลังงานและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืนการผลิตและการจัดการพืชพลังงานการใช้ประโยชน์ของเสียและชีวมวลในกระบวนการผลิตพลังงานชีวภาพการจัดการชุมชนสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาของ

สถานประกอบการที่ประสบความสำเร็จในการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมการออกแบบวิธีวิจัยทางด้านการผลิตพลังงานชีวภาพและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Policies and laws for energy and environment, energy and environmental management, energy and environmental economics, bioenergy technology, roles of biotechnology in a sustainable bioenergy production, production and management of energy crops, valorization of wastes and biomass in bioenergy production, community management for bioenergy production, case studies of successful establishments in bioenergy and environment managements, research methods in bioenergy production and environmental impacts

ว.ขท. 445 (211445) : สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม 3(3-0-6)

BCT 445 : Flavor and Fragrance

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317; หรือ 211315 และ 211319; หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การรับรู้กลิ่นและรสชาติของมนุษย์ เคมีของสารให้กลิ่นรสและสารหอม การเกิดกลิ่นรสและสารหอมระเหย เทคนิคการแยกและการวิเคราะห์กลิ่นรสและสารหอม เทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตกลิ่นรสและสารหอม การควบคุมคุณภาพ อุตสาหกรรมน้ำหอมและสารให้กลิ่นรส มุมมองการสร้างสรรค์กลิ่นรสและน้ำหอม

Perception of odor and taste in human, chemistry of flavor and aroma, formation of flavor and aroma, isolation techniques and analysis of flavor and aroma, technology and innovation in production of flavor and aroma, quality control, flavor and fragrance industries, perspective in creation of flavors and fragrances

ว.ขท. 495 (211495) : หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม 2(2-0-4)

BCT 495 : Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 หรือ 211315

หัวข้อที่น่าสนใจปัจจุบันทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

Current topics of interest in biochemistry and biochemical innovation, case studies on related topics.

ว.จช. 303 (215303) : ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ 1(1-0-2)

MICB 303 : Intellectual Property and Biological Innovations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

ที่มาและรูปแบบของการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญา อนุสัญญาและข้อตกลงระหว่างประเทศและในประเทศไทยเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา ฐานข้อมูลสิทธิบัตรและเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิบัตรของนวัตกรรมทางชีวภาพ การจดสิทธิบัตรสิ่งมีชีวิต การจดสิทธิบัตรนวัตกรรมทางชีวภาพและจริยธรรม รูปแบบการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาอื่นๆ กับนวัตกรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ อนุสัญญาความหลากหลายทางชีวภาพและพระราชบัญญัติคุ้มครองพันธุ์พืช การคุ้มครองความรู้ทางชนบประเพณี ศักยภาพทางชีวภาพและการละเมิดทางชีวภาพ

History and forms of Intellectual Property Protection (IPP), international conventions and national law in intellectual property, patent database and biotechnology, patents in biological innovations, patenting life forms, patenting of biological innovations and ethics, other forms of IPP for innovations in biotechnology, convention of biological diversity and plant varieties protection act, protection of traditional knowledge and bioprospecting and biopiracy.

**ว.จช.411 (215411) : ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)**

**MICB 411 : Biology of Mushrooms**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 215205 และ 215206; หรือ 215207 และ 215208**

บทนำเกี่ยวกับชีววิทยาของเห็ด วัฏจักรชีวิตของเห็ด โครงสร้างและสัณฐานวิทยาของเห็ด การจัดจำพวกและอนุกรมวิธานของเห็ด ความสำคัญของเห็ด สารอาหารและสรีรวิทยาของเห็ด กระบวนการเพาะเห็ด พันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์เห็ด และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Introduction to biology of mushrooms, life cycle of mushrooms, structures and morphology of mushrooms, classification and taxonomy of mushrooms, importance of mushrooms, nutrition and physiology of mushrooms, process of mushroom cultivation, genetics, and breeding of mushrooms and related laboratory

**วศ.อ. 323 (255323) : การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**IE 323 : Introduction to Quality Assurance**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

ความหมายของคุณภาพ หลักการพื้นฐานของการควบคุมคุณภาพ ระบบการประกันคุณภาพและวิทยาการการประกันคุณภาพเบื้องต้น ระบบความเชื่อมั่น ระบบมาตรฐานคุณภาพไอเอสโอ และระบบคุณภาพอื่นๆ ที่สำคัญ

Quality definition. Principles of quality control. Quality assurance system and concepts. Reliability system. Principle of ISO standard and other important quality systems.

**ก.ปฐ.210 (361210) : ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)**

**SOIL 210 : Introduction to Soil Science and Natural Resources Management**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115**

หลักการกำเนิดดิน ฟิสิกส์ของดิน เคมีของดิน จุลินทรีย์ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช รวมทั้งการสำรวจและจำแนกดิน การประยุกต์วิทยาศาสตร์ของดินในการจัดการดิน น้ำและทรัพยากรธรรมชาติให้คงประโยชน์ยั่งยืน เพื่อปรับปรุงศักยภาพการผลิตทางการเกษตรและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

Fundamental of soil genesis, soil physics, soil chemistry, soil biology, soil fertility and plant nutrients including soil survey and classification, application of soil science to sustainable land, water and natural resources management in order to improve agricultural productivity and environmental quality.

อ.วท.301 (601301) : สารที่เป็นพิษในอาหาร 3(3-0-6)

FST 301 : Toxic Substances in Food

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชา

การจัดประเภทของสารที่เป็นพิษในอาหาร สารที่เป็นพิษในอาหารตามธรรมชาติและความเป็นพิษ พิษของยาฆ่าแมลง พิษของโลหะหนัก พิษของวัตถุเจือปนอาหาร สารพิษจากเชื้อรา ความเป็นพิษและวิธีการกำจัด สารพิษ สารก่อมะเร็งและสารต้านการก่อมะเร็งในอาหาร หลักการทดสอบความเป็นพิษ การป้องกันและการควบคุมสารที่เป็นพิษในอาหาร

Classification of toxic substances in food. Natural toxic substances in food and their toxicity, Toxicity of pesticides, Toxicity of heavy metals, Toxicity of food additives, Mycotoxins, Toxicity and detoxication, Carcinogens and anticarcinogens in food, Principle of toxicity test, Prevention and control of toxic substances in food.

อ.วท.361 (601361) : เคมีของอาหาร 3(3-0-6)

FST 361 : Food Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 211311 และ 211317

คุณสมบัติองค์ประกอบทางเคมี และคุณค่าทางโภชนาการของอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงสมบัติทั้งทางกายภาพ และทางเคมีที่เกิดขึ้นกับอาหารนั้นๆ ในระหว่างกรรมวิธีในการผลิต การเก็บรักษารวมถึงวิธีการป้องกันและแก้ไข

The chemical compositions, properties, and nutrition value of foods. Chemical and biological changes of foods and food products during storage and processing. Emphasis on changes at the cellular and molecular levels.

## 2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

คำสั่งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ที่ ๒๓๕๕ /๒๕๖๓

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา ๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย

|     |                                |                |                                                   |
|-----|--------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|
| ๑.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย | วิโรจน์ปัทมภ์  | ที่ปรึกษา                                         |
| ๒.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.หทัยชนก  | เนียมทรัพย์    | ที่ปรึกษา                                         |
| ๓.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภควรรณ   | พวงสมบัติ      | ที่ปรึกษา                                         |
| ๔.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นที      | สุรีย์         | ประธานกรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)       |
| ๕.  | ศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ใจ         | ใจเย็น         | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                              |
| ๖.  | รองศาสตราจารย์ ดร.วรรณพงษ์     | เตรียมโพธิ์    | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ                              |
| ๗.  | ดร.ณสพน                        | โพธิ์วิจิตร    | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)      |
| ๘.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา   | ดำริห์         | กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)             |
| ๙.  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตาภา   | ทิน้อย         | กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)             |
| ๑๐. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณงค์  | ลัวัฒนาผาสุข   | กรรมการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)             |
| ๑๑. | รองศาสตราจารย์ ดร.ลลิตา        | แซงค์          | กรรมการ                                           |
| ๑๒. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพกาญจน์ | จันทร์เดช      | กรรมการ                                           |
| ๑๓. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชนี    | แสงทอง         | กรรมการ                                           |
| ๑๔. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ | ศรีบุรี        | กรรมการ                                           |
| ๑๕. | อาจารย์ ดร.อภิรักษ์            | กันเปิงใจ      | กรรมการ                                           |
| ๑๖. | อาจารย์ วรลักษณ์               | อังศุรากร      | กรรมการ                                           |
| ๑๗. | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยชิกา  | ปรังเขียว      | กรรมการและเลขานุการ (อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร) |
| ๑๘. | นายธนากร                       | สุวรรณประเสริฐ | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ                        |

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียด และมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จ ภายในระยะเวลา ๑/๒ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๑๓ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

*รองอธิการบดี*

(รองศาสตราจารย์อุษณีย์ คำประกอบ)

รองอธิการบดี

ปฏิบัติการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

### 3. ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร (ย้อนหลังไม่เกิน 5 ปี พ.ศ. 2560 - 2563)

#### (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กาญจนา ดำริห์

##### 1. งานวิจัย

##### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Yasin P., Wanachantaruruk, P., Tinoi, J. and **Dumri, K.** Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(1): 465-468.3.
2. Anh, D.H., **Dumri, K.** Facile fabrication of organobentonite-carboxymethyl chitosan hybrid film that absorbs organophosphate insecticides (2017) *Bulletin of Materials Science*, 40 (6), pp. 1189-1196.
3. Norkaew, O., Boontakham, P., **Dumri, K.**, Noenplab, A.N.L., Sookwong, P., Mahatheeranont, S. Effect of post-harvest treatment on bioactive phytochemicals of Thai black rice (2017) *Food Chemistry*, 217, pp. 98-105.

#### 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

#### 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

#### 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

##### หนังสือ

4. กาญจนา ดำริห์ ชีวเคมี/เมแทบอลิซึมและชีวพลังงานศาสตร์ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (อยู่ในระหว่างการดำเนินการจัดพิมพ์)

#### (2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัทธี สุริย์

##### 1. งานวิจัย

##### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Thangsunan, P., Wongsaiapun, S., Kittiwachana, S., **Suree, N.** Effective prediction model and determination of binding residues influential for inhibitors targeting HIV-1 integrase-LEDGF/p75 interface by employing solvent accessible surface area energy as key determinant (2020) *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 38 (2), pp. 460-473.

2. Jaimalai, T., Meeroekyai, S., **Suree, N.**, Prangkio, P. Drug Delivery System Targeting CD4<sup>+</sup> T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication (2020) *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 109(10), pp. 3013-3020
3. Young, C.D., Tatieng, S., Kongmanas, K., Fongmoon, D., Lomenick, B., Yoon, A.J., Kiattiburut, W., Compostella, F., Faull, K.F., **Suree, N.**, Angel, J.B., Tanphaichitr, N. Sperm can act as vectors for HIV-1 transmission into vaginal and cervical epithelial cells (2019) *American Journal of Reproductive Immunology*, 82 (1), art. no. e13129, .
4. Norfun, P., **Suree, N.**, Kungwan, N., Punyodom, W., Jakmunee, J., Ounnunkad, K. Electrochemical Detection of Human Interleukin-15 using a Graphene Oxide-Modified Screen-Printed Carbon Electrode (2017) *Analytical Letters*, 50 (7), pp. 1112-1125.

#### หนังสือรวมบทความวิจัย

5. **Suree, N.**, Thangsunan, P., Tateing, S. Structural basis of protein kinase C and the interactions with modulators (2018) *Protein Kinase C: Emerging Roles and Therapeutic Potential*, pp. 1-23.

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ระดับนานาชาติ

6. Pongsuwan, P., Tateing, S., **Suree, N.**, Computational Approaches for Studying the Effect of C7 Functionality on Binding Affinity and Dynamics of Complexes Formed between Protein Kinase C Delta and Its Modulators (2020) *Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020)* Impact Forum, Muangthong Thani, Nonthaburi, Thailand. CB88-CB94
7. Vongmanee, A., **Suree, N.**, In Silico study of SIRT1 inhibitors targeting HIV-1 gene transcription (2020) *Proceedings of the Pure and Applied Chemistry International Conference 2020 (PACCON2020)* Impact Forum, Muangthong Thani, Nonthaburi, Thailand. CB66-CB71
8. Phetdee, C., **Suree, N.**, Prangkio, P. Membrane permeabilization of antimicrobial peptide nisin and its potential for cancer treatment (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB66-CB71
9. Meeroekyai, S., Jaimalai, T., **Suree, N.**, Prangkio, P., Characterization of immunoliposomes targeting CD4<sup>+</sup> T lymphocytes (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. PC173-PC179

10. Suriya, U., Suree, N., *In Silico* Approaches Towards an Accelerated Discovery of HIV-1 Latency Reversing Drugs by Targeting Histone Deacetylase 3 (HDAC3), *Proceedings of the 16<sup>th</sup> National Kasetsart University Kamphaeng Saen Conference*, 2019, 0, 1-8.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปัญชิกา ประังเขียว

### 1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Jaimalai, T., Meeroekyai, S., Suree, N., **Prangkio, P.**, Drug Delivery System Targeting CD4+ T Cells for HIV-1 Latency Reactivation Towards the Viral Eradication (2020) *Journal of Pharmaceutical Sciences* 109(10), pp. 3013-3020
2. Raksanoh, V., **Prangkio, P.**, Imtong, C., Thamwiriyasati, N., Suvarnapunya, K., Shank, L., Angsuthanasombat, C. Structural requirement of the hydrophobic region of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation (2018) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 499 (4), pp. 862-867.
3. **Prangkio, P.**, Juntapremjit, S., Koehler, M., Hinterdorfer, P., Angsuthanasombat, C. Contributions of the hydrophobic helix 2 of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin to membrane permeabilization (2018) *Protein and Peptide Letters*, 25 (3), pp. 236-243.
4. Raksanoh, V., Shank, L., **Prangkio, P.**, Yentongchai, M., Sakdee, S., Imtong, C., Angsuthanasombat, C. Zn<sup>2+</sup>-dependent autocatalytic activity of the *Bordetella pertussis* CyaA-hemolysin (2017) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 485 (4), pp. 720-724.
5. Kurehong, C., Kanchanawarin, C., Powthongchin, B., **Prangkio, P.**, Katzenmeier, G., Angsuthanasombat, C. Functional contributions of positive charges in the pore-lining helix 3 of the *Bordetella pertussis* CyaA- Hemolysin to hemolytic activity and ion-channel opening (2017) *Toxins*, 9 (3), art. no. 109

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

6. Phetdee, C., Suree, N., **Prangkio, P.** Membrane permeabilization of antimicrobial peptide nisin and its potential for cancer treatment (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry*



*International Conference (PACCON 2020). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB66-CB71*

7. Meeroekyai, S., Jaimalai, T., Suree, N., **Prangkio, P.**, Characterization of immunoliposomes targeting CD4+ T lymphocytes (2020) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry*

*International Conference (PACCON 2020). 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. PC173-PC179*

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรอนงค์ ลีวัฒนาผาสุข

### 1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Kapanya, A., Somsunan, R., Molloy, R., Jiranusornkul, S., **Leewattanapasuk, W.**, Jongpaiboonkit, L., Kong, Y. Synthesis of polymeric hydrogels incorporating chlorhexidine gluconate as antibacterial wound dressings (2020) *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 31(7), pp. 895-909.

2. Sangthong, P., Thongngam, P., **Leewattanapasuk, W.**, Bhoopat, T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais (2019) *Australian Journal of Forensic Sciences*, published online 30 Oct 2019.

3. Thongngam, P., **Leewattanapasuk, W.**, Bhoopat, T., Sangthong, P. Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais (2017) *Gene*, 627, pp. 538-542.

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

#### หนังสือ

4. วรอนงค์ ลีวัฒนาผาสุข. (2560) โครงสร้างทางเคมีของกรดนิวคลีอิกและกระบวนการลอกแบบดีเอ็นเอ. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่: สำนักพิมพ์ เอราวัณการพิมพ์.

(5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตาภา ทิน้อย

1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Pattananandecha, T., Ramangkoon, S., Sirithunyalug, B., **Tinoi, J.**, Saenjurn, C. Preparation of high performance activated charcoal from rice straw for cosmetic and pharmaceutical applications (2019) *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 11 (1), pp. 255-260.
2. Yasin P., Wanachantararuk, P., **Tinoi, J.** and Dumri, K. Antioxidant activity of some Thai aromatic plants against oral pathogens inducing halitosis (2019) *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(1): 465-468.3.
3. Kobkam, C., **Tinoi, J.**, Kittiwachana, S. Alkali pretreatment and enzyme hydrolysis to enhance the digestibility of rice straw cellulose for microbial oil production (2018) KMUTNB: *International Journal of Applied Science and Technology*. 11(4): 247-257.

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

4. Khunyotying, T. and **Tinoi, T.** Pretreatment of Rice Straw and Physical-assisted Alkali Xylan Extraction for Xylooligosaccharide (XOS) *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. FA14-FA19.
5. Ketvaraporn, T., Sriburi, P. and **Tinoi, J.** Bio-based solvent for lipid extraction from oleaginous yeast *Rhodotorula glutinis* and Intensification extractability by physical-assisted pretreatment. *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB48-CB53.
6. Fusawat, P., **Tinoi, J.**, Saipanya, S. and Chandet. N. Bioethanol from Food Waste Fermentation and Its Application for Direct Ethanol Fuel Cell (2019) *Proceeding of the 31<sup>st</sup> Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB52-BB70.
7. Ponmark, P., **Tinoi, J.** and Chandet, N. 2019. Cultivation and lipid production of oleaginous yeast on canteen food waste. *Proceeding of the 31<sup>st</sup> Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB37-BB51.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (6) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพกาญจน์ จันท์เดช

### 1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Panyakaew, J., Chalom, S., Sookkhee, S., Saiai, A., **Chandet, N.**, Meepowpan, P., Thavornnyutikarn, P., Mungkornasawakul, P. *Kaempferia* Sp. Extracts as UV Protecting and Antioxidant Agents in Sunscreen (2020) *Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants*.
2. Lamkhao, S., Phaya, M., Jansakun, C., **Chandet, N.**, Thongkorn, K., Rujijanagul, G., Bangrak, P., Randorn, C. Synthesis of Hydroxyapatite with Antibacterial Properties Using a Microwave-Assisted Combustion Method (2019) *Scientific Reports*, 9 (1), art. no. 4015, .
3. Kaowphong, S., Choklap, W., Chachvalvutikul, A., **Chandet, N.** A novel  $\text{CuInS}_2/\text{m-BiVO}_4$  p-n heterojunction photocatalyst with enhanced visible-light photocatalytic activity (2019) *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 579, art. no. 123639.
4. Phetsang, S., Panyakaew, J., Wangkarn, S., **Chandet, N.**, Inta, A., Kittiwachana, S., Pyne, S.G., Mungkornasawakul, P. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species (2019) *Natural Product Research*, 33 (4), pp. 553-556.
5. Pornprasit, P., Pechurai, W., Chiangraeng, N., Randorn, C., **Chandet, N.**, Mungkornasawakul, P., Nimmanpipug, P. Nanomodified ZnO in natural rubber and its effects on curing characteristics and mechanical properties (2018) *Chiang Mai Journal of Science*, 45 (5), pp. 2195-2200.

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

6. Fusawat, P., Tinoi, J., Saipanya, S. and **Chandet. N.** Bioethanol from Food Waste Fermentation and Its Application for Direct Ethanol Fuel Cell (2019) *Proceeding of the 31<sup>st</sup>*

*Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB52-BB70.

7. Ponmark, P., Tinoi, J. and **Chandet, N.** 2019. Cultivation and lipid production of oleaginous yeast on canteen food waste. *Proceeding of the 31<sup>st</sup> Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference*. 10-12 Nov, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. BB37-BB51.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (7) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัทธณี แสงทอง

### 1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Kantapan, J., Paksee, S., Chawapun, P., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. Pentagalloyl glucose- and ethyl gallate-rich extract from Maprang seeds induce apoptosis in MCF-7 breast cancer cells through mitochondria-mediated pathway (2020) *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*, 2020, art. no. 5686029.

2. Chawapun, P., **Sangthong, P.**, Wongputtisin, P., Kimura, K., Sriyam, S. Identification and characterization of membrane receptor protein YueB in *Bacillus subtilis* isolated from Thua Nao (Thai fermented soybean) (2019) *Asia-Pacific Journal of Science and Technology*, 24 (4), art. no. APST-24-04-03.

3. **Sangthong, P.**, Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T. Nucleotide sequence analysis of mitochondrial DNA hypervariable region II and inter HVR in Thais. (2019) *Australian Journal of Forensic Sciences* :1-9

4. Paksee, S., Kantapan, J., Chawanpun, P., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. Maprang seed extracts suppressed chemoresistant properties of breast cancer cells survived from ionizing radiation treatment via the regulation of ABCB1 genes (2019) *Journal of Associated Medical Sciences* 52, pp. 185-192.

5. Thongchuai, B., Trisuwan, K., Roytrakul, S., Tragoolpua, Y., **Sangthong, P.** Anti-herpes simplex virus type 2 activity from *Rhinacanthus nasutus* (Linn.) Kurz. extracts as affected by different extraction solvents (2019) *Chiang Mai University Journal of Natural Sciences*, 18 (1), pp. 14-26.

6. Deethae, A., Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., **Sangthong, P.**, Tragoolpua, Y. Corrigendum

to: Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection (2018) *Journal of Applied Microbiology*, 126 (1), pp. 344-345.

7. Deethae, A., Peerapornpisal, Y., Pekkoh, J., **Sangthong, P.**, Tragoolpua, Y. Inhibitory effect of *Spirogyra* spp. algal extracts against herpes simplex virus type 1 and 2 infection (2018) *Journal of Applied Microbiology*, 124 (6), pp. 1441-1453.

8. Thongngam, P., Leewattanapasuk, W., Bhoopat, T., **Sangthong, P.** Single nucleotide polymorphisms minisequencing in hypervariable regions for screening of Thais (2017) *Gene*, 627, pp. 538-542.

9. Kantapan, J., Dejphirattanamongkhol, S., Daowtak, K., Roytrakul, S., **Sangthong, P.**, Dechsupa, N. *Ex vivo* expansion of EPCs derived from human peripheral blood mononuclear cells by Iron-Quercetin complex (2017) *Biomedical Research (India)*, 28 (6), pp. 2730-2737.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (8) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ ศรีบุรี

### 1. งานวิจัย

#### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Tongdeesoontorn, W., Mauer, L.J., Wongruong, S., **Sriburi, P.**, Rachtanapun, P. Physical and antioxidant properties of cassava starch-carboxymethyl cellulose incorporated with quercetin and TBHQ as active food packaging (2020) *Polymers*, 12 (2), art. no. 366, .

#### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

2. Ketvaraporn, T., **Sriburi, P.** and Tinoi, J. Bio-based solvent for lipid extraction from oleaginous yeast *Rhodotorula glutinis* and Intensification extractability by physical-assisted pretreatment. *Proceeding of Pure and Applied Chemistry International Conference (PACCON 2020)*. 13-14 February, 2020, Impact Forum, Muangthong Thani, Bangkok, Thailand. CB48-CB53.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

#### 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

#### (9) รองศาสตราจารย์ ดร. ลลิตา แซงค์

##### 1. งานวิจัย

##### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

##### ระดับนานาชาติ

1. Raksanoh, V., Prangkio, P., Imtong, C., Thamwiriyasati, N., Suvarnapunya, K., **Shank, L.**, Angsuthanasombat, C. Structural requirement of the hydrophobic region of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin for functional association with CyaC-acyltransferase in toxin acylation (2018) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 499 (4), pp. 862-867.
2. Ratanasongtham, P., **Shank, L.**, Jakmunee, J., Watanesk, R., Watanesk, S. Amperometric ascorbic acid biosensors based on the oxygen and glassy carbon electrodes modified with ascorbate oxidase immobilized-silk fibroin/polyethylene glycol membrane (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (4), pp. 1431-1440.
3. Chumyarn, A., **Shank, L.**, Faiyue, B., Uthaibutra, J., Saengnil, K. Effects of chlorine dioxide fumigation on redox balancing potential of antioxidative ascorbate-glutathione cycle in 'Daw' longan fruit during storage (2017) *Scientia Horticulturae*, 222, pp. 76-83.
4. Raksanoh, V., **Shank, L.**, Prangkio, P., Yentongchai, M., Sakdee, S., Imtong, C., Angsuthanasombat, C. Zn<sup>2+</sup>-dependent autocatalytic activity of the Bordetella pertussis CyaA-hemolysin (2017) *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 485 (4), pp. 720-724.

##### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

##### ระดับชาติ

5. Piyaming, S., Mahatheeranont, S. and **Shank, L.** Extraction and Purification of Peroxidase from Thai Black glutinous Rice (*Oryza sativa* L. cv. Luem Pua). *Proceedings to the 12th NPRU National Academic Conference: King's Philosophy and Research for Life Balance in Disruptive Technology Era*. July 9-10, 2020. Nakhon Pathom Rajabhat University. 17-26

##### ระดับนานาชาติ

6. Khaolueang, P., Dheeranupattana, S., Thiraphatchotiphum, C., Limtharakul, T. and **Shank, L.** Preliminary Investigation on Arbutin Production in Mulberry (*Morus nigra*) Callus Culture. *Proceedings to the 31th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference (TSB 2019 Phuket), Bio-innovation for Sustainability*. November 10-12, 2019. Duangjit Resort & Spa, Patong, Phuket, Thailand. 812-829

7. Ariya, T., Kanpiengjai, A., **Shank, L.**, Dheeranupattana S. Alternative Source of Peroxidase from Callus Culture of Garlic (*Allium sativum* L.). *Proceeding of the 30<sup>th</sup> Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference, 2018 (TSB2018)* 22-23 November, 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. AEB-O-09, pp.1-8

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

### หนังสือ

8. ลลิตา แสงค์ (2560) การทำบริสุทธิ์เอนไซม์ในระดับห้องปฏิบัติการ พิมพ์ครั้งที่ 1 เชียงใหม่ : สำนักพิมพ์ เอราวัณการพิมพ์

## (10) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หทัยชนก เนียมทรัพย์

### 1. งานวิจัย

### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

#### ระดับนานาชาติ

1. Phuangsri, C., Nuntawong, N., **Niamsup, H.** Antifungal activity of the essential oil extracted from *Zanthoxylum piperitum* seeds against *Aspergillus flavus* (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (2), pp. 584-594.

## 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

## 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

## 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

## (11) อาจารย์ ดร. อภินันท์ กันเปียงใจ

### 1. งานวิจัย

### ตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

#### ระดับนานาชาติ

1. **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C., Lumyong, S., Haltrich, D., Nguyen, T.-H., Kittibunchakul, S. Co-production of gallic acid and a novel cell-associated tannase by a pigment-producing yeast, *Sporidiobolus ruineniae* A45.2 (2020) *Microbial Cell Factories*, 19 (1), 95.

2. Unban, K., Khanongnuch, R., **Kanpiengjai, A.**, Shetty, K., Khanongnuch, C. Utilizing Gelatinized Starchy Waste from Rice Noodle Factory as Substrate for L(+)-Lactic Acid

- Production by Amylolytic Lactic Acid Bacterium *Enterococcus faecium* K-1 (2020) *Applied Biochemistry and Biotechnology* 192, pp. 353-366
3. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Khatthongngam, N., Saenjum, C., Khanongnuch, C. Simultaneous bioconversion of gelatinized starchy waste from the rice noodle manufacturing process to lactic acid and maltose-forming  $\alpha$ -amylase by *Lactobacillus plantarum* S21, using a low-cost medium (2019) *Fermentation*, 5 (2)
  4. **Kanpiengjai, A.**, Unban, K., Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Expression and biochemical characterization of a new alkaline tannase from *Lactobacillus pentosus* (2019) *Protein Expression and Purification*, 157, pp. 36-41.
  5. Van Doan, H., Hoseinifar, S.H., Khanongnuch, C., **Kanpiengjai, A.**, Unban, K., Van Kim, V., Srichaiyo, S. Host-associated probiotics boosted mucosal and serum immunity, disease resistance and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) (2018) *Aquaculture*, 491, pp. 94-100.
  6. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Lumyong, S., Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Molecular structure of cyclomaltodextrinase derived from amylolytic lactic acid bacterium *Enterococcus faecium* K-1 and properties of recombinant enzymes expressed in *Escherichia coli* and *Lactobacillus plantarum* (2018) *International Journal of Biological Macromolecules*, 107 (Part A), pp. 898-905.
  7. **Kanpiengjai, A.**, Mahawan, R., Pengnoi, P., Lumyong, S., Khanongnuch, C. Improving the monacolin K to citrinin production ratio in red yeast rice by an X-ray-induced mutant strain of *Monascus purpureus* (2018) *Biotechnologia*, 99 (2), pp. 109-118.
  8. **Kanpiengjai, A.**, Nguyen, T.-H., Haltrich, D., Khanongnuch, C. Expression and comparative characterization of complete and C-terminally truncated forms of saccharifying  $\alpha$ -amylase from *Lactobacillus plantarum* S21 (2017) *International Journal of Biological Macromolecules*, 103, pp. 1294-1301.
  9. Khanongnuch, C., Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Saenjum, C. Recent research advances and ethno-botanical history of miang, a traditional fermented tea (*Camellia sinensis* var. *assamica*) of northern Thailand (2017) *Journal of Ethnic Foods*, 4 (3), pp. 135-144.
  10. Unban, K., **Kanpiengjai, A.**, Takata, G., Uechi, K., Lee, W.-C., Khanongnuch, C. Amylolytic Enzymes Acquired from L-Lactic Acid Producing *Enterococcus faecium* K-1 and Improvement of Direct Lactic Acid Production from Cassava Starch (2017) *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 183 (1), pp. 155-170.
  11. Chaikaew, S., Baipong, S., Sone, T., **Kanpiengjai, A.**, Chui-chai, N., Asano, K., Khanongnuch, C. Diversity of lactic acid bacteria from Miang, a traditional fermented tea leaf in northern Thailand and their tannin-tolerant ability in tea extract (2017) *Journal of Microbiology*, 55 (9), pp. 720-729.
  12. Penkhrue, W., **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C., Masaki, K., Pathom-Aree, W., Punyodom, W., Lumyong, S. Effective enhancement of polylactic acid-degrading enzyme production by *Amycolatopsis* sp. strain SCM\_MK2-4 using statistical and one-factor-at-a-time approaches



(2017) *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 47 (7), pp. 730-738.

13. Chaikaew, S., **Kanpiengjai, A.**, Intatep, J., Unban, K., Wongputtisin, P., Takata, G., Khanongnuch, C. X-ray-induced mutation of *Bacillus* sp. MR10 for manno-oligosaccharides production from copra meal (2017) *Preparative Biochemistry and Biotechnology*, 47 (4), pp. 424-433.

14. Nachaiwieng, W., **Kanpiengjai, A.**, Watanabe, T., Khanongnuch, C. Influences of buffer systems on enzymatic saccharification of rice husk holocellulose and fermenting ability of various ethanol producing microorganisms (2017) *Chiang Mai Journal of Science*, 44 (2), pp. 406-413.

15. Briatia, X., Jomduang, S., Park, C.H., Lumyong, S., **Kanpiengjai, A.**, Khanongnuch, C. Enhancing growth of buckwheat sprouts and microgreens by endophytic bacterium inoculation (2017) *International Journal of Agriculture and Biology*, 19 (2), pp. 374-380.

### นำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ

#### ระดับนานาชาติ

16. Ariya, T., **Kanpiengjai, A.**, Shank, L., Dheeranupattana S. Alternative Source of Peroxidase from Callus Culture of Garlic (*Allium sativum* L.). *Proceeding of the 30<sup>th</sup> Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology and International Conference, 2018 (TSB2018)* 22-23 November, 2018. Ambassador Hotel, Bangkok, Thailand. AEB-O-09, pp.1-8

#### 2. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น

-ไม่มี-

#### 3. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม

-ไม่มี-

#### 4. ตำรา หนังสือ และบทความทางวิชาการ

-ไม่มี-

#### 4. ตารางเปรียบเทียบชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญา

| ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญาเดิม พ.ศ.2559                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ชื่อหลักสูตรและชื่อปริญญาใหม่ พ.ศ.2564                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>1. ชื่อหลักสูตร</b><br/>           ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี<br/>           ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biochemistry and Biochemical Technology</p> <p><b>2. ชื่อปริญญา</b><br/>           ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)<br/>           ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)<br/>           ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Biochemistry and Biochemical Technology)<br/>           ชื่อย่อ : B.S. (Biochemistry and Biochemical Technology)</p> | <p><b>1. ชื่อหลักสูตร</b><br/>           ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม<br/>           ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Biochemistry and Biochemical Innovation</p> <p><b>2. ชื่อปริญญา</b><br/>           ภาษาไทย ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม)<br/>           ชื่อย่อ : วท.บ. (ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม)<br/>           ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Biochemistry and Biochemical Innovation)<br/>           ชื่อย่อ : B.S. (Biochemistry and Biochemical Innovation)</p> | <p>การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้ปรับปรุงและพัฒนากระบวนการเรียนการสอนที่มีการส่งเสริมแนวคิดด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม และมุ่งเน้นทักษะในการบูรณาการองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อนำไปประยุกต์และแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันมากขึ้น</p> |

## 5. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรที่ปรับปรุง

### แผนปกติ

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                                    |             | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                                                    |             | เหตุผลในการปรับปรุง |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                | 30 หน่วยกิต | (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                | 30 หน่วยกิต |                     |
| General Education                                                                      | 30 credits  | General Education                                                                      | 30 credits  |                     |
| วิชาบังคับ (Required Courses)                                                          | 24 หน่วยกิต | วิชาบังคับ (Required Courses)                                                          | 24 หน่วยกิต |                     |
| 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)                             | 15 หน่วยกิต | 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)                             | 15 หน่วยกิต |                     |
| 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                                    | 3(3-0-6)    | 001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                                    | 3(3-0-6)    |                     |
| ENGL 101 Fundamental English 1                                                         |             | ENGL 101 Fundamental English 1                                                         |             |                     |
| 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                                    | 3(3-0-6)    | 001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                                    | 3(3-0-6)    |                     |
| ENGL 102 Fundamental English 2                                                         |             | ENGL 102 Fundamental English 2                                                         |             |                     |
| 001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ                      | 3(3-0-6)    | 001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ                      | 3(3-0-6)    |                     |
| ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing                                        |             | ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing                                        |             |                     |
| 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                               | 3(3-0-6)    | 001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                               | 3(3-0-6)    |                     |
| ENGL 225 English in Science and Technology Context                                     |             | ENGL 225 English in Science and Technology Context                                     |             |                     |
| 204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                                     | 3(3-0-6)    | 204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                                     | 3(3-0-6)    |                     |
| CS 100 Information Technology and Modern Life                                          |             | CS 100 Information Technology and Modern Life                                          |             |                     |
| 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) | 3 หน่วยกิต  | 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) | 3 หน่วยกิต  |                     |
| 201190 ว.วท.190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์          | 3(3-0-6)    | 201190 ว.วท.190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์          | 3(3-0-6)    |                     |
| SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication                    |             | SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication                    |             |                     |
| 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต    |             | 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต    |             |                     |
| 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง                                                         | 3(3-0-6)    | 140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง                                                         | 3(3-0-6)    |                     |
| PG 104 Citizenship                                                                     |             | PG 104 Citizenship                                                                     |             |                     |
| 201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                                    | 3(3-0-6)    | 201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                                    | 3(3-0-6)    |                     |
| SC 111 The World of Science                                                            |             | SC 111 The World of Science                                                            |             |                     |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  | เหตุผลในการปรับปรุง |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|---------------------|
| <div>วิชาเลือก (GE Electives)<div>6 หน่วยกิต</div></div> <div>ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้</div> <div>A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.</div> <div>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</div> <div><div><div>009103</div><div>ม.บร. 103</div><div>การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>LS 103</div><div>Information Literacy and Information Presentation</div></div><div><div>011269</div><div>ม.ปร. 269</div><div>ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PHIL 269</div><div>Philosophy of Sufficiency Economy</div></div><div><div>462130</div><div>ภ.บก. 130</div><div>ยาในชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PHPC 130</div><div>Medications in Everyday Life</div></div><div><div>610114</div><div>อ.อก. 114</div><div>อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>AG 114</div><div>Food for Health and Beauty</div></div><div><div>702101</div><div>บธ.กง. 101</div><div>การเงินในชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>FINA 101</div><div>Finance for Daily Life</div></div><div><div>851100</div><div>สม. 100</div><div>การสื่อสารเบื้องต้น</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>MC 100</div><div>Introduction to Communication</div></div><div><div>888102</div><div>นว.ด. 102</div><div>อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>DIN 102</div><div>Big Data for Business</div></div><div><div>954101</div><div>ศท.สป 101</div><div>การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>INX 101</div><div>Introduction to Modern Management and Information Technology</div></div></div> <div>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</div> <div><div><div>013110</div><div>ม.จว. 110</div><div>จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PSY 110</div><div>Psychology and Daily Life</div></div><div><div>050106</div><div>ม.ศท. 106</div><div>ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>HUGE 106</div><div>Humanistic Arts</div></div><div><div>063101</div><div>ศ.ลส. 101</div><div>การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>EDCI 101</div><div>Learning for Self-Development</div></div></div> |  |  |  | <div>วิชาเลือก (GE Electives)<div>6 หน่วยกิต</div></div> <div>ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้</div> <div>A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.</div> <div>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</div> <div><div><div>009103</div><div>ม.บร. 103</div><div>การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>LS 103</div><div>Information Literacy and Information Presentation</div></div><div><div>011269</div><div>ม.ปร. 269</div><div>ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PHIL 269</div><div>Philosophy of Sufficiency Economy</div></div><div><div>462130</div><div>ภ.บก. 130</div><div>ยาในชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PHPC 130</div><div>Medications in Everyday Life</div></div><div><div>610114</div><div>อ.อก. 114</div><div>อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>AG 114</div><div>Food for Health and Beauty</div></div><div><div>702101</div><div>บธ.กง. 101</div><div>การเงินในชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>FINA 101</div><div>Finance for Daily Life</div></div><div><div>851100</div><div>สม. 100</div><div>การสื่อสารเบื้องต้น</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>MC 100</div><div>Introduction to Communication</div></div><div><div>888102</div><div>นว.ด. 102</div><div>อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>DIN 102</div><div>Big Data for Business</div></div><div><div>954101</div><div>ศท.สป 101</div><div>การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>INX 101</div><div>Introduction to Modern Management and Information Technology</div></div></div> <div>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</div> <div><div><div>013110</div><div>ม.จว. 110</div><div>จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>PSY 110</div><div>Psychology and Daily Life</div></div><div><div>050106</div><div>ม.ศท. 106</div><div>ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>HUGE 106</div><div>Humanistic Arts</div></div><div><div>063101</div><div>ศ.ลส. 101</div><div>การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>EDCI 101</div><div>Learning for Self-Development</div></div></div> |  |  |  |                     |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                  |        |     |                                               |             | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                                  |        |     |                                               |                | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|----------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 201114                                                               | ว.วท.  | 114 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6)    | 201114                                                               | ว.วท.  | 114 | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6)       | ยกเลิกการบรรจุกระบวนวิชา 571111 เป็นวิชาศึกษาทั่วไป เนื่องจากคณะพยาบาลศาสตร์อยู่ในระหว่างการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต จึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนวิชาดังกล่าว                                                                                 |  |
|                                                                      | SC     | 114 | Environmental Science in Today’s World        |             |                                                                      | SC     | 114 | Environmental Science in Today’s World        |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 571111                                                               | พย.ศท. | 111 | การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์          | 3(2-2-5)    | 610112                                                               | อ.อก.  | 112 | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | NGGE   | 111 | Critical Thinking and Creative Thinking       |             |                                                                      | AG     | 112 | Food Product Innovation                       |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 610112                                                               | อ.อก.  | 112 | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6)    | 703103                                                               | บธ.กจ. | 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | AG     | 112 | Food Product Innovation                       |             |                                                                      | MGMT   | 103 | Introduction to Entrepreneurship and Business |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 703103                                                               | บธ.กจ. | 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6)    | 751100                                                               | ศศ.    | 100 | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | MGMT   | 103 | Introduction to Entrepreneurship and Business |             |                                                                      | ECON   | 100 | Economics for Everyday Life                   |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 751100                                                               | ศศ.    | 100 | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6)    | 888107                                                               | นว.ด.  | 107 | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | ECON   | 100 | Economics for Everyday Life                   |             |                                                                      | DIN    | 107 | Business Startup on Digital Platform          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 888107                                                               | นว.ด.  | 107 | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6)    | กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | DIN    | 107 | Business Startup on Digital Platform          |             | 012200                                                               | ม.ศน.  | 200 | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |        |     |                                               |             |                                                                      |        | RE  | 200                                           | Mind Volunteer |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 012200                                                               | ม.ศน.  | 200 | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5)    | 050121                                                               | ม.ศท.  | 121 | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | RE     | 200 | Mind Volunteer                                |             |                                                                      | HUGE   | 121 | Thai People in the ASEAN Community            |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 050121                                                               | ม.ศท.  | 121 | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6)    | 365221                                                               | ก.ปว.  | 221 | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | HUGE   | 121 | Thai People in the ASEAN Community            |             |                                                                      |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 365221                                                               | ก.ปว.  | 221 | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6)    |                                                                      | FORA   | 221 | Principles of Conservation                    |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | FORA   | 221 | Principles of Conservation                    |             | กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ                                                    |        |     |                                               |             | 2) หมวดวิชาเฉพาะ                                                     |        |     |                                               |                | - เปลี่ยนวิชาเคมี (203111, 203113) และปฏิบัติการเคมี (203115, 203117) เป็น เคมีทั่วไป (203103, 203104) และปฏิบัติการเคมีทั่วไป (203107, 203108) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรอื่นในกลุ่มสาขาเดียวกัน<br>- เพิ่มกระบวนวิชาแกน 1 วิชา คือ 204102 (วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ) |  |
| Field of Specialization                                              |        |     | ไม่น้อยกว่า                                   | 96 หน่วยกิต | Field of Specialization                                              |        |     | ไม่น้อยกว่า                                   | 94 หน่วยกิต    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 2.1 วิชาแกน                                                          |        |     | a minimum of                                  | 96 Credits  | 2.1 วิชาแกน                                                          |        |     | a minimum of                                  | 94 Credits     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| Core Courses                                                         |        |     |                                               | 37 หน่วยกิต | Core Courses                                                         |        |     |                                               | 37 Credits     |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 202101                                                               | ว.ชว.  | 101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                             | 3(3-0-6)    | 202101                                                               | ว.ชว.  | 101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                             | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | BIOL   | 101 | Basic Biology 1                               |             |                                                                      | BIOL   | 101 | Basic Biology 1                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 202102                                                               | ว.ชว.  | 102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                             | 3(3-0-6)    | 202102                                                               | ว.ชว.  | 102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                             | 3(3-0-6)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | BIOL   | 102 | Basic Biology 2                               |             |                                                                      | BIOL   | 102 | Basic Biology 2                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 202103                                                               | ว.ชว.  | 103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                          | 1(0-3-0)    | 202103                                                               | ว.ชว.  | 103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                          | 1(0-3-0)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      | BIOL   | 103 | Biology Laboratory 1                          |             |                                                                      | BIOL   | 103 | Biology Laboratory 1                          |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
| 202104                                                               | ว.ชว.  | 104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                          | 1(0-3-0)    | 202104                                                               | ว.ชว.  | 104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                          | 1(0-3-0)       |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      |        |     |                                               |             |                                                                      |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      |        |     |                                               |             |                                                                      |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      |        |     |                                               |             |                                                                      |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |
|                                                                      |        |     |                                               |             |                                                                      |        |     |                                               |                |                                                                                                                                                                                                                                                                        |  |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ) |           |                                               |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ) |           |                                                                   |          | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 203111                              | BIOL 104  | Biology Laboratory 2                          |          | 203103                              | BIOL 104  | Biology Laboratory 2                                              |          | - ปรับจากการเรียนวิชาแคลคูลัส 2 วิชา (206111 และ 206112) เหลือ 1 วิชา คือ 206115 (แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1) ซึ่งมีเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เพียงพอและเน้นการประยุกต์โจทย์ปัญหา<br>- เปลี่ยนจากวิชาสถิติ 208263 (สถิติเบื้องต้น) เป็น 208241 (สถิติสำหรับชีวเคมี) ซึ่งเน้นการประยุกต์ด้านชีวเคมี |
|                                     | ว.คม. 111 | เคมี 1                                        | 3(3-0-6) |                                     | ว.คม. 103 | เคมีทั่วไป 1                                                      | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 111  | Chemistry 1                                   |          |                                     | CHEM 103  | General Chemistry 1                                               |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203113                              | ว.คม. 113 | เคมี 2                                        | 3(3-0-6) | 203104                              | ว.คม. 104 | เคมีทั่วไป 2                                                      | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 113  | Chemistry 2                                   |          |                                     | CHEM 104  | General Chemistry 2                                               |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203115                              | ว.คม. 115 | ปฏิบัติการเคมี 1                              | 1(0-3-0) | 203107                              | ว.คม. 107 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1                                            | 1(0-3-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 115  | Chemistry Laboratory 1                        |          |                                     | CHEM 107  | General Chemistry Laboratory 1                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203117                              | ว.คม. 117 | ปฏิบัติการเคมี 2                              | 1(0-3-0) | 203108                              | ว.คม. 108 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                                            | 1(0-3-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 117  | Chemistry Laboratory 2                        |          |                                     | CHEM 108  | General Chemistry Laboratory 2                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203226                              | ว.คม. 226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี  | 3(3-0-6) | 203226                              | ว.คม. 226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี                      | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 226  | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students |          |                                     | CHEM 226  | Physical Chemistry for Non-Chemistry Students                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203229                              | ว.คม. 229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                         | 1(0-3-0) | 203229                              | ว.คม. 229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                             | 1(0-3-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 229  | Physical Chemistry Laboratory                 |          |                                     | CHEM 229  | Physical Chemistry Laboratory                                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203235                              | ว.คม. 235 | เคมีวิเคราะห์                                 | 3(3-0-6) | 203235                              | ว.คม. 235 | เคมีวิเคราะห์                                                     | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 235  | Analytical Chemistry                          |          |                                     | CHEM 235  | Analytical Chemistry                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203288                              | ว.คม. 288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                       | 1(0-3-0) | 203288                              | ว.คม. 288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                           | 1(0-3-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | CHEM 288  | Analytical Chemistry Laboratory               |          |                                     | CHEM 288  | Analytical Chemistry Laboratory                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 206111                              | ว.คณ. 111 | แคลคูลัส 1                                    | 3(3-0-6) | 204102                              | ว.คพ. 102 | การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์      | 3(2-2-5) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | MATH 111  | Calculus 1                                    |          |                                     |           |                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 206112                              | ว.คณ. 112 | แคลคูลัส 2                                    | 3(3-0-6) |                                     | CS 102    | Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | MATH 112  | Calculus 2                                    |          |                                     |           |                                                                   |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 207117                              | ว.ฟส. 117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                           | 1(0-3-0) | 206115                              | ว.คณ. 115 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1                               | 3(2-2-5) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | PHYS 117  | Physics Laboratory 1                          |          |                                     | MATH 115  | Calculus for Natural Science 1                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 207187                              | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1                                     | 3(3-0-6) | 207117                              | ว.ฟส. 117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                               | 1(0-3-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | PHYS 187  | Physics 1                                     |          |                                     | PHYS 117  | Physics Laboratory 1                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 208263                              | ว.สถ. 263 | สถิติเบื้องต้น                                | 3(3-0-6) | 207187                              | ว.ฟส. 187 | ฟิสิกส์ 1                                                         | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     | STAT 263  | Elementary Statistics                         |          |                                     | PHYS 187  | Physics 1                                                         |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     |           |                                               |          | 208241                              | ว.สถ. 241 | สถิติสำหรับชีวเคมี                                                | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                     |           |                                               |          |                                     | STAT 241  | Statistics for Biochemistry                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                      |             | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |                                                        |             | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | วิชาเอก       | ไม่น้อยกว่า                                          | 59 หน่วยกิต | 2.2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | วิชาเอก       | ไม่น้อยกว่า                                            | 57 หน่วยกิต |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Major         | a minimum of                                         | 59 Credits  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Major         | a minimum of                                           | 57 Credits  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป<br>Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper. |               |                                                      |             | ในจำนวนอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป<br>Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper. |               |                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | วิชาเอกบังคับ |                                                      | 53 หน่วยกิต | 2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | วิชาเอกบังคับ |                                                        | 51 หน่วยกิต | - ปรับจากการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203203 และ 203204) และปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203207 และ 203208) เหลือ 2 วิชา คือ 203205 (เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) ซึ่งมีการปรับเนื้อหาบรรยายและปฏิบัติการที่เพียงพอและสอดคล้องกับการประยุกต์ด้านชีวเคมี<br><br>- เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับ 4 วิชา ได้แก่<br>1. 201301 (ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ)<br>2. 211397 (การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี)<br>3. 211451 (การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>4. 211452 (ชีวนวัตกรรมและ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Requirements  |                                                      | 53 Credits  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Requirements  |                                                        | 51 Credits  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 203     | เคมีอินทรีย์ 1                                       | 3(3-0-6)    | 201301                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.วท. 301     | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                      | 2(2-0-4)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 203      | Organic Chemistry 1                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SC 301        | Biosafety and Biosecurity                              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 204     | เคมีอินทรีย์ 2                                       | 3(3-0-6)    | 203205                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 205     | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                      | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 204      | Organic Chemistry 2                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 205      | Organic Chemistry for Biochemistry Students            |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203207                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 207     | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1                             | 1(0-3-0)    | 203243                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 243     | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี            | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 207      | Organic Chemistry Laboratory 1                       |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 243      | Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203208                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 208     | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2                             | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |                                                        |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 208      | Organic Chemistry Laboratory 2                       |             | 203331                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 331     | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                      | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203331                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 331     | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                    | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 331      | Instrumental Methods of Chemical Analysis              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 331      | Instrumental Methods of Chemical Analysis            |             | 203337                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 337     | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ            | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203337                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.คม. 337     | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ          | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 337      | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory   |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CHEM 337      | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory |             | 211303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 303     | วิธีทางชีวเคมี                                         | 3(1-6-2)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 303     | วิธีทางชีวเคมี                                       | 3(1-6-2)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 303       | Biochemical Methods                                    |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 303       | Biochemical Methods                                  |             | 211311                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 311     | ชีวเคมี 1                                              | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211311                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 311     | ชีวเคมี 1                                            | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 311       | Biochemistry 1                                         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 311       | Biochemistry 1                                       |             | 211312                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 312     | ชีวเคมี 2                                              | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211312                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 312     | ชีวเคมี 2                                            | 3(3-0-6)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 312       | Biochemistry 2                                         |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 312       | Biochemistry 2                                       |             | 211317                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 317     | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                    | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211317                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ขท. 317     | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                  | 1(0-3-0)    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 317       | Biochemistry Laboratory 1                              |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ) |           |                                                                |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ) |           |                                                                                    |          | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     | BCT 317   | Biochemistry Laboratory 1                                      |          | 211318                              | ว.ชท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                                                | 1(0-3-0) | วิสาทกิจ)<br>โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์เพื่อ<br>แก้ปัญหาและการสร้างสรรค์<br>นวัตกรรม เพื่อให้สอดคล้องตาม<br>หลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 211318                              | ว.ชท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                            | 1(0-3-0) |                                     | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                                          |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                      |          | 211343                              | ว.ชท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิต<br>ทางชีวเคมี                             | 4(3-3-6) | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนการวิชา<br>จากหลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหา<br>ในกระบวนการวิชาใหม่เพื่อลดความ<br>ซ้ำซ้อนและเน้นทักษะที่จำเป็น<br>จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับ<br>กระบวนการก่อนและหลังการผลิต<br>ทางชีวเคมี) จากเดิม 211341<br>(เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342<br>(อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมี<br>เทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีน<br>และโปรตีน) จากเดิม 211413<br>(การแสดงออกของยีนและ<br>เทคโนโลยีของยีน) และ 211449<br>(เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรตและลิพิด) จากเดิม<br>211440 (เทคโนโลยีลิพิด) และ<br>211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทาง<br>ชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์)<br>จากเดิม 211441 (เทคโนโลยีการ<br>หมัก) 211442 (เทคโนโลยี |
| 211341                              | ว.ชท. 341 | เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี                              | 2(1-3-2) |                                     | BCT 343   | Instruments for Upstream and<br>Downstream Processing in Biochemical<br>Production |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 341   | Instrumentation for Biochemical<br>Technology                  |          | 211397                              | ว.ชท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                         | 3(2-3-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211399                              | ว.ชท. 399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม                                    | 1(0-6-0) |                                     | BCT 397   | Research and Development in<br>Biochemistry                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 399   | Industrial Training                                            |          | 211399                              | ว.ชท. 399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม                                                        | 1(0-6-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211413                              | ว.ชท. 413 | การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของ<br>ยีน                         | 3(3-0-6) |                                     | BCT 399   | Industrial Training                                                                |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 413   | Gene Expression and Gene<br>Technology                         |          | 211414                              | ว.ชท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                                                           | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211440                              | ว.ชท. 440 | เทคโนโลยีลิพิด                                                 | 3(3-0-6) |                                     | BCT 414   | Gene and Protein Technology                                                        |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 440   | Lipid Technology                                               |          | 211415                              | ว.ชท. 415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                                                      | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211442                              | ว.ชท. 442 | เทคโนโลยีเอนไซม์                                               | 4(3-3-6) |                                     | BCT 415   | Carbohydrate and Lipid Technology                                                  |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 442   | Enzyme Technology                                              |          | 211447                              | ว.ชท. 447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และ<br>เอนไซม์                                  | 4(3-3-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211443                              | ว.ชท. 443 | ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม                             | 3(3-0-6) |                                     | BCT 447   | Microbial and Enzymatic<br>Biotransformation                                       |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 443   | Biochemistry of Industrial<br>Fermentation                     |          | 211451                              | ว.ชท. 451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์<br>ชีวภาพ                                      | 1(1-0-2) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211448                              | ว.ชท. 448 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต                                          | 3(3-0-6) |                                     | BCT 451   | Complex Problem Solving in<br>Bioscience                                           |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 448   | Carbohydrate Technology                                        |          | 211452                              | ว.ชท. 452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ                                                             | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211449                              | ว.ชท. 449 | เทคโนโลยีโปรตีน                                                | 3(3-0-6) |                                     | BCT 452   | Bioinnovation and Enterprises                                                      |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 449   | Protein Technology                                             |          | 211498                              | ว.ชท. 498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                                                    | 1(1-0-2) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211498                              | ว.ชท. 498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี                               | 1(1-0-2) |                                     | BCT 498   | Seminar in Biochemistry and<br>Biochemical Innovation                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 498   | Seminar in Biochemistry and<br>Biochemical Technology          |          | 211499                              | ว.ชท. 499 | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                                             | 3(0-9-0) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 211499                              | ว.ชท. 499 | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมี<br>เทคโนโลยี                    | 3(0-9-0) |                                     | BCT 499   | Special Problems in Biochemistry and<br>Biochemical Innovation                     |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | BCT 499   | Special Problems in Biochemistry<br>and Biochemical Technology |          |                                     |           |                                                                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 215205                              | ว.จช. 205 | จุลชีววิทยา                                                    | 3(3-0-6) |                                     |           |                                                                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                     | MICB 205  | Microbiology                                                   |          |                                     |           |                                                                                    |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                             |                  |                                                        |                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                             |                  |                                                     |                 | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 215206                                                          | ว.จช. 206        | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                                  | 1(0-3-0)        | 215205                                                          | ว.จช. 205        | จุลชีววิทยา                                         | 3(3-0-6)        | เอนไซม์) และ 211443 (ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                 | MICB 206         | Microbiology Laboratory                                |                 |                                                                 | MICB 205         | Microbiology                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 |                  |                                                        |                 | 215206                                                          | ว.จช. 206        | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                               | 1(0-3-0)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 |                  |                                                        |                 |                                                                 | MICB 206         | Microbiology Laboratory                             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2.2.2 วิชาเอกเลือก                                              |                  | ไม่น้อยกว่า                                            | 6 หน่วยกิต      | 2.2.2 วิชาเอกเลือก                                              |                  | ไม่น้อยกว่า                                         | 6 หน่วยกิต      | - วิชาเอกเลือก ยกเลิกกระบวนวิชา 202401, 211342, 211411, 211441, 211444, 211446 และ 215300 เนื่องจากเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนของบางกระบวนวิชาไม่อยู่ในโครงสร้างหลักสูตร และบางกระบวนวิชาได้ปิดไปแล้วหรือมีแผนที่จะปิดในอนาคต<br>- ปรับปรุงกระบวนวิชาเดิม และเปิดกระบวนวิชาใหม่ 211421, 211422, 211423 ให้มีเนื้อหาทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม<br>- เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือก 215303<br>- ปรับชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องเนื้อหาและหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม |
| Electives                                                       |                  | a minimum of                                           | 6 Credits       | Electives                                                       |                  | a minimum of                                        | 6 Credits       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ |                  |                                                        |                 | ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ |                  |                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Choose at least 6 credits of any courses from the followings:   |                  |                                                        |                 | Choose at least 6 credits of any courses from the followings:   |                  |                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 064422                                                          | ศ.วท. 422        | การสื่อสารวิทยาศาสตร์                                  | 3(2-3-4)        | 064422                                                          | ศ.วท. 422        | การสื่อสารวิทยาศาสตร์                               | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | EDSC 422         | Science Communication                                  |                 |                                                                 | EDSC 422         | Science Communication                               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 064423                                                          | ศ.วท. 423        | ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์                     | 3(2-3-4)        | 064423                                                          | ศ.วท. 423        | ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์                  | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | EDSC 423         | Local Wisdom Related to Science                        |                 |                                                                 | EDSC 423         | Local Wisdom Related to Science                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 202305                                                          | ว.ชว. 305        | ชีวสถิติ                                               | 3(2-3-4)        | 202305                                                          | ว.ชว. 305        | ชีวสถิติ                                            | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | BIOL 305         | Biometry                                               |                 |                                                                 | BIOL 305         | Biometry                                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 202321                                                          | ว.ชว. 321        | ชีววิทยาของเซลล์                                       | 3(2-3-4)        | 202321                                                          | ว.ชว. 321        | ชีววิทยาของเซลล์                                    | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | BIOL 321         | Cell Biology                                           |                 |                                                                 | BIOL 321         | Cell Biology                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>202401</u>                                                   | <u>ว.ชว. 401</u> | <u>ชีววิทยารังสี</u>                                   | <u>3(2-3-4)</u> | 203352                                                          | ว.คม. 352        | ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี                     | 2(2-0-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | <u>BIOL 401</u>  | <u>Radiation Biology</u>                               |                 |                                                                 | CHEM 352         | Safety in the Laboratory                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 203352                                                          | ว.คม. 352        | ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี                        | 2(2-0-4)        | 209301                                                          | ว.คอ. 301        | เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม                             | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | CHEM 352         | Safety in the Laboratory                               |                 |                                                                 | IC 301           | Industrial Process Chemistry                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 209301                                                          | ว.คอ. 301        | เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม                                | 3(3-0-6)        | 211412                                                          | ว.ขท. 412        | ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ                           | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | IC 301           | Industrial Process Chemistry                           |                 |                                                                 | BCT 412          | Bioenergetics and Health                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>211342</u>                                                   | <u>ว.ขท. 342</u> | <u>อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี</u>               | <u>3(3-0-6)</u> | <u>211421</u>                                                   | <u>ว.ขท. 421</u> | <u>เทคโนโลยีชีวเคมีทางการแพทย์</u>                  | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | <u>BCT 342</u>   | <u>Industrial Equipments in Biochemical Technology</u> |                 |                                                                 | <u>BCT 421</u>   | <u>Modern Biomedical Technology</u>                 |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>211411</u>                                                   | <u>ว.ขท. 411</u> | <u>จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุมเมแทบอลิซึม</u>    | <u>3(3-0-6)</u> | <u>211422</u>                                                   | <u>ว.ขท. 422</u> | <u>ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม</u>          | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | <u>BCT 411</u>   | <u>Enzyme Kinetics and Metabolic Control</u>           |                 |                                                                 | <u>BCT 422</u>   | <u>Food and Agricultural Biochemical innovation</u> |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 211412                                                          | ว.ขท. 412        | ชีวพลังงาน                                             | 3(3-0-6)        | <u>211423</u>                                                   | <u>BCT 423</u>   | <u>เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม</u>         | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | BCT 412          | Bioenergetics                                          |                 |                                                                 |                  | <u>Bioenergy Technology and Environment</u>         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 211441                                                          | ว.ขท. 441        | เทคโนโลยีการหมัก                                       | 4(3-3-6)        | 211445                                                          | ว.ขท. 445        | สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม                              | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                 | BCT 441          | Fermentation Technology                                |                 |                                                                 | BCT 445          | Flavor and Fragrances                               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <u>211444</u>                                                   | <u>ว.ขท. 444</u> | <u>ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน</u>                      | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                 |                  |                                                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                                                                         |           |                                                              |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                           |           |                                                               |          | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 211445                                                                                                                      | BCT 444   | Biochemistry of Immunology                                   |          | 211495                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ว.ชท. 495 | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม             | 2(2-0-4) |                     |
|                                                                                                                             | ว.ชท. 445 | ชีวเคมีของกลิ่นรสและสารหอม                                   | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | BCT 495   | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation    |          |                     |
| 211446                                                                                                                      | BCT 445   | Biochemistry of Flavor and Aroma                             |          | 215303                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ว.จช. 303 | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ                         | 1(1-0-2) |                     |
|                                                                                                                             | ว.ชท. 446 | ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม                                  | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MICB 303  | Intellectual Property and Biological Innovations              |          |                     |
| 211495                                                                                                                      | BCT 446   | Biochemistry of Metabolic Disorders                          |          | 215411                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ว.จช. 411 | ชีววิทยาของเห็ด                                               | 3(2-3-4) |                     |
|                                                                                                                             | ว.ชท. 495 | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี           | 2(2-0-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | MICB 411  | Biology of Mushrooms                                          |          |                     |
|                                                                                                                             | BCT 495   | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology   |          | 255323                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | วศ.อ. 323 | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                      | 3(3-0-6) |                     |
| 215300                                                                                                                      | ว.จช. 300 | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา                   | 2(2-0-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | IE 323    | Introduction to Quality Assurance                             |          |                     |
|                                                                                                                             | MICB 300  | Intellectual Property and Microbiology Innovation            |          | 361210                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ก.ปฐ. 210 | ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น               | 2(2-0-4) |                     |
| 215411                                                                                                                      | ว.จช. 411 | ชีววิทยาของเห็ด                                              | 3(2-3-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | SOIL 210  | Introduction to Soil Science and Natural Resources Management |          |                     |
|                                                                                                                             | MICB 411  | Biology of Mushrooms                                         |          | 601301                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | อ.วท. 301 | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                          | 3(3-0-6) |                     |
| 255323                                                                                                                      | วศ.อ. 323 | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                     | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FST 301   | Toxic Substances in Food                                      |          |                     |
|                                                                                                                             | IE 323    | Introduction to Quality Assurance                            |          | 601361                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | อ.วท. 361 | เคมีของอาหาร                                                  | 3(3-0-6) |                     |
| 361210                                                                                                                      | ก.ปฐ. 210 | ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น              | 2(2-0-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FST 361   | Food Chemistry                                                |          |                     |
|                                                                                                                             | SOIL 210  | Introduction to Soil Science and Natural Resource Management |          | 2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต                                                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                                               |          |                     |
| 601301                                                                                                                      | อ.วท. 301 | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                         | 3(3-0-6) | Minor (if any) a minimum of 15 Credits                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                               |          |                     |
|                                                                                                                             | FST 301   | Toxic Substances in Food                                     |          | นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท _____ อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต |           |                                                               |          |                     |
| 601361                                                                                                                      | อ.วท. 361 | เคมีของอาหาร                                                 | 3(3-0-6) | Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to                                                              |           |                                                               |          |                     |
|                                                                                                                             | FST 361   | Food Chemistry                                               |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |
| หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยีหรือสาขาวิชาเคมี                     |           |                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |
| Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future. |           |                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |
| 2.3 วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต                                                                                  |           |                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |
| Minor (if any) a minimum of 15 Credits                                                                                      |           |                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |
| นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท _____ อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศ                                   |           |                                                              |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |           |                                                               |          |                     |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนปกติ)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |              |              | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนปกติ)       |              |              | เหตุผลในการปรับปรุง |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก<br>Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. |              |              | addition of at least 15 credits to total. |              |              |                     |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ไม่น้อยกว่า  | 6 หน่วยกิต   | 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                      | ไม่น้อยกว่า  | 6 หน่วยกิต   |                     |
| Free Electives                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | a minimum of | 6 Credits    | Free Electives                            | a minimum of | 6 Credits    |                     |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ไม่น้อยกว่า  | 132 หน่วยกิต | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร              | ไม่น้อยกว่า  | 130 หน่วยกิต |                     |
| Total                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | a minimum of | 132 Credits  | Total                                     | a minimum of | 130 Credits  |                     |

## แผนสหกิจศึกษา

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                              |           |                                                               |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                                              |           |                                                               |          | เหตุผลในการปรับปรุง |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                |           | 30 หน่วยกิต                                                   |          | (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                                                |           | 30 หน่วยกิต                                                   |          |                     |
| General Education                                                                      |           | 30 credits                                                    |          | General Education                                                                      |           | 30 credits                                                    |          |                     |
| วิชาบังคับ (Required Courses)                                                          |           | 24 หน่วยกิต                                                   |          | วิชาบังคับ (Required Courses)                                                          |           | 24 หน่วยกิต                                                   |          |                     |
| 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)                             |           | 15 หน่วยกิต                                                   |          | 1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)                             |           | 15 หน่วยกิต                                                   |          |                     |
| 001101                                                                                 | ม.อ. 101  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                           | 3(3-0-6) | 001101                                                                                 | ม.อ. 101  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                           | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | ENGL 101  | Fundamental English 1                                         |          |                                                                                        | ENGL 101  | Fundamental English 1                                         |          |                     |
| 001102                                                                                 | ม.อ. 102  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                           | 3(3-0-6) | 001102                                                                                 | ม.อ. 102  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                           | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | ENGL 102  | Fundamental English 2                                         |          |                                                                                        | ENGL 102  | Fundamental English 2                                         |          |                     |
| 001201                                                                                 | ม.อ. 201  | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ             | 3(3-0-6) | 001201                                                                                 | ม.อ. 201  | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ             | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | ENGL 201  | Critical Reading and Effective Writing                        |          |                                                                                        | ENGL 201  | Critical Reading and Effective Writing                        |          |                     |
| 001225                                                                                 | ม.อ. 225  | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                      | 3(3-0-6) | 001225                                                                                 | ม.อ. 225  | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                      | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | ENGL 225  | English in Science and Technology Context                     |          |                                                                                        | ENGL 225  | English in Science and Technology Context                     |          |                     |
| 204100                                                                                 | ว.คพ. 100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                             | 3(3-0-6) | 204100                                                                                 | ว.คพ. 100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                             | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | CS 100    | Information Technology and Modern Life                        |          |                                                                                        | CS 100    | Information Technology and Modern Life                        |          |                     |
| 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) |           | 3 หน่วยกิต                                                    |          | 1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator) |           | 3 หน่วยกิต                                                    |          |                     |
| 201190                                                                                 | ว.วท. 190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6) | 201190                                                                                 | ว.วท. 190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | SC 190    | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication  |          |                                                                                        | SC 190    | Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication  |          |                     |
| 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต    |           | 6 หน่วยกิต                                                    |          | 1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) 6 หน่วยกิต    |           | 6 หน่วยกิต                                                    |          |                     |
| 140104                                                                                 | ร.ท. 104  | การเป็นพลเมือง                                                | 3(3-0-6) | 140104                                                                                 | ร.ท. 104  | การเป็นพลเมือง                                                | 3(3-0-6) |                     |
|                                                                                        | PG 104    | Citizenship                                                   |          |                                                                                        | PG 104    | Citizenship                                                   |          |                     |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                                   |        |     |                                                              | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา) |                                                                                             |        |     | เหตุผลในการปรับปรุง                                          |            |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|--------------------------------------------------------------|------------|--|
| 201111                                                                                      | ว.ท.   | 111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                           | 3(3-0-6)                                  | 201111                                                                                      | ว.ท.   | 111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                           | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | SC     | 111 | The World of Science                                         |                                           |                                                                                             | SC     | 111 | The World of Science                                         |            |  |
| 1.4 วิชาเลือก (GE Electives)                                                                |        |     |                                                              | 6 หน่วยกิต                                | 1.4 วิชาเลือก (GE Electives)                                                                |        |     |                                                              | 6 หน่วยกิต |  |
| ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ |        |     |                                                              |                                           | ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้ |        |     |                                                              |            |  |
| A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.                |        |     |                                                              |                                           | A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.                |        |     |                                                              |            |  |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                               |        |     |                                                              |                                           | กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)                               |        |     |                                                              |            |  |
| 009103                                                                                      | ม.บร.  | 103 | การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ                           | 3(3-0-6)                                  | 009103                                                                                      | ม.บร.  | 103 | การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ                           | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | LS     | 103 | Information Literacy and Information Presentation            |                                           |                                                                                             | LS     | 103 | Information Literacy and Information Presentation            |            |  |
| 011269                                                                                      | ม.ปร.  | 269 | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง                                        | 3(3-0-6)                                  | 011269                                                                                      | ม.ปร.  | 269 | ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง                                        | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | PHIL   | 269 | Philosophy of Sufficiency Economy                            |                                           |                                                                                             | PHIL   | 269 | Philosophy of Sufficiency Economy                            |            |  |
| 462130                                                                                      | ภ.บก.  | 130 | ยาในชีวิตประจำวัน                                            | 3(3-0-6)                                  | 462130                                                                                      | ภ.บก.  | 130 | ยาในชีวิตประจำวัน                                            | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | PHPC   | 130 | Medications in Everyday Life                                 |                                           |                                                                                             | PHPC   | 130 | Medications in Everyday Life                                 |            |  |
| 610114                                                                                      | อ.อก.  | 114 | อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม                                   | 3(3-0-6)                                  | 610114                                                                                      | อ.อก.  | 114 | อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม                                   | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | AG     | 114 | Food for Health and Beauty                                   |                                           |                                                                                             | AG     | 114 | Food for Health and Beauty                                   |            |  |
| 702101                                                                                      | บธ.กง. | 101 | การเงินในชีวิตประจำวัน                                       | 3(3-0-6)                                  | 702101                                                                                      | บธ.กง. | 101 | การเงินในชีวิตประจำวัน                                       | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | FINA   | 101 | Finance for Daily Life                                       |                                           |                                                                                             | FINA   | 101 | Finance for Daily Life                                       |            |  |
| 851100                                                                                      | สม.    | 100 | การสื่อสารเบื้องต้น                                          | 3(3-0-6)                                  | 851100                                                                                      | สม.    | 100 | การสื่อสารเบื้องต้น                                          | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | MC     | 100 | Introduction to Communication                                |                                           |                                                                                             | MC     | 100 | Introduction to Communication                                |            |  |
| 888102                                                                                      | นว.ด.  | 102 | อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ                                      | 3(3-0-6)                                  | 888102                                                                                      | นว.ด.  | 102 | อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ                                      | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | DIN    | 102 | Big Data for Business                                        |                                           |                                                                                             | DIN    | 102 | Big Data for Business                                        |            |  |
| 954101                                                                                      | ศท.สป  | 101 | การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น               | 3(3-0-6)                                  | 954101                                                                                      | ศท.สป  | 101 | การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น               | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | INX    | 101 | Introduction to Modern Management and Information Technology |                                           |                                                                                             | INX    | 101 | Introduction to Modern Management and Information Technology |            |  |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)          |        |     |                                                              |                                           | กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)          |        |     |                                                              |            |  |
| 013110                                                                                      | ม.จว.  | 110 | จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน                                     | 3(3-0-6)                                  | 013110                                                                                      | ม.จว.  | 110 | จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน                                     | 3(3-0-6)   |  |
|                                                                                             | PSY    | 110 | Psychology and Daily Life                                    |                                           |                                                                                             | PSY    | 110 | Psychology and Daily Life                                    |            |  |
| 050106                                                                                      | ม.ศท.  | 106 | ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า                            | 3(3-0-6)                                  | 050106                                                                                      | ม.ศท.  | 106 | ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า                            | 3(3-0-6)   |  |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                            |            |                                               |                         | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                            |            |                                               |                         | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 063101                                                               | HUGE 106   | Humanistic Arts                               | 3(3-0-6)                | 063101                                                               | HUGE 106   | Humanistic Arts                               | 3(3-0-6)                | ยกเลิกการบรรจุกระบวนวิชา 571111 เป็นวิชาศึกษาทั่วไป เนื่องจากคณะพยาบาลศาสตร์อยู่ในระหว่างการเตรียมการเพื่อปรับปรุงหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิต จึงอาจมีการเปลี่ยนแปลงในกระบวนวิชาดังกล่าว |
|                                                                      | EDCI 101   | Learning for Self-Development                 |                         |                                                                      | EDCI 101   | Learning for Self-Development                 |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 201114                                                               | ว.วท. 114  | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6)                | 201114                                                               | ว.วท. 114  | วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน           | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | SC 114     | Environmental Science in Today’s World        |                         |                                                                      | SC 114     | Environmental Science in Today’s World        |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 571111                                                               | พย.ศท. 111 | การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์          | 3(2-2-5)                | 610112                                                               | อ.อก. 112  | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | NGGE 111   | Critical Thinking and Creative Thinking       |                         |                                                                      | AG 112     | Food Product Innovation                       |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 610112                                                               | อ.อก. 112  | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6)                | 703103                                                               | บธ.กจ. 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | AG 112     | Food Product Innovation                       |                         |                                                                      | MGMT 103   | Introduction to Entrepreneurship and Business |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 703103                                                               | บธ.กจ. 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6)                | 751100                                                               | ศศ. 100    | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | MGMT 103   | Introduction to Entrepreneurship and Business |                         |                                                                      | ECON 100   | Economics for Everyday Life                   |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 751100                                                               | ศศ. 100    | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6)                | 888107                                                               | นว.ด. 107  | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | ECON 100   | Economics for Everyday Life                   |                         |                                                                      | DIN 107    | Business Startup on Digital Platform          |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 888107                                                               | นว.ด. 107  | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6)                | กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |            |                                               |                         |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | DIN 107    | Business Startup on Digital Platform          |                         | 012200                                                               | ม.ศน. 200  | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5)                |                                                                                                                                                                                        |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |            |                                               |                         |                                                                      | RE 200     | Mind Volunteer                                |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 012200                                                               | ม.ศน. 200  | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5)                | 050121                                                               | ม.ศท. 121  | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | RE 200     | Mind Volunteer                                |                         |                                                                      | HUGE 121   | Thai People in the ASEAN Community            |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 050121                                                               | ม.ศท. 121  | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6)                | 365221                                                               | ก.ปว. 221  | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | HUGE 121   | Thai People in the ASEAN Community            |                         |                                                                      | FORA 221   | Principles of Conservation                    |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 365221                                                               | ก.ปว. 221  | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6)                |                                                                      |            |                                               |                         |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | FORA 221   | Principles of Conservation                    |                         |                                                                      |            |                                               |                         |                                                                                                                                                                                        |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต                            |            |                                               |                         | 2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต                             |            |                                               |                         | - เปลี่ยนวิชาเคมี (203111, 203113) และปฏิบัติการเคมี (203115, 203117) เป็น เคมีทั่วไป (203103, 203104) และปฏิบัติการเคมีทั่วไป (203107, 203108) เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรอื่นในกลุ่ม |
| Field of Specialization                                              |            |                                               | a minimum of 97 Credits | Field of Specialization                                              |            |                                               | a minimum of 93 Credits |                                                                                                                                                                                        |
| 2.1 วิชาแกน                                                          |            |                                               | 37 หน่วยกิต             | 2.1 วิชาแกน                                                          |            |                                               | 37 หน่วยกิต             |                                                                                                                                                                                        |
| Core Courses                                                         |            |                                               | 37 Credits              | Core Courses                                                         |            |                                               | 37 Credits              |                                                                                                                                                                                        |
| 202101                                                               | ว.ชว. 101  | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                             | 3(3-0-6)                | 202101                                                               | ว.ชว. 101  | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                             | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |
|                                                                      | BIOL 101   | Basic Biology 1                               |                         |                                                                      | BIOL 101   | Basic Biology 1                               |                         |                                                                                                                                                                                        |
| 202102                                                               | ว.ชว. 102  | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                             | 3(3-0-6)                | 202102                                                               | ว.ชว. 102  | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                             | 3(3-0-6)                |                                                                                                                                                                                        |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา) |                  |                                  |                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา) |                  |                                              |                 | เหตุผลในการปรับปรุง                      |
|-------------------------------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|
|                                           | BIOL 102         | Basic Biology 2                  |                 | BIOL 102                                  | Basic Biology 2  |                                              |                 | สาขาเดียวกัน                             |
| 202103                                    | ว.ชว. 103        | ปฏิบัติการชีววิทยา 1             | 1(0-3-0)        | 202103                                    | ว.ชว. 103        | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                         | 1(0-3-0)        | - เพิ่มกระบวนวิชาแกน 1 วิชา คือ          |
|                                           | BIOL 103         | Biology Laboratory 1             |                 |                                           | BIOL 103         | Biology Laboratory 1                         |                 | 204102 (วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ)         |
| 202104                                    | ว.ชว. 104        | ปฏิบัติการชีววิทยา 2             | 1(0-3-0)        | 202104                                    | ว.ชว. 104        | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                         | 1(0-3-0)        | - ปรับจากการเรียนวิชาแคลคูลัส 2 วิชา     |
|                                           | BIOL 104         | Biology Laboratory 2             |                 |                                           | BIOL 104         | Biology Laboratory 2                         |                 | (206111 และ 206112) เหลือ 1 วิชา         |
| <u>203111</u>                             | <u>ว.คม. 111</u> | <u>เคมี 1</u>                    | <u>3(3-0-6)</u> | <u>203103</u>                             | <u>ว.คม. 103</u> | <u>เคมีทั่วไป 1</u>                          | <u>3(3-0-6)</u> | คือ 206115 (แคลคูลัสสำหรับ               |
|                                           | <u>CHEM 111</u>  | <u>Chemistry 1</u>               |                 |                                           | <u>CHEM 103</u>  | <u>General Chemistry 1</u>                   |                 | วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1) ซึ่งมีเนื้อหาวิชา |
| <u>203113</u>                             | <u>ว.คม. 113</u> | <u>เคมี 2</u>                    | <u>3(3-0-6)</u> | <u>203104</u>                             | <u>ว.คม. 104</u> | <u>เคมีทั่วไป 2</u>                          | <u>3(3-0-6)</u> | คณิตศาสตร์ที่เพียงพอและเน้นการ           |
|                                           | <u>CHEM 113</u>  | <u>Chemistry 2</u>               |                 |                                           | <u>CHEM 104</u>  | <u>General Chemistry 2</u>                   |                 | ประยุกต์โจทย์ปัญหา                       |
| <u>203115</u>                             | <u>ว.คม. 115</u> | <u>ปฏิบัติการเคมี 1</u>          | <u>1(0-3-0)</u> | <u>203107</u>                             | <u>ว.คม. 107</u> | <u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1</u>                | <u>1(0-3-0)</u> | - เปลี่ยนจากวิชาสถิติ 208263 (สถิติ      |
|                                           | <u>CHEM 115</u>  | <u>Chemistry Laboratory 1</u>    |                 |                                           | <u>CHEM 107</u>  | <u>General Chemistry Laboratory 1</u>        |                 | เบื้องต้น) เป็น 208241 (สถิติสำหรับ      |
| <u>203117</u>                             | <u>ว.คม. 117</u> | <u>ปฏิบัติการเคมี 2</u>          | <u>1(0-3-0)</u> | <u>203108</u>                             | <u>ว.คม. 108</u> | <u>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2</u>                | <u>1(0-3-0)</u> | ชีวเคมี) ซึ่งเน้นการประยุกต์ด้านชีวเคมี  |
|                                           | <u>CHEM 117</u>  | <u>Chemistry Laboratory 2</u>    |                 |                                           | <u>CHEM 108</u>  | <u>General Chemistry Laboratory 2</u>        |                 |                                          |
| 203226                                    | ว.คม. 226        | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก | 3(3-0-6)        | 203226                                    | ว.คม. 226        | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก             | 3(3-0-6)        |                                          |
|                                           |                  | สาขาวิชาเคมี                     |                 |                                           |                  | สาขาวิชาเคมี                                 |                 |                                          |
|                                           | CHEM 226         | Physical Chemistry for Non-      |                 |                                           | CHEM 226         | Physical Chemistry for Non-                  |                 |                                          |
|                                           |                  | Chemistry Students               |                 |                                           |                  | Chemistry Students                           |                 |                                          |
| 203229                                    | ว.คม. 229        | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์            | 1(0-3-0)        | 203229                                    | ว.คม. 229        | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                        | 1(0-3-0)        |                                          |
|                                           | CHEM 229         | Physical Chemistry Laboratory    |                 |                                           | CHEM 229         | Physical Chemistry Laboratory                |                 |                                          |
| 203235                                    | ว.คม. 235        | เคมีวิเคราะห์                    | 3(3-0-6)        | 203235                                    | ว.คม. 235        | เคมีวิเคราะห์                                | 3(3-0-6)        |                                          |
|                                           | CHEM 235         | Analytical Chemistry             |                 |                                           | CHEM 235         | Analytical Chemistry                         |                 |                                          |
| 203288                                    | ว.คม. 288        | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์          | 1(0-3-0)        | 203288                                    | ว.คม. 288        | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                      | 1(0-3-0)        |                                          |
|                                           | CHEM 288         | Analytical Chemistry Laboratory  |                 |                                           | CHEM 288         | Analytical Chemistry Laboratory              |                 |                                          |
| <u>206111</u>                             | <u>ว.คณ. 111</u> | <u>แคลคูลัส 1</u>                | <u>3(3-0-6)</u> | <u>204102</u>                             | <u>ว.คพ. 102</u> | <u>วิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้าน</u> | <u>3(2-2-5)</u> |                                          |
|                                           | <u>MATH 111</u>  | <u>Calculus 1</u>                |                 |                                           |                  | <u>เทคนิคและการประยุกต์</u>                  |                 |                                          |
| <u>206112</u>                             | <u>ว.คณ. 112</u> | <u>แคลคูลัส 2</u>                | <u>3(3-0-6)</u> |                                           | <u>CS 102</u>    | <u>Intelligent Data Analysis : Survey</u>    |                 |                                          |
|                                           | <u>MATH 112</u>  | <u>Calculus 2</u>                |                 |                                           |                  | <u>of Techniques and Applications</u>        |                 |                                          |
| 207117                                    | ว.ฟส. 117        | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1              | 1(0-3-0)        | <u>206115</u>                             | <u>ว.คณ. 115</u> | <u>แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ1</u>    | <u>3(2-2-5)</u> |                                          |
|                                           | PHYS 117         | Physics Laboratory 1             |                 |                                           | <u>MATH 115</u>  | <u>Calculus for Natural Science 1</u>        |                 |                                          |
| 207187                                    | ว.ฟส. 187        | ฟิสิกส์ 1                        | 3(3-0-6)        | 207117                                    | ว.ฟส. 117        | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                          | 1(0-3-0)        |                                          |
|                                           | PHYS 187         | Physics 1                        |                 |                                           | PHYS 117         | Physics Laboratory 1                         |                 |                                          |
| <u>208263</u>                             | <u>ว.สถ. 263</u> | <u>สถิติเบื้องต้น</u>            | <u>3(3-0-6)</u> | 207187                                    | ว.ฟส. 187        | ฟิสิกส์ 1                                    | 3(3-0-6)        |                                          |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| STAT 263      Elementary Statistics                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |  |  |  | PHYS 187    Physics 1<br>208241    ว.สอ. 241    สถิติสำหรับชีวเคมี      3(3-0-6)<br>STAT 241    Statistics for Biochemistry                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2.2    วิชาเอก                                  ไม่น้อยกว่า                                  60 หน่วยกิต<br>Major                                  a minimum of                                  60 Credits<br>ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป<br>Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper. |  |  |  |  |  | 2.2    วิชาเอก                                  ไม่น้อยกว่า                                  56 หน่วยกิต<br>Major                                  a minimum of                                  56 Credits<br>ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป<br>Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper. |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 2.2.1    วิชาเอกบังคับ                                  57 หน่วยกิต<br>Requirements                                  57 Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  | 2.2.1    วิชาเอกบังคับ                                  53 หน่วยกิต<br>Requirements                                  53 Credits                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 203203    ว.คม. 203    เคมีอินทรีย์ 1                                  3(3-0-6)<br>CHEM 203    Organic Chemistry 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  |  | 201301    ว.วท. 301    ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                                  2(2-0-4)<br>SC 301    Biosafety and Biosecurity                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 203204    ว.คม. 204    เคมีอินทรีย์ 2                                  3(3-0-6)<br>CHEM 204    Organic Chemistry 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  |  | 203205    ว.คม. 205    เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                  3(3-0-6)<br>CHEM 205    Organic Chemistry for Biochemistry Students                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 203207    ว.คม. 207    ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1                                  1(0-3-0)<br>CHEM 207    Organic Chemistry Laboratory 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  | 203243    ว.คม. 243    ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                                  1(0-3-0)<br>CHEM 243    Organic Chemistry Laboratory for Biochemistry Students                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 203208    ว.คม. 208    ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2                                  1(0-3-0)<br>CHEM 208    Organic Chemistry Laboratory 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  | 203331    ว.คม. 331    การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                  3(3-0-6)<br>CHEM 331    Instrumental Methods of Chemical Analysis                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 203337    ว.คม. 337    ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                  1(0-3-0)<br>CHEM 337    Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  | 203337    ว.คม. 337    ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                  1(0-3-0)<br>CHEM 337    Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 211303    ว.ชท. 303    วิถีทางชีวเคมี                                  3(1-6-2)<br>BCT 303    Biochemical Methods                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |  | 211303    ว.ชท. 303    วิถีทางชีวเคมี                                  3(1-6-2)<br>BCT 303    Biochemical Methods                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
| 211311    ว.ชท. 311    ชีวเคมี 1                                  3(3-0-6)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |  |  |  | 211311    ว.ชท. 311    ชีวเคมี 1                                  3(3-0-6)<br>BCT 311    Biochemistry 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  | - ปรับจากการเรียนวิชาเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203203 และ 203204) และ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 วิชา (203207 และ 203208) เหลือ 2 วิชา คือ 203205 (เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) และ 203243 (ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี) ซึ่งมีการปรับเนื้อหาบรรยายและปฏิบัติการที่เพียงพอและสอดคล้องกับการประยุกต์ด้านชีวเคมี |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |  |  |  |  |  | - เพิ่มกระบวนวิชาเอกบังคับ 4 วิชา ได้แก่<br>1. 201301 (ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ)<br>2. 211397 (การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี)<br>3. 211451 (การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทาง                                                                                                                                                    |  |



| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา) |           |                                                          |            | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา) |           |                                                                                    |            | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------|------------|-------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 211312                                    | BCT 311   | Biochemistry 1                                           |            | 211312                                    | ว.ขท. 312 | ชีวเคมี 2                                                                          | 3(3-0-6)   | วิทยาศาสตร์ชีวภาพ)<br>4. 211452 (ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ)<br>โดยเน้นทักษะการวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา<br>และการสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อให้<br>สอดคล้องตามหลักสูตรชีวเคมีและชีวเคมี                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                           | ว.ขท. 312 | ชีวเคมี 2                                                | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 312   | Biochemistry 2                                                                     |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 312   | Biochemistry 2                                           |            | 211317                                    | ว.ขท. 317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                                                | 1(0-3-0)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211317                                    | ว.ขท. 317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                      | 1(0-3-0)   |                                           | BCT 317   | Biochemistry Laboratory 1                                                          |            | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
|                                           | BCT 317   | Biochemistry Laboratory 1                                |            | 211318                                    | ว.ขท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                                                | 1(0-3-0)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211318                                    | ว.ขท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                      | 1(0-3-0)   |                                           | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                                          |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                |            | 211343                                    | ว.ขท. 343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิต<br>ทางชีวเคมี                             | 4(3-3-6)   | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
| 211341                                    | ว.ขท. 341 | เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี                        | 2(1-3-2)   |                                           | BCT 343   | Instruments for Upstream and<br>Downstream Processing in Biochemical<br>Production |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 341   | Instrumentation for Biochemical<br>Technology            |            | 211397                                    | ว.ขท. 397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                                         | 3(2-3-4)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211342                                    | ว.ขท. 342 | อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี                        | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 397   | Research and Development in<br>Biochemistry                                        |            | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
|                                           | BCT 342   | Industrial Equipments in<br>Biochemical Technology       |            | 211414                                    | ว.ขท. 414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                                                           | 3(3-0-6)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211413                                    | ว.ขท. 413 | การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของ<br>ยีน                   | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 414   | Gene and Protein Technology                                                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 413   | Gene Expression and Gene<br>Technology                   |            | 211415                                    | ว.ขท. 415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                                                      | 3(3-0-6)   | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
| 211440                                    | ว.ขท. 440 | เทคโนโลยีลิพิด                                           | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 415   | Carbohydrate and Lipid Technology                                                  |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 440   | Lipid Technology                                         |            | 211447                                    | ว.ขท. 447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และ<br>เอนไซม์                                  | 4(3-3-6)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211442                                    | ว.ขท. 442 | เทคโนโลยีเอนไซม์                                         | 4(3-3-6)   |                                           | BCT 447   | Microbial and Enzymatic<br>Biotransformation                                       |            | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
|                                           | BCT 442   | Enzyme Technology                                        |            | 211451                                    | ว.ขท. 451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์<br>ชีวภาพ                                      | 1(1-0-2)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211443                                    | ว.ขท. 443 | ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม                       | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 451   | Complex Problem Solving in Bioscience                                              |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 443   | Biochemistry of Industrial<br>Fermentation               |            | 211452                                    | ว.ขท. 452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ                                                             | 3(3-0-6)   | - ปรับปรุงเนื้อหาจากกระบวนวิชาจาก<br>หลักสูตรเดิม โดยรวมเนื้อหาในกระบวน<br>วิชาใหม่เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเน้น<br>ทักษะที่จำเป็น จำนวน 4 วิชา ได้แก่<br>1. 211343 (อุปกรณ์สำหรับกระบวนการ<br>ก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี) จาก<br>เดิม 211341 (เครื่องมือทางด้านชีวเคมี<br>เทคโนโลยี) และ 211342 (อุปกรณ์<br>อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี)<br>2. 211414 (เทคโนโลยีของยีนและ<br>โปรตีน) จากเดิม 211413 (การ<br>แสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน)<br>และ 211449 (เทคโนโลยีโปรตีน)<br>3. 211415 (เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต<br>และลิพิด) จากเดิม 211440 (เทคโนโลยี<br>ลิพิด) และ 211448 (เทคโนโลยี<br>คาร์โบไฮเดรต)<br>4. 211447 (การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพ<br>โดยจุลินทรีย์และเอนไซม์) จากเดิม<br>211441 (เทคโนโลยีการหมัก) 211442<br>(เทคโนโลยีเอนไซม์) และ 211443<br>(ชีวเคมีของการหมักในระดับ<br>อุตสาหกรรม) |
| 211448                                    | ว.ขท. 448 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต                                    | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 452   | Bioinnovation and Enterprises                                                      |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 448   | Carbohydrate Technology                                  |            | 211497                                    | ว.ขท. 497 | สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                                             | 6 หน่วยกิต |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211449                                    | ว.ขท. 449 | เทคโนโลยีโปรตีน                                          | 3(3-0-6)   |                                           | BCT 497   | Cooperative Education in Biochemistry<br>and Biochemical Innovation                |            | - เพิ่มกระบวนวิชา 211498<br>สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม เป็น                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                           | BCT 449   | Protein Technology                                       |            | 211498                                    | ว.ขท. 498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                                                    | 1(1-0-2)   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 211497                                    | ว.ขท. 497 | สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมี<br>เทคโนโลยี              | 6 หน่วยกิต |                                           | BCT 498   | Seminar in Biochemistry and                                                        |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                           | BCT 497   | Cooperative Education in<br>Biochemistry and Biochemical |            |                                           |           |                                                                                    |            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                         |                  |                                                     |                 | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                         |                  |                                                     |                 | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 215205                                                                                                                                                                            | ว.จช. 205        | จุลชีววิทยา                                         | 3(3-0-6)        | 215205                                                                                                                                                                            | ว.จช. 205        | จุลชีววิทยา                                         | 3(3-0-6)        | วิชาเอกบังคับ เพื่อเสริมทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางวิชาการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                   | MICB 205         | Microbiology                                        |                 |                                                                                                                                                                                   | MICB 205         | Microbiology                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 215206                                                                                                                                                                            | ว.จช. 206        | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                               | 1(0-3-0)        | 215206                                                                                                                                                                            | ว.จช. 206        | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                               | 1(0-3-0)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | MICB 206         | Microbiology Laboratory                             |                 |                                                                                                                                                                                   | MICB 206         | Microbiology Laboratory                             |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>2.2.2 วิชาเอกเลือก</b><br><b>Electives</b><br>ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ<br>Choose at least 3 credits of any courses from the followings: |                  |                                                     |                 | <b>2.2.2 วิชาเอกเลือก</b><br><b>Electives</b><br>ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ<br>Choose at least 3 credits of any courses from the followings: |                  |                                                     |                 | - วิชาเอกเลือก ยกเลิกกระบวนวิชา 202401, 211411, 211441, 211444, 211446 และ 215300 เนื่องจากเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อนของบางกระบวนวิชาไม่อยู่ในโครงสร้างหลักสูตร และบางกระบวนวิชาได้ปิดไปแล้วหรือมีแผนที่จะปิดในอนาคต<br>- ปรับปรุงกระบวนวิชาเดิม และเปิดกระบวนวิชาใหม่ 211421, 211422, 211423 ให้มีเนื้อหาทันสมัยและสอดคล้องกับหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม<br>- เพิ่มกระบวนวิชาเอกเลือก 215303<br>- ปรับชื่อกระบวนวิชาให้สอดคล้องเนื้อหาและหลักสูตรปรับปรุง ชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม<br>- เพิ่มวิชาเอกเลือก 215411 และ 361210 (เดิมเป็นวิชาเอกเลือกของแผนปกติ) |
| 064422                                                                                                                                                                            | ศ.วท. 422        | การสื่อสารวิทยาศาสตร์                               | 3(2-3-4)        | 064422                                                                                                                                                                            | ศ.วท. 422        | การสื่อสารวิทยาศาสตร์                               | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | EDSC 422         | Science Communication                               |                 |                                                                                                                                                                                   | EDSC 422         | Science Communication                               |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 064423                                                                                                                                                                            | ศ.วท. 423        | ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์                  | 3(2-3-4)        | 064423                                                                                                                                                                            | ศ.วท. 423        | ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์                  | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | EDSC 423         | Local Wisdom Related to Science                     |                 |                                                                                                                                                                                   | EDSC 423         | Local Wisdom Related to Science                     |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 202305                                                                                                                                                                            | ว.ชว. 305        | ชีวสถิติ                                            | 3(2-3-4)        | 202305                                                                                                                                                                            | ว.ชว. 305        | ชีวสถิติ                                            | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BIOL 305         | Biometry                                            |                 |                                                                                                                                                                                   | BIOL 305         | Biometry                                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 202321                                                                                                                                                                            | ว.ชว. 321        | ชีววิทยาของเซลล์                                    | 3(2-3-4)        | 202321                                                                                                                                                                            | ว.ชว. 321        | ชีววิทยาของเซลล์                                    | 3(2-3-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BIOL 321         | Cell Biology                                        |                 |                                                                                                                                                                                   | BIOL 321         | Cell Biology                                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <u>202401</u>                                                                                                                                                                     | <u>ว.ชว. 401</u> | <u>ชีววิทยารังสี</u>                                | <u>3(2-3-4)</u> | 203352                                                                                                                                                                            | ว.คม. 352        | ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี                     | 2(2-0-4)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BIOL 401         | Radiation Biology                                   |                 |                                                                                                                                                                                   | CHEM 352         | Safety in the Laboratory                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 203352                                                                                                                                                                            | ว.คม. 352        | ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี                     | 2(2-0-4)        | 209301                                                                                                                                                                            | ว.คอ. 301        | เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม                             | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | CHEM 352         | Safety in the Laboratory                            |                 |                                                                                                                                                                                   | IC 301           | Industrial Process Chemistry                        |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 209301                                                                                                                                                                            | ว.คอ. 301        | เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม                             | 3(3-0-6)        | 211412                                                                                                                                                                            | ว.ชท. 412        | ชีวพลังงานศาสตร์และสุขภาพ                           | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | IC 301           | Industrial Process Chemistry                        |                 |                                                                                                                                                                                   | BCT 412          | Bioenergetics and Health                            |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <u>211411</u>                                                                                                                                                                     | <u>ว.ชท. 411</u> | <u>จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุมเมแทบอลิซึม</u> | <u>3(3-0-6)</u> | <u>211421</u>                                                                                                                                                                     | <u>ว.ชท. 421</u> | <u>เทคโนโลยีชีวเคมีทางการแพทย์</u>                  | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BCT 411          | Enzyme Kinetics and Metabolic Control               |                 | <u>211422</u>                                                                                                                                                                     | <u>ว.ชท. 422</u> | <u>ชีวเคมีนวัตกรรมทางอาหารและเกษตรกรรม</u>          | <u>3(3-0-6)</u> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 211412                                                                                                                                                                            | ว.ชท. 412        | ชีวพลังงาน                                          | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                   | <u>BCT 422</u>   | <u>Food and Agricultural Biochemical Innovation</u> |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BCT 412          | Bioenergetics                                       |                 | 211423                                                                                                                                                                            | BCT 423          | เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพและสิ่งแวดล้อม                | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <u>211441</u>                                                                                                                                                                     | <u>ว.ชท. 441</u> | <u>เทคโนโลยีการหมัก</u>                             | <u>4(3-3-6)</u> |                                                                                                                                                                                   |                  | <u>Bioenergy Technology and Environment</u>         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                   | BCT 441          | Fermentation Technology                             |                 | 211445                                                                                                                                                                            | ว.ชท. 445        | สารให้กลิ่นรสและน้ำหอม                              | 3(3-0-6)        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                                                                                                                 |           |                                                            |          | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                                                                                                                 |                      |                                                            |          | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------------|----------|---------------------|
| 211444                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ชท. 444 | ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน                                 | 3(3-0-6) | BCT 445                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Flavor and Fragrance |                                                            |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 444   | Biochemistry of Immunology                                 |          | 211495                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ชท. 495            | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีนิวตกรรม          | 2(2-0-4) |                     |
| 211445                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ชท. 445 | ชีวเคมีของกลิ่นรสและสารหอม                                 | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 495              | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Innovation |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 445   | Biochemistry of Flavor and Aroma                           |          | 215303                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.จช. 303            | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางชีวภาพ                      | 1(1-0-2) |                     |
| 211446                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ชท. 446 | ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม                                | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MICB 303             | Intellectual Property and Biological Innovations           |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 446   | Biochemistry of Metabolic Disorders                        |          | 215411                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.จช. 411            | ชีววิทยาของเห็ด                                            | 3(2-3-4) |                     |
| 211495                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.ชท. 495 | หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี         | 2(2-0-4) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MICB 411             | Biology of Mushrooms                                       |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | BCT 495   | Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology |          | 255323                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | วศ.อ. 323            | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                   | 3(3-0-6) |                     |
| 215300                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ว.จช. 300 | ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา                 | (2-0-4)  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IE 323               | Introduction to Quality Assurance                          |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MICB 300  | Intellectual Property and Microbiology Innovation          |          | 361210                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ก.ปฐ. 210            | ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น            | 2(2-0-4) |                     |
| 255323                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | วศ.อ. 323 | การประกันคุณภาพเบื้องต้น                                   | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      | Resources Management                                       |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IE 323    | Introduction to Quality Assurance                          |          | 601301                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | อ.วท. 301            | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                       | 3(3-0-6) |                     |
| 601301                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | อ.วท. 301 | สารที่เป็นพิษในอาหาร                                       | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FST 301              | Toxic Substances in Food                                   |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FST 301   | Toxic Substances in Food                                   |          | 601361                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | อ.วท. 361            | เคมีของอาหาร                                               | 3(3-0-6) |                     |
| 601361                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | อ.วท. 361 | เคมีของอาหาร                                               | 3(3-0-6) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FST 361              | Food Chemistry                                             |          |                     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | FST 361   | Food Chemistry                                             |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                                            |          |                     |
| หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี หรือสาขาวิชาเคมี                                                                                                                                                                                                  |           |                                                            |          | 2.3 วิชาโท (ถ้ามี)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                      |                                                            |          |                     |
| Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future.                                                                                                                                                                               |           |                                                            |          | Minor (if any)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                      |                                                            |          |                     |
| 2.3 วิชาโท (ถ้ามี)                                                                                                                                                                                                                                                                                        |           |                                                            |          | ไม่น้อยกว่า                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                      |                                                            |          | 15 หน่วยกิต         |
| Minor (if any)                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |                                                            |          | a minimum of                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                            |          | 15 Credits          |
| นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต |           |                                                            |          | นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งจะทำให้มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรเพิ่มขึ้นอีก ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต |                      |                                                            |          |                     |
| Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any                                                                                                                                                                                                                                    |           |                                                            |          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                      |                                                            |          |                     |

| หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                                           |              |              | หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564 (แผนสหกิจศึกษา)                                                                                                                                                                           |              |              | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|
| Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor. |              |              | minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor which lead to addition of at least 15 credits to total. |              |              |                     |
| 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                                                                                                                                                                                                                | ไม่น้อยกว่า  | 6 หน่วยกิต   | 3. หมวดวิชาเลือกเสรี                                                                                                                                                                                                | ไม่น้อยกว่า  | 6 หน่วยกิต   |                     |
| Free Electives                                                                                                                                                                                                                      | a minimum of | 6 Credits    | Free Electives                                                                                                                                                                                                      | a minimum of | 6 Credits    |                     |
| จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร                                                                                                                                                                                                        | ไม่น้อยกว่า  | 133 หน่วยกิต | จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร                                                                                                                                                                                        | ไม่น้อยกว่า  | 129 หน่วยกิต |                     |
| Total                                                                                                                                                                                                                               | a minimum of | 133 Credits  | Total                                                                                                                                                                                                               | a minimum of | 129 Credits  |                     |

หมายเหตุ : หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ยกเลิกแผนก้าวน้ำ

## แผนก้าวน้ำ

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนก้าวน้ำ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป <span style="float:right">30 หน่วยกิต</span></p> <p>General Education <span style="float:right">30 credits</span></p> <p>วิชาบังคับ (Required Courses) <span style="float:right">24 หน่วยกิต</span></p> <p><u>1.1 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ (Learner Person)</u> <span style="float:right"><u>15 หน่วยกิต</u></span></p> <p>001101 ม.อ. 101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>ENGL 101 Fundamental English 1</p> <p>001102 ม.อ. 102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>ENGL 102 Fundamental English 2</p> <p>001201 ม.อ. 201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>ENGL 201 Critical Reading and Effective Writing</p> <p>001225 ม.อ. 225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>ENGL 225 English in Science and Technology Context</p> <p>204100 ว.คพ. 100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>CS 100 Information Technology and Modern Life</p> <p><u>1.2 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม</u> <span style="float:right"><u>3 หน่วยกิต</u></span></p> <p>(Innovative Co-creator)</p> <p>201190 ว.วท. 190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาและการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>SC 190 Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication</p> <p><u>1.3 กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen)</u> <span style="float:right"><u>6 หน่วยกิต</u></span></p> <p>140104 ร.ท. 104 การเป็นพลเมือง <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>PG 104 Citizenship</p> <p>201111 ว.วท. 111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ <span style="float:right">3(3-0-6)</span></p> <p>SC 111 The World of Science</p> <p>วิชาเลือก (GE Electives) <span style="float:right">6 หน่วยกิต</span></p> | ยกเลิกแผนการศึกษาก้าวน้ำ                  | เนื่องจากจำนวนนักศึกษาของแผนก้าวน้ำไม่เป็นไปตามแผนรับนักศึกษา และนักศึกษาแผนปกติสามารถเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา โดยไม่มีความจำเป็นต้องเข้าศึกษาในแผนก้าวน้ำ |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                           |                                                                                                                                                                |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| <p>ให้นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาจากทั้ง 3 กลุ่มเพิ่มเติมอีก 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้<br/> A student also chooses at least 6 credits from these 3 groups of GE courses.</p> <p><b>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner Person)</b></p> <p>009103 ม.บร. 103 การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)<br/> LS 103 Information Literacy and Information Presentation</p> <p>011269 ม.ปร. 269 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)<br/> PHIL 269 Philosophy of Sufficiency Economy</p> <p>462130 ภ.บก. 130 ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)<br/> PHPC 130 Medications in Everyday Life</p> <p>610114 อ.อก. 114 อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)<br/> AG 114 Food for Health and Beauty</p> <p>702101 บธ.กง. 101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)<br/> FINA 101 Finance for Daily Life</p> <p>851100 สม. 100 การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)<br/> MC 100 Introduction to Communication</p> <p>888102 นว.ด. 102 อภิมหาข้อมูลเพื่อธุรกิจ 3(3-0-6)<br/> DIN 102 Big Data for Business</p> <p>954101 ศท.สป. 101 การจัดการสมัยใหม่และเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น 3(3-0-6)<br/> INX 101 Introduction to Modern Management and Information Technology</p> <p><b>กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม (Innovative Co-creator)</b></p> <p>013110 ม.จว. 110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)<br/> PSY 110 Psychology and Daily Life</p> <p>050106 ม.ศท. 106 ศิลปะแห่งการเป็นมนุษย์ที่มีคุณค่า 3(3-0-6)<br/> HUGE 106 Humanistic Arts</p> <p>063101 ศ.ลส. 101 การเรียนรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง 3(3-0-6)<br/> EDCI 101 Learning for Self-Development</p> <p>201114 ว.วท. 114 วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)<br/> SC 114 Environmental Science in Today's World</p> |                                           |                     |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า                       |            |                                               |          | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|----------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|---------------------|
| 571111                                                               | พย.ศท. 111 | การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์          | 3(2-2-5) |                                           |                     |
|                                                                      | NGGE 111   | Critical Thinking and Creative Thinking       |          |                                           |                     |
| 610112                                                               | อ.อก. 112  | นวัตกรรมผลิตภัณฑ์อาหาร                        | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | AG 112     | Food Product Innovation                       |          |                                           |                     |
| 703103                                                               | บธ.กจ. 103 | การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น         | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | MGMT 103   | Introduction to Entrepreneurship and Business |          |                                           |                     |
| 751100                                                               | ศศ. 100    | เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน                    | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | ECON 100   | Economics for Everyday Life                   |          |                                           |                     |
| 888107                                                               | นว.ด. 107  | การเริ่มต้นธุรกิจบนดิจิทัลแพลตฟอร์ม           | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | DIN 107    | Business Startup on Digital Platform          |          |                                           |                     |
| กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง (Active Citizen) |            |                                               |          |                                           |                     |
| 012200                                                               | ม.ศน. 200  | จิตอาสา                                       | 3(2-2-5) |                                           |                     |
|                                                                      | RE 200     | Mind Volunteer                                |          |                                           |                     |
| 050121                                                               | ม.ศท. 121  | พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน                    | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | HUGE 121   | Thai People in the ASEAN Community            |          |                                           |                     |
| 365221                                                               | ก.ปว. 221  | หลักการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | FORA 221   | Principles of Conservation                    |          |                                           |                     |
| (2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต                           |            |                                               |          |                                           |                     |
| Field of Specialization a minimum of 108 Credits                     |            |                                               |          |                                           |                     |
| 2.1 วิชาแกน 37 หน่วยกิต                                              |            |                                               |          |                                           |                     |
| Core Courses 37 Credits                                              |            |                                               |          |                                           |                     |
| 202101                                                               | ว.ชว. 101  | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                             | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | BIOL 101   | Basic Biology 1                               |          |                                           |                     |
| 202102                                                               | ว.ชว. 102  | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                             | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                                      | BIOL 102   | Basic Biology 2                               |          |                                           |                     |
| 202103                                                               | ว.ชว. 103  | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                          | 1(0-3-0) |                                           |                     |
|                                                                      | BIOL 103   | Biology Laboratory 1                          |          |                                           |                     |
| 202104                                                               | ว.ชว. 104  | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                          | 1(0-3-0) |                                           |                     |
|                                                                      | BIOL 104   | Biology Laboratory 2                          |          |                                           |                     |
| 203111                                                               | ว.คม. 111  | เคมี 1                                        | 3(3-0-6) |                                           |                     |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ หน้า                                                                                                                               |                |                                                   |                    | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                                                                                            | CHEM 111       | Chemistry 1                                       |                    |                                           |                     |
| 203113                                                                                                                                                                     | ว.คม. 113      | เคมี 2                                            | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 113       | Chemistry 2                                       |                    |                                           |                     |
| 203115                                                                                                                                                                     | ว.คม. 115      | ปฏิบัติการเคมี 1                                  | 1(0-3-0)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 115       | Chemistry Laboratory 1                            |                    |                                           |                     |
| 203117                                                                                                                                                                     | ว.คม. 117      | ปฏิบัติการเคมี 2                                  | 1(0-3-0)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 117       | Chemistry Laboratory 2                            |                    |                                           |                     |
| 203226                                                                                                                                                                     | ว.คม. 226      | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอก<br>สาขาวิชาเคมี  | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 226       | Physical Chemistry for Non-<br>Chemistry Students |                    |                                           |                     |
| 203229                                                                                                                                                                     | ว.คม. 229      | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                             | 1(0-3-0)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 229       | Physical Chemistry Laboratory                     |                    |                                           |                     |
| 203235                                                                                                                                                                     | ว.คม. 235      | เคมีวิเคราะห์                                     | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 235       | Analytical Chemistry                              |                    |                                           |                     |
| 203288                                                                                                                                                                     | ว.คม. 288      | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                           | 1(0-3-0)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | CHEM 288       | Analytical Chemistry Laboratory                   |                    |                                           |                     |
| 206111                                                                                                                                                                     | ว.คณ. 111      | แคลคูลัส 1                                        | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | MATH 111       | Calculus 1                                        |                    |                                           |                     |
| 206112                                                                                                                                                                     | ว.คณ. 112      | แคลคูลัส 2                                        | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | MATH 112       | Calculus 2                                        |                    |                                           |                     |
| 207117                                                                                                                                                                     | ว.ฟส. 117      | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                               | 1(0-3-0)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | PHYS 117       | Physics Laboratory 1                              |                    |                                           |                     |
| 207187                                                                                                                                                                     | ว.ฟส. 187      | ฟิสิกส์ 1                                         | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | PHYS 187       | Physics 1                                         |                    |                                           |                     |
| 208263                                                                                                                                                                     | ว.สถ. 263      | สถิติเบื้องต้น                                    | 3(3-0-6)           |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | STAT 263       | Elementary Statistics                             |                    |                                           |                     |
| <b>2.2</b>                                                                                                                                                                 | <b>วิชาเอก</b> | <b>ไม่น้อยกว่า</b>                                | <b>71 หน่วยกิต</b> |                                           |                     |
|                                                                                                                                                                            | <b>Major</b>   | <b>a minimum of</b>                               | <b>71 Credits</b>  |                                           |                     |
| ในจำนวนนี้น้อยอย่างน้อย 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป และเป็นกระบวนวิชา 700-800 อย่างน้อย 12 |                |                                                   |                    |                                           |                     |



| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ หน้า                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง                                  |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------|----------------|----------|--|----------|---------------------|--|--------|-----------|----------------|----------|--|----------|---------------------|--|--------|-----------|--------------------------|----------|--|----------|--------------------------------|--|--------|-----------|--------------------------|----------|--|----------|--------------------------------|--|--------|-----------|-----------------------------------|----------|--|----------|-------------------------------------------|--|--------|-----------|---------------------------------------------|----------|--|----------|------------------------------------------------------|--|--------|-----------|----------------|----------|--|---------|---------------------|--|--------|-----------|-----------|----------|--|---------|----------------|--|--------|-----------|-----------|----------|--|---------|----------------|--|--------|-----------|---------------------|----------|--|---------|---------------------------|--|--------|-----------|---------------------|----------|--|--|
| <div>หน่วยกิต</div> <div>Among the credits earned from the major courses taken, minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper and at least 12 credits must be from the 700-800 level courses.</div> <div><div>2.2.1 วิชาเอกบังคับ</div><div>53 หน่วยกิต</div><div>Requirements53 Credits</div><table><tr><td>203203</td><td>ว.คม. 203</td><td>เคมีอินทรีย์ 1</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 203</td><td>Organic Chemistry 1</td><td></td></tr><tr><td>203204</td><td>ว.คม. 204</td><td>เคมีอินทรีย์ 2</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 204</td><td>Organic Chemistry 2</td><td></td></tr><tr><td>203207</td><td>ว.คม. 207</td><td>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 207</td><td>Organic Chemistry Laboratory 1</td><td></td></tr><tr><td>203208</td><td>ว.คม. 208</td><td>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 208</td><td>Organic Chemistry Laboratory 2</td><td></td></tr><tr><td>203331</td><td>ว.คม. 331</td><td>การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 331</td><td>Instrumental Methods of Chemical Analysis</td><td></td></tr><tr><td>203337</td><td>ว.คม. 337</td><td>ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>CHEM 337</td><td>Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory</td><td></td></tr><tr><td>211303</td><td>ว.ขท. 303</td><td>วิธีทางชีวเคมี</td><td>3(1-6-2)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 303</td><td>Biochemical Methods</td><td></td></tr><tr><td>211311</td><td>ว.ขท. 311</td><td>ชีวเคมี 1</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 311</td><td>Biochemistry 1</td><td></td></tr><tr><td>211312</td><td>ว.ขท. 312</td><td>ชีวเคมี 2</td><td>3(3-0-6)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 312</td><td>Biochemistry 2</td><td></td></tr><tr><td>211317</td><td>ว.ขท. 317</td><td>ปฏิบัติการชีวเคมี 1</td><td>1(0-3-0)</td></tr><tr><td></td><td>BCT 317</td><td>Biochemistry Laboratory 1</td><td></td></tr><tr><td>211318</td><td>ว.ขท. 318</td><td>ปฏิบัติการชีวเคมี 2</td><td>1(0-3-0)</td></tr></table></div> | 203203                                    | ว.คม. 203                                            | เคมีอินทรีย์ 1 | 3(3-0-6) |  | CHEM 203 | Organic Chemistry 1 |  | 203204 | ว.คม. 204 | เคมีอินทรีย์ 2 | 3(3-0-6) |  | CHEM 204 | Organic Chemistry 2 |  | 203207 | ว.คม. 207 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1 | 1(0-3-0) |  | CHEM 207 | Organic Chemistry Laboratory 1 |  | 203208 | ว.คม. 208 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2 | 1(0-3-0) |  | CHEM 208 | Organic Chemistry Laboratory 2 |  | 203331 | ว.คม. 331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ | 3(3-0-6) |  | CHEM 331 | Instrumental Methods of Chemical Analysis |  | 203337 | ว.คม. 337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ | 1(0-3-0) |  | CHEM 337 | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory |  | 211303 | ว.ขท. 303 | วิธีทางชีวเคมี | 3(1-6-2) |  | BCT 303 | Biochemical Methods |  | 211311 | ว.ขท. 311 | ชีวเคมี 1 | 3(3-0-6) |  | BCT 311 | Biochemistry 1 |  | 211312 | ว.ขท. 312 | ชีวเคมี 2 | 3(3-0-6) |  | BCT 312 | Biochemistry 2 |  | 211317 | ว.ขท. 317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1 | 1(0-3-0) |  | BCT 317 | Biochemistry Laboratory 1 |  | 211318 | ว.ขท. 318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2 | 1(0-3-0) |  |  |
| 203203                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 203                                 | เคมีอินทรีย์ 1                                       | 3(3-0-6)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 203                                  | Organic Chemistry 1                                  |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 203204                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 204                                 | เคมีอินทรีย์ 2                                       | 3(3-0-6)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 204                                  | Organic Chemistry 2                                  |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 203207                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 207                                 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1                             | 1(0-3-0)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 207                                  | Organic Chemistry Laboratory 1                       |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 203208                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 208                                 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2                             | 1(0-3-0)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 208                                  | Organic Chemistry Laboratory 2                       |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 203331                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 331                                 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                    | 3(3-0-6)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 331                                  | Instrumental Methods of Chemical Analysis            |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 203337                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.คม. 337                                 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ          | 1(0-3-0)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | CHEM 337                                  | Instrumental Methods of Chemical Analysis Laboratory |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 211303                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.ขท. 303                                 | วิธีทางชีวเคมี                                       | 3(1-6-2)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BCT 303                                   | Biochemical Methods                                  |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 211311                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.ขท. 311                                 | ชีวเคมี 1                                            | 3(3-0-6)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BCT 311                                   | Biochemistry 1                                       |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 211312                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.ขท. 312                                 | ชีวเคมี 2                                            | 3(3-0-6)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BCT 312                                   | Biochemistry 2                                       |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 211317                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.ขท. 317                                 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                  | 1(0-3-0)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | BCT 317                                   | Biochemistry Laboratory 1                            |                |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |
| 211318                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ว.ขท. 318                                 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                  | 1(0-3-0)       |          |  |          |                     |  |        |           |                |          |  |          |                     |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                          |          |  |          |                                |  |        |           |                                   |          |  |          |                                           |  |        |           |                                             |          |  |          |                                                      |  |        |           |                |          |  |         |                     |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |           |          |  |         |                |  |        |           |                     |          |  |         |                           |  |        |           |                     |          |  |  |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า |           |                                                             |          | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------|---------------------|
| 211341                                         | BCT 318   | Biochemistry Laboratory 2                                   |          |                                           |                     |
|                                                | ว.ขท. 341 | เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี                           | 2(1-3-2) |                                           |                     |
|                                                | BCT 341   | Instrumentation for Biochemical Technology                  |          |                                           |                     |
| 211399                                         | ว.ขท. 399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม                                 | 1(0-6-0) |                                           |                     |
|                                                | BCT 399   | Industrial Training                                         |          |                                           |                     |
| 211413                                         | ว.ขท. 413 | การแสดงออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน                          | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 413   | Gene Expression and Gene Technology                         |          |                                           |                     |
| 211440                                         | ว.ขท. 440 | เทคโนโลยีลิพิด                                              | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 440   | Lipid Technology                                            |          |                                           |                     |
| 211442                                         | ว.ขท. 442 | เทคโนโลยีเอนไซม์                                            | 4(3-3-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 442   | Enzyme Technology                                           |          |                                           |                     |
| 211443                                         | ว.ขท. 443 | ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม                          | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 443   | Biochemistry of Industrial Fermentation                     |          |                                           |                     |
| 211448                                         | ว.ขท. 448 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต                                       | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 448   | Carbohydrate Technology                                     |          |                                           |                     |
| 211449                                         | ว.ขท. 449 | เทคโนโลยีโปรตีน                                             | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | BCT 449   | Protein Technology                                          |          |                                           |                     |
| 211498                                         | ว.ขท. 498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี                            | 1(1-0-2) |                                           |                     |
|                                                | BCT 498   | Seminar in Biochemistry and Biochemical Technology          |          |                                           |                     |
| 211499                                         | ว.ขท. 499 | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี                     | 3(0-9-0) |                                           |                     |
|                                                | BCT 499   | Special Problems in Biochemistry and Biochemical Technology |          |                                           |                     |
| 215205                                         | ว.จข. 205 | จุลชีววิทยา                                                 | 3(3-0-6) |                                           |                     |
|                                                | MICB 205  | Microbiology                                                |          |                                           |                     |
| 215206                                         | ว.จข. 206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                                       | 1(0-3-0) |                                           |                     |
|                                                | MICB 206  | Microbiology Laboratory                                     |          |                                           |                     |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| <div>2.2.2 วิชาเอกเลือก</div> <div>ไม่น้อยกว่า</div> <div>18 หน่วยกิต</div> <div>Electives</div> <div>a minimum of</div> <div>18 Credits</div> <div>ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาดังต่อไปนี้คือ</div> <div>Choose at least 6 credits of any courses from the followings:</div> <div><div><div>064422</div><div>ศ.วท. 422</div><div>การสื่อสารวิทยาศาสตร์</div><div>3(2-3-4)</div></div><div><div>EDSC 422</div><div>Science Communication</div><div></div><div></div></div><div><div>064423</div><div>ศ.วท. 423</div><div>ภูมิปัญญาท้องถิ่นในเชิงวิทยาศาสตร์</div><div>3(2-3-4)</div></div><div><div>EDSC 423</div><div>Local Wisdom Related to Science</div><div></div><div></div></div><div><div>202305</div><div>ว.ชว. 305</div><div>ชีวสถิติ</div><div>3(2-3-4)</div></div><div><div>BIOL 305</div><div>Biometry</div><div></div><div></div></div><div><div>202321</div><div>ว.ชว. 321</div><div>ชีววิทยาของเซลล์</div><div>3(2-3-4)</div></div><div><div>BIOL 321</div><div>Cell Biology</div><div></div><div></div></div><div><div>202401</div><div>ว.ชว. 401</div><div>ชีววิทยารังสี</div><div>3(2-3-4)</div></div><div><div>BIOL 401</div><div>Radiation Biology</div><div></div><div></div></div><div><div>203352</div><div>ว.คม. 352</div><div>ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี</div><div>2(2-0-4)</div></div><div><div>CHEM 352</div><div>Safety in the Laboratory</div><div></div><div></div></div><div><div>209301</div><div>ว.คอ. 301</div><div>เคมีกระบวนการอุตสาหกรรม</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>IC 301</div><div>Industrial Process Chemistry</div><div></div><div></div></div><div><div>211342</div><div>ว.ขท. 342</div><div>อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>BCT 342</div><div>Industrial Equipments in Biochemical Technology</div><div></div><div></div></div><div><div>211398</div><div>ว.ขท. 398</div><div>ระเบียบวิธีวิจัย</div><div>2(1-2-3)</div></div><div><div>BCT 398</div><div>Research Methodoloy</div><div></div><div></div></div><div><div>211411</div><div>ว.ขท. 411</div><div>จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์และการควบคุม</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div></div><div>เมแทบอลิซึม</div><div></div><div></div></div><div><div>BIOL 411</div><div>Enzyme Kinetics and Metabolic Control</div><div></div><div></div></div><div><div>211412</div><div>ว.ขท. 412</div><div>ชีวพลังงาน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>BCT 412</div><div>Bioenergetics</div><div></div><div></div></div><div><div>211441</div><div>ว.ขท. 441</div><div>เทคโนโลยีการหมัก</div><div>4(3-3-6)</div></div><div><div>BCT 441</div><div>Fermentation Technology</div><div></div><div></div></div><div><div>211444</div><div>ว.ขท. 444</div><div>ชีวเคมีของวิทยาภูมิคุ้มกัน</div><div>3(3-0-6)</div></div><div><div>BCT 444</div><div>Biochemistry of Immunology</div><div></div><div></div></div><div><div>211445</div><div>ว.ขท. 445</div><div>ชีวเคมีของกลิ่นรสและสารหอม</div><div>3(3-0-6)</div></div></div> |                                           |                     |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกก้าวหน้า                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| <p> <u>BCT 445 Biochemistry of Flavor and Aroma</u><br/>           211446 ว.ขท. 446 ชีวเคมีของโรคทางเมแทบอลิซึม 3(3-0-6)<br/> <u>BCT 446 Biochemistry of Metabolic Disorders</u><br/>           211495 ว.ขท. 495 หัวข้อเลือกสรรในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี 2(2-0-4)<br/> <u>BCT 495 Selected Topics in Biochemistry and Biochemical Technology</u><br/>           215300 ว.จช. 300 ทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมทางจุลชีววิทยา 2(2-0-4)<br/> <u>MICB 300 Intellectual Property and Microbiology Innovation</u><br/>           215411 ว.จช. 411 ชีววิทยาของเห็ด 3(2-3-4)<br/> <u>MICB 411 Biology of Mushrooms</u><br/>           255323 วศ.อ. 323 การประกันคุณภาพเบื้องต้น 3(3-0-6)<br/> <u>IE 323 Introduction to Quality Assurance</u><br/>           361210 ก.ปฐ. 210 ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)<br/> <u>SOIL 210 Introduction to Soil Science and Natural Resource Management</u><br/>           601301 อ.วท. 301 สารที่เป็นพิษในอาหาร 3(3-0-6)<br/> <u>FST 301 Toxic Substances in Food</u><br/>           601361 อ.วท. 361 เคมีของอาหาร 3(3-0-6)<br/> <u>FST 361 Food Chemistry</u><br/>           หรือกระบวนวิชาอื่นระดับ 300-400 ที่เปิดสอนเพิ่มเติมในสาขาวิชาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยีหรือสาขาวิชาเคมี<br/>           Or other 300-400 levels courses in Biochemistry and Biochemical Technology or Chemistry that will be offered in the future.<br/><br/>           ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาโดยเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้คือ<br/>           Choose at least 12 credits of any graduate-level courses from the followings:<br/>           211702 ว.ขท. 702 เอนไซม์วิทยาและเอนไซม์เทคโนโลยี 3(3-0-6)         </p> |                                           |                     |

| โครงสร้างหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2559) แผนกฯ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | โครงสร้างหลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564) | เหตุผลในการปรับปรุง |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|
| <div> <div> <div>BCT 702</div> <div>Enzymology and Enzyme Technology</div> </div> <div> <div>211707</div> <div>ว.ขท. 707</div> <div>พฤษชีวเคมีและการประยุกต์</div> <div>3(3-0-6)</div> </div> </div> <div> <div> <div>BCT 707</div> <div>Plant Biochemistry and Applications</div> </div> <div> <div>211708</div> <div>ว.ขท. 708</div> <div>โภชนาการเชิงชีวเคมี</div> <div>3(3-0-6)</div> </div> </div> <div> <div> <div>BCT 708</div> <div>Biochemical Aspects of Nutrition</div> </div> <div> <div>211843</div> <div>ว.ขท. 843</div> <div>ระเบียบวิธีของดีเอ็นเอสายผสม</div> <div>3(3-0-6)</div> </div> </div> <div> <div> <div>BCT 843</div> <div>Recombinant DNA Methodology</div> </div> <div> <div>211848</div> <div>ว.ขท. 848</div> <div>เทคโนโลยีเฟอเวอร์และอโรมา</div> <div>3(3-0-6)</div> </div> </div> <div> <div> <div>BCT 848</div> <div>Flavour and Aroma Technology</div> </div> <div> <div>211889</div> <div>ว.ขท. 889</div> <div>หัวข้อเลือกสรรทางเทคโนโลยีชีวภาพ</div> <div>3(3-0-6)</div> </div> </div> <div> <div>BCT 889</div> <div>Selected Topics in Biotechnology</div> </div> <div> <div>2.3 วิชาโท (ถ้ามี)</div> <div>ไม่น้อยกว่า</div> <div>15 หน่วยกิต</div> </div> <div> <div>Minor (if any)</div> <div>a minimum of</div> <div>15 Credits</div> </div> <div> <div>นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท</div> <div>อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก</div> </div> <div> <div>Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.</div> </div> |                                           |                     |
| <div> <div>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</div> <div>ไม่น้อยกว่า</div> <div>6 หน่วยกิต</div> </div> <div> <div>Free Electives</div> <div>a minimum of</div> <div>6 Credits</div> </div> <div> <div>นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท(ถ้ามี)ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต At least 6 credits of elective courses, taken outside the major field and minor field (if any), are required.</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |                     |
| <div> <div>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</div> <div>ไม่น้อยกว่า</div> <div>144 หน่วยกิต</div> </div> <div> <div>Total</div> <div>a minimum of</div> <div>144 Credits</div> </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                           |                     |

## 6. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

## แผนปกติ

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ) |           |                                                                |          | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ) |          |                                                                |          |
|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------------------|----------|
| ชั้นปีที่ 1                         |           |                                                                |          | ชั้นปีที่ 1                                 |          |                                                                |          |
| ภาคการศึกษาที่ 1                    |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 1                            |          |                                                                | หน่วยกิต |
| 001101                              | ม.อ.101   | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                            | 3        | 001101                                      | ม.อ.101  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                                            | 3        |
| 140104                              | ร.ท.104   | การเป็นพลเมือง                                                 | 3        | 140104                                      | ร.ท.104  | การเป็นพลเมือง                                                 | 3        |
| 202101                              | ว.ชว.101  | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                                              | 3        | 202101                                      | ว.ชว.101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                                              | 3        |
| 202103                              | ว.ชว.103  | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                                           | 1        | 202103                                      | ว.ชว.103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                                           | 1        |
| 203111                              | ว.คม.111  | เคมี 1                                                         | 3        | 203103                                      | ว.คม.103 | เคมีทั่วไป 1                                                   | 3        |
| 203115                              | ว.คม. 115 | ปฏิบัติการเคมี 1                                               | 1        | 203107                                      | ว.คม.107 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1                                         | 1        |
| 206111                              | ว.คณ.111  | แคลคูลัส 1                                                     | 3        | 206115                                      | ว.คณ.115 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1                            | 3        |
| รวม                                 |           |                                                                | 17       | รวม                                         |          |                                                                | 17       |
| ภาคการศึกษาที่ 2                    |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2                            |          |                                                                | หน่วยกิต |
| 001102                              | ม.อ.102   | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                            | 3        | 001102                                      | ม.อ.102  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                            | 3        |
| 204100                              | ว.คพ.100  | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                              | 3        | 204100                                      | ว.คพ.100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                              | 3        |
| 202102                              | ว.ชว.102  | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                              | 3        | 202102                                      | ว.ชว.102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                              | 3        |
| 202104                              | ว.ชว.104  | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                           | 1        | 202104                                      | ว.ชว.104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                           | 1        |
| 203113                              | ว.คม.113  | เคมี 2                                                         | 3        | 203104                                      | ว.คม.104 | เคมีทั่วไป 2                                                   | 3        |
| 203117                              | ว.คม. 117 | ปฏิบัติการเคมี 2                                               | 1        | 203108                                      | ว.คม.108 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                                         | 1        |
| 207187                              | ว.ฟส.187  | ฟิสิกส์ 1                                                      | 3        | 207187                                      | ว.ฟส.187 | ฟิสิกส์ 1                                                      | 3        |
| 207117                              | ว.ฟส.117  | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                            | 1        | 207117                                      | ว.ฟส.117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                            | 1        |
| 206112                              | ว.คณ.112  | แคลคูลัส 2                                                     | 3        | รวม                                         |          |                                                                | 18       |
| รวม                                 |           |                                                                | 21       | รวม                                         |          |                                                                | 18       |
| ชั้นปีที่ 2                         |           |                                                                |          | ชั้นปีที่ 2                                 |          |                                                                |          |
| ภาคการศึกษาที่ 1                    |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 1                            |          |                                                                | หน่วยกิต |
| 001201                              | ม.อ.201   | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ              | 3        | 001201                                      | ม.อ.201  | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ              | 3        |
| 201190                              | ว.วท.190  | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3        | 201190                                      | ว.วท.190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3        |
| 203203                              | ว.คม.203  | เคมีอินทรีย์ 1                                                 | 3        | 203205                                      | ว.คม.205 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                              | 3        |
| 203207                              | ว.คม.207  | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1                                       | 1        | 203243                                      | ว.คม.243 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                    | 1        |
| 203235                              | ว.คม.235  | เคมีวิเคราะห์                                                  | 3        | 203235                                      | ว.คม.235 | เคมีวิเคราะห์                                                  | 3        |
| 203288                              | ว.คม.288  | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                        | 1        | 203288                                      | ว.คม.288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                        | 1        |

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ) |          |                                              |    | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ) |          |                                                                  |    |
|-------------------------------------|----------|----------------------------------------------|----|---------------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------|----|
| 208263                              | ว.สธ.263 | สถิติเบื้องต้น                               | 3  | 204102                                      | ว.คพ.102 | การวิเคราะห์ข้อมูลอรรถประโยชน์: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ | 3  |
|                                     | รวม      |                                              | 17 | 211311                                      | ว.ขท.311 | ชีวเคมี 1                                                        | 3  |
|                                     |          |                                              |    | 211317                                      | ว.ขท.317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                              | 1  |
|                                     |          |                                              |    | รวม                                         |          |                                                                  | 21 |
| ภาคการศึกษาที่ 2                    |          | หน่วยกิต                                     |    | ภาคการศึกษาที่ 2                            |          | หน่วยกิต                                                         |    |
| 001225                              | ม.อ.225  | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     | 3  | 001225                                      | ม.อ.225  | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                         | 3  |
| 201111                              | ว.วท.111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                           | 3  | 201111                                      | ว.วท.111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                               | 3  |
| 203204                              | ว.คม.204 | เคมีอินทรีย์ 2                               | 3  | 203226                                      | ว.คม.226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี                     | 3  |
| 203208                              | ว.คม.208 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2                     | 1  | 203229                                      | ว.คม.229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                            | 1  |
| 203226                              | ว.คม.226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี | 3  | 208241                                      | ว.สธ.241 | สถิติสำหรับชีวเคมี                                               | 3  |
| 203229                              | ว.คม.229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                        | 1  | 211312                                      | ว.ขท.312 | ชีวเคมี 2                                                        | 3  |
| 215205                              | ว.จช.205 | จุลชีววิทยา                                  | 3  | 211318                                      | ว.ขท.318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                              | 1  |
| 215206                              | ว.จช.206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                        | 1  | 215205                                      | ว.จช.205 | จุลชีววิทยา                                                      | 3  |
|                                     | รวม      |                                              | 18 | 215206                                      | ว.จช.206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                                            | 1  |
|                                     |          |                                              |    | รวม                                         |          |                                                                  | 21 |
| ชั้นปีที่ 3                         |          |                                              |    | ชั้นปีที่ 3                                 |          |                                                                  |    |
| ภาคการศึกษาที่ 1                    |          | หน่วยกิต                                     |    | ภาคการศึกษาที่ 1                            |          | หน่วยกิต                                                         |    |
| 203311                              | ว.คม.331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ            | 3  | 201301                                      | ว.วท.301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                                | 2  |
| 203337                              | ว.คม.337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ  | 1  | 203331                                      | ว.คม.331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                                | 3  |
| 211311                              | ว.ขท.311 | ชีวเคมี 1                                    | 3  | 203337                                      | ว.คม.237 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                      | 1  |
| 211317                              | ว.ขท.317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                          | 1  | 211303                                      | ว.ขท.303 | วิธีทางชีวเคมี                                                   | 3  |
|                                     |          | วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)       | 3  | 211414                                      | ว.ขท.414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                                         | 3  |
|                                     |          | วิชาเลือกเสรี                                | 3  | 211415                                      | ว.ขท.415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                                    | 3  |
|                                     | รวม      |                                              | 14 | รวม                                         |          |                                                                  | 15 |
| ภาคการศึกษาที่ 2                    |          | หน่วยกิต                                     |    | ภาคการศึกษาที่ 2                            |          | หน่วยกิต                                                         |    |
| 211303                              | ว.ขท.303 | วิธีทางชีวเคมี                               | 3  | 211397                                      | ว.ขท.397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                                       | 3  |
| 211312                              | ว.ขท.312 | ชีวเคมี 2                                    | 3  | 211343                                      | ว.ขท.343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี               | 4  |
| 211318                              | ว.ขท.318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                          | 1  | 211447                                      | ว.ขท.447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์                    | 4  |
| 211341                              | ว.ขท.341 | เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี            | 2  | 211451                                      | ว.ขท.451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ                        | 1  |
| 211399                              | ว.ขท.399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม                  | 1  |                                             |          | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป                                     | 3  |
| 211448                              | ว.ขท.448 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต                        | 3  |                                             |          | วิชาเลือกเสรี                                                    | 3  |

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนปกติ) |          |                                         |    | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนปกติ) |          |                                        |    |
|-------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----|---------------------------------------------|----------|----------------------------------------|----|
| 211449                              | ว.ขท.449 | เทคโนโลยีปริติน                         | 3  |                                             |          |                                        |    |
| รวม                                 |          |                                         | 16 | รวม                                         |          |                                        | 18 |
| ชั้นปีที่ 4                         |          |                                         |    | ชั้นปีที่ 4                                 |          |                                        |    |
| ภาคการศึกษาที่ 1                    |          | หน่วยกิต                                |    | ภาคการศึกษาที่ 1                            |          | หน่วยกิต                               |    |
| 211413                              | ว.ขท.413 | การส่งออกของยื่นและเทคโนโลยีของยื่น     | 3  | 211399                                      | ว.ขท.399 | การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม            | 1  |
| 211442                              | ว.ขท.442 | เทคโนโลยีเอนไซม์                        | 4  | 211452                                      | ว.ขท.452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ                 | 3  |
| 211443                              | ว.ขท.443 | ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม      | 3  |                                             |          | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป           | 3  |
| 211440                              | ว.ขท.440 | เทคโนโลยีลิพิด                          | 3  |                                             |          | วิชาเอกเลือก                           | 3  |
|                                     |          | วิชาเอกเลือก                            | 3  |                                             |          |                                        |    |
| รวม                                 |          |                                         | 16 | รวม                                         |          |                                        | 10 |
| ภาคการศึกษาที่ 2                    |          | หน่วยกิต                                |    | ภาคการศึกษาที่ 2                            |          | หน่วยกิต                               |    |
| 211498                              | ว.ขท.498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี        | 1  | 211498                                      | ว.ขท.498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม        | 1  |
| 211499                              | ว.ขท.499 | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี | 3  | 211499                                      | ว.ขท.499 | ปัญหาพิเศษทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม | 3  |
|                                     |          | วิชาเลือกเสรี                           | 3  |                                             |          | วิชาเลือกเสรี                          | 3  |
|                                     |          | วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)  | 3  |                                             |          | วิชาเอกเลือก                           | 3  |
|                                     |          | วิชาเอกเลือก                            | 3  |                                             |          |                                        |    |
| รวม                                 |          |                                         | 13 | รวม                                         |          |                                        | 10 |

## แผนสหกิจศึกษา

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา) |           |                      |    | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                     |    |
|-------------------------------------------|-----------|----------------------|----|---------------------------------------------------|----------|-------------------------------------|----|
| ชั้นปีที่ 1                               |           |                      |    | ชั้นปีที่ 1                                       |          |                                     |    |
| ภาคการศึกษาที่ 1                          |           | หน่วยกิต             |    | ภาคการศึกษาที่ 1                                  |          | หน่วยกิต                            |    |
| 001101                                    | ม.อ.101   | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1  | 3  | 001101                                            | ม.อ.101  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1                 | 3  |
| 140104                                    | ร.ท.104   | การเป็นพลเมือง       | 3  | 140104                                            | ร.ท.104  | การเป็นพลเมือง                      | 3  |
| 202101                                    | ว.ขว.101  | ชีววิทยาพื้นฐาน 1    | 3  | 202101                                            | ว.ขว.101 | ชีววิทยาพื้นฐาน 1                   | 3  |
| 202103                                    | ว.ขว.103  | ปฏิบัติการชีววิทยา 1 | 1  | 202103                                            | ว.ขว.103 | ปฏิบัติการชีววิทยา 1                | 1  |
| 203111                                    | ว.คม.111  | เคมี 1               | 3  | 203103                                            | ว.คม.103 | เคมีทั่วไป 1                        | 3  |
| 203115                                    | ว.คม. 115 | ปฏิบัติการเคมี 1     | 1  | 203107                                            | ว.คม.107 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1              | 1  |
| 206111                                    | ว.คณ.111  | แคลคูลัส 1           | 3  | 206115                                            | ว.คณ.115 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1 | 3  |
| รวม                                       |           |                      | 17 | รวม                                               |          |                                     | 17 |



| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา) |           |                                                                |          | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                                                 |          |
|-------------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------|----------|
| ภาคการศึกษาที่ 2                          |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2                                  |          |                                                                 | หน่วยกิต |
| 001102                                    | ม.อ.102   | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                            | 3        | 001102                                            | ม.อ.102  | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2                                             | 3        |
| 204100                                    | ว.คพ.100  | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                              | 3        | 202102                                            | ว.ชว.102 | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                               | 3        |
| 202102                                    | ว.ชว.102  | ชีววิทยาพื้นฐาน 2                                              | 3        | 202104                                            | ว.ชว.104 | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                            | 1        |
| 202104                                    | ว.ชว.104  | ปฏิบัติการชีววิทยา 2                                           | 1        | 203104                                            | ว.คม.104 | เคมีทั่วไป 2                                                    | 3        |
| 203113                                    | ว.คม.113  | เคมี 2                                                         | 3        | 203108                                            | ว.คม.108 | ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2                                          | 1        |
| 203117                                    | ว.คม. 117 | ปฏิบัติการเคมี 2                                               | 1        | 204100                                            | ว.คพ.100 | เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่                               | 3        |
| 207187                                    | ว.ฟส.187  | ฟิสิกส์ 1                                                      | 3        | 207187                                            | ว.ฟส.187 | ฟิสิกส์ 1                                                       | 3        |
| 207117                                    | ว.ฟส.117  | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                            | 1        | 207117                                            | ว.ฟส.117 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1                                             | 1        |
| 206112                                    | ว.คณ.112  | แคลคูลัส 2                                                     | 3        |                                                   |          |                                                                 |          |
| รวม                                       |           |                                                                | 21       | รวม                                               |          |                                                                 | 18       |
| ชั้นปีที่ 2                               |           |                                                                |          | ชั้นปีที่ 2                                       |          |                                                                 |          |
| ภาคการศึกษาที่ 1                          |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 1                                  |          |                                                                 | หน่วยกิต |
| 001201                                    | ม.อ.201   | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ              | 3        | 001201                                            | ม.อ.201  | การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ               | 3        |
| 201190                                    | ว.วท.190  | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ | 3        | 201190                                            | ว.วท.190 | การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์  | 3        |
| 203203                                    | ว.คม.203  | เคมีอินทรีย์ 1                                                 | 3        | 203205                                            | ว.คม.205 | เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                               | 3        |
| 203207                                    | ว.คม.207  | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1                                       | 1        | 203243                                            | ว.คม.243 | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาชีวเคมี                     | 1        |
| 203235                                    | ว.คม.235  | เคมีวิเคราะห์                                                  | 3        | 203235                                            | ว.คม.235 | เคมีวิเคราะห์                                                   | 3        |
| 203288                                    | ว.คม.288  | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                        | 1        | 203288                                            | ว.คม.288 | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์                                         | 1        |
| 208263                                    | ว.สธ.263  | สถิติเบื้องต้น                                                 | 3        | 204102                                            | ว.คพ.102 | การวิเคราะห์ข้อมูลอรรถประโยชน์:การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ | 3        |
| รวม                                       |           |                                                                | 17       | 211311                                            | ว.ชท.311 | ชีวเคมี 1                                                       | 3        |
|                                           |           |                                                                |          | 211317                                            | ว.ชท.317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                                             | 1        |
|                                           |           |                                                                |          | รวม                                               |          |                                                                 | 21       |
| ภาคการศึกษาที่ 2                          |           |                                                                | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2                                  |          |                                                                 | หน่วยกิต |
| 001225                                    | ม.อ.225   | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                       | 3        | 001225                                            | ม.อ.225  | ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                        | 3        |
| 201111                                    | ว.วท.111  | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                             | 3        | 201111                                            | ว.วท.111 | โลกแห่งวิทยาศาสตร์                                              | 3        |
| 203204                                    | ว.คม.204  | เคมีอินทรีย์ 2                                                 | 3        | 203226                                            | ว.คม.226 | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี                    | 3        |
| 203208                                    | ว.คม.208  | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2                                       | 1        | 203229                                            | ว.คม.229 | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                           | 1        |
| 203226                                    | ว.คม.226  | เคมีเชิงฟิสิกส์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี                   | 3        | 208241                                            | ว.สธ.241 | สถิติสำหรับชีวเคมี                                              | 3        |
| 203229                                    | ว.คม.229  | ปฏิบัติการเคมีฟิสิกส์                                          | 1        | 211312                                            | ว.ชท.312 | ชีวเคมี 2                                                       | 3        |
| 215205                                    | ว.จช.205  | จุลชีววิทยา                                                    | 3        | 211318                                            | ว.ชท.318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                                             | 1        |

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                             |          | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                                    |          |
|-------------------------------------------|----------|---------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|----------|----------------------------------------------------|----------|
| 215206                                    | ว.จช.206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                       | 1        | 215205                                            | ว.จช.205 | จุลชีววิทยา                                        | 3        |
|                                           |          |                                             |          | 215206                                            | ว.จช.206 | ปฏิบัติการจุลชีววิทยา                              | 1        |
| รวม                                       |          |                                             | 18       | รวม                                               |          |                                                    | 21       |
| ชั้นปีที่ 3                               |          |                                             |          | ชั้นปีที่ 3                                       |          |                                                    |          |
| ภาคการศึกษาที่ 1                          |          |                                             | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 1                                  |          |                                                    | หน่วยกิต |
| 203311                                    | ว.คม.331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ           | 3        | 201301                                            | ว.วท.301 | ความปลอดภัยและความมั่นคงทางชีวภาพ                  | 2        |
| 203337                                    | ว.คม.337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ | 1        | 203331                                            | ว.คม.331 | การวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ                  | 3        |
| 211311                                    | ว.พท.311 | ชีวเคมี 1                                   | 3        | 203337                                            | ว.คม.337 | ปฏิบัติการการวิเคราะห์ทางเคมีด้วยเครื่องมือ        | 1        |
| 211317                                    | ว.พท.317 | ปฏิบัติการชีวเคมี 1                         | 1        | 211303                                            | ว.พท.303 | วิิทางชีวเคมี                                      | 3        |
|                                           |          | วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)      | 3        | 211414                                            | ว.พท.414 | เทคโนโลยีของยีนและโปรตีน                           | 3        |
|                                           |          | วิชาศึกษาทั่วไป (เลือกจาก 3 กลุ่มวิชา)      | 3        | 211415                                            | ว.พท.415 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรตและลิพิด                      | 3        |
|                                           |          | วิชาเลือกเสรี                               | 3        | รวม                                               |          |                                                    | 15       |
|                                           |          | วิชาเลือกเสรี                               | 3        |                                                   |          |                                                    |          |
| รวม                                       |          |                                             | 20       |                                                   |          |                                                    |          |
| ภาคการศึกษาที่ 2                          |          |                                             | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2                                  |          |                                                    | หน่วยกิต |
| 211303                                    | ว.คม.303 | วิิทางชีวเคมี                               | 3        | 211397                                            | ว.พท.397 | การวิจัยและพัฒนาทางชีวเคมี                         | 3        |
| 211312                                    | ว.พท.312 | ชีวเคมี 2                                   | 3        | 211343                                            | ว.พท.343 | อุปกรณ์สำหรับกระบวนการก่อนและหลังการผลิตทางชีวเคมี | 4        |
| 211318                                    | ว.พท.318 | ปฏิบัติการชีวเคมี 2                         | 1        | 211447                                            | ว.พท.447 | การเปลี่ยนรูปทางชีวภาพโดยจุลินทรีย์และเอนไซม์      | 4        |
| 211341                                    | ว.พท.341 | เครื่องมือทางด้านชีวเคมีเทคโนโลยี           | 2        | 211451                                            | ว.พท.451 | การแก้ปัญหาที่ซับซ้อนทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ          | 1        |
| 211342                                    | ว.พท.342 | อุปกรณ์อุตสาหกรรมชีวเคมีเทคโนโลยี           | 3        |                                                   |          | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป                       | 3        |
| 211448                                    | ว.พท.448 | เทคโนโลยีคาร์โบไฮเดรต                       | 3        |                                                   |          | วิชาเลือกเสรี                                      | 3        |
| 211449                                    | ว.พท.449 | เทคโนโลยีโปรตีน                             | 3        | รวม                                               |          |                                                    | 18       |
| รวม                                       |          |                                             | 18       |                                                   |          |                                                    |          |
| ชั้นปีที่ 4                               |          |                                             |          | ชั้นปีที่ 4                                       |          |                                                    |          |
| ภาคการศึกษาที่ 1                          |          |                                             | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 1                                  |          |                                                    | หน่วยกิต |
| 211413                                    | ว.พท.413 | การส่งออกของยีนและเทคโนโลยีของยีน           | 3        | 211498                                            | ว.พท.498 | สัมมนาชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม                    | 1        |
| 211442                                    | ว.พท.442 | เทคโนโลยีเอนไซม์                            | 4        | 211452                                            | ว.พท.452 | ชีวนวัตกรรมและวิสาหกิจ                             | 3        |
| 211443                                    | ว.พท.443 | ชีวเคมีของการหมักในระดับอุตสาหกรรม          | 3        |                                                   |          | วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป                       | 3        |
| 211440                                    | ว.พท.440 | เทคโนโลยีลิพิด                              | 3        |                                                   |          | วิชาเอกเลือก                                       | 3        |
|                                           |          | วิชาเอกเลือก                                | 3        |                                                   |          | วิชาเลือกเสรี                                      | 3        |

| แผนการศึกษาเดิม พ.ศ. 2559 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                         |          | แผนการศึกษาปรับปรุงใหม่ พ.ศ. 2564 (แผนสหกิจศึกษา) |          |                                        |          |
|-------------------------------------------|----------|-----------------------------------------|----------|---------------------------------------------------|----------|----------------------------------------|----------|
| รวม                                       |          |                                         | 16       | รวม                                               |          |                                        | 13       |
| ภาคการศึกษาที่ 2                          |          |                                         | หน่วยกิต | ภาคการศึกษาที่ 2                                  |          |                                        | หน่วยกิต |
| 211497                                    | ว.ชท.497 | สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี | 6        | 211497                                            | ว.ชท.497 | สหกิจศึกษาทางชีวเคมีและชีวเคมีนวัตกรรม | 6        |
| รวม                                       |          |                                         | 6        | รวม                                               |          |                                        | 6        |

หมายเหตุ : หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้ยกเลิกแผนก้าวหน้า

## 7. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

### ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภามหาวิทยาลัย ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เภสัชศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย”

หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ”

หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

## ๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) ภาระบวณวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ ภาระบวณวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขาวิชานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายภาระบวณวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษาตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละภาระบวณวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

## ๕

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเสมือนว่าเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนรู้อื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม



๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกัตภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มิเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

๙/

(๔) ภาควิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนภาควิชาที่เรียนหรือภาควิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในภาควิชาใดในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนภาควิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) ภาควิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนภาควิชาที่ซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนภาควิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนภาควิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนภาควิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่เหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนภาควิชาสหกิจศึกษา หรือภาควิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชานั้น

(๙) ในกรณีที่นักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษาภาควิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่ภาควิชาวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาคาดว่าจะได้อักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนภาควิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ภาควิชาใดที่นักศึกษาลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนภาควิชาที่ซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนภาควิชาที่ซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และภาควิชาที่เรียนเป็นภาควิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และภาควิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาจะไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่า การเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย              | ค่าลำดับชั้น |
|----------------|-----------------------|--------------|
| A              | ดีเยี่ยม (EXCELLENT)  | ๔.๐๐         |
| B+             | ดีมาก (VERY GOOD)     | ๓.๕๐         |
| B              | ดี (GOOD)             | ๓.๐๐         |
| C+             | ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD) | ๒.๕๐         |
| C              | พอใช้ (FAIR)          | ๒.๐๐         |
| D+             | อ่อน (POOR)           | ๑.๕๐         |

๙

|   |                     |      |
|---|---------------------|------|
| D | อ่อนมาก (VERY POOR) | ๑.๐๐ |
| F | ตก (FAILED)         | ๐.๐๐ |

(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย                                                                                  |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| S              | เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)                                                                |
| U              | ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)                                                           |
| V              | เข้าร่วมศึกษา (VISITING)                                                                  |
| W              | ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)                                                                 |
| CE             | หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ<br>(CREDITS FROM EXAMINATION)                                   |
| CP             | หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน<br>(CREDITS FROM PORTFOLIO)                           |
| CS             | หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน<br>(CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)                     |
| CT             | หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่<br>จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ<br>(CREDITS FROM TRAINING) |
| CX             | หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน<br>(CREDITS FROM EXEMPTION)                            |

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

| อักษรลำดับชั้น | ความหมาย                                  |
|----------------|-------------------------------------------|
| I              | การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)        |
| P              | การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS) |

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

๑๐

อนึ่ง ในกรณีนี้นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใดอักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า กระบวนวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะกระบวนวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในกระบวนวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนกระบวนวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนกระบวนวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

## ๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่วิทยาลัยในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง ให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิต และค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขแต่ละหลักสูตร สาขาวิชาที่กำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

## ๑๒

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

## ข้อ ๑๗/ การลา

## ๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

## ๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

## ๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

## ๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

## พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

## ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

## ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย



## ๑๔

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน  
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่ไม่ได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมิได้  
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก  
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด  
ความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา  
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง  
เทอมของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน  
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ  
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม  
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ  
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

๑๕

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้อื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอกไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อย ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

๑๗

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำความผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น

๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่มีการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาในปีการศึกษานั้นไปแล้วเสร็จอันเนื่องจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่ไม่ได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนการสอนสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแทนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้งดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่มีได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

1. นว วัฒนชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่