

## คณะอุตสาหกรรมเกษตร

### หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรนานาชาติ

#### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Biotechnology)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Biotechnology)

#### ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ (หลักสูตรนานาชาติ) เน้นให้ผู้เรียน มีความรู้และความสามารถในการค้นคว้า วิจัย เพื่อให้เกิดประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ อาหาร พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ที่ตอบสนองอุตสาหกรรมเกษตรในภาคใต้ พร้อมทั้งเป็นผู้ที่ยึดมั่นในคุณธรรมและจริยธรรม มีความคิดสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติจริง โดยการจัดการ เรียนการสอนตามแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism)

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ
- PLO 2 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหารและพลังงาน และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตรในภาคใต้
- PLO 3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ค้นคว้าและเรียนรู้เทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกด้วยตนเอง
- PLO 4 เสนอแนวความคิดสำหรับการประกอบการธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ
- PLO 5 สามารถสื่อสารเชิงวิชาการ ได้ถูกต้องและตรงประเด็น

## โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

### แผน ก 1

<b>1. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์</b>	<b>36 หน่วยกิต</b>
853-836 วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-108-0)

### แผน ก 2

<b>2. หมวดวิชาบังคับ</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology	4((4)-0-8)
853-522 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ Entrepreneurship in Biotechnology)	3((3)-0-6)
853-523 พื้นฐานเทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Fundamental Research Techniques in Biotechnology	1(0-3-0)
853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ Research Techniques in Biotechnology	3(1-6-2)
853-596 สัมมนา 1 Seminar I	1(0-2-1)
853-597 สัมมนา 2 Seminar II	1(0-2-1)
<b>2. หมวดวิชาเลือก</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
853-501 ชุมวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Module : Environmental Biotechnology	6((4)-6-8)
853-502 ชุมวิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม Module : Industrial Biotechnology	6((4)-6-8)
853-525 เมตาบอลิซึมของเซลล์ Cell Metabolism	3((3)-0-6)
853-531 เทคโนโลยีเอนไซม์ Enzyme Technology	3((3)-0-6)
853-532 อาหารหมักดั้งเดิม Traditional Fermented Foods	3((3)-0-6)
853-533 เทคโนโลยีของยีสต์ Yeast Technology	3((3)-0-6)
853-534 เทคโนโลยีของสาหร่าย Algal Technology	3((3)-0-6)

853-541	การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร Waste Utilization and Treatment in Agro-Industry	3((3)-0-6)
853-542	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง Advanced Environmental Biotechnology	3((3)-0-6)
853-543	การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ Biodegradation and Bioremediation	3((3)-0-6)
853-544	จุลินทรีย์ทางการเกษตรและการประยุกต์ใช้ Agricultural Microorganism and applications	3((3)-0-6)
853-551	เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ Bioenergy Technology	3((3)-0-6)
853-561	เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร Food Biotechnology	3((3)-0-6)
853-562	จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง Advanced Food Microbiology	3((3)-0-6)
853-571	เทคโนโลยีวิศวกรรมพันธุศาสตร์ Genetic Engineering Technology	3((3)-0-6)
853-572	วิศวกรรมเมตาบอลิก Metabolic Engineering	3((3)-0-6)
853-573	เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุล Molecular Biotechnology	3((3)-0-6)
853-581	วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง Advanced Bioprocess Engineering	3((3)-0-6)
853-582	การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ Bioreactor Design	3((3)-0-6)
853-583	การวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ Measurement and Process Control in Agro- and Bioindustry	3((3)-0-6)
853-584	การสร้างแบบจำลองและการควบคุมกระบวนการชีวภาพ Bioprocess Modeling and Control	3((3)-0-6)
853-585	กระบวนการปลายน้ำในเทคโนโลยีชีวภาพ Downstream Processing in Biotechnology	3((3)-0-6)
859-599	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	1-3((x)-x-x)
หมายเหตุ	นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือสถาบันการศึกษาอื่นๆ โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร	

---

### 3. หมวดวิทยานิพนธ์/สารนิพนธ์

18 หน่วยกิต

---

853-818	วิทยานิพนธ์ Thesis	18(0-54-0)
---------	-----------------------	------------

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

---

แผน ก 1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

853-836 วิทยานิพนธ์ 9(0-27-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

853-836 วิทยานิพนธ์ 9(0-27-0)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

853-836 วิทยานิพนธ์ 9(0-27-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

853-836 วิทยานิพนธ์ 9(0-27-0)

---

แผน ก 2

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ 4((4)-0-8)

853-522 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ 3((3)-0-6)

\*853-523 พื้นฐานเทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1(0-3-0)

853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ 3(1-6-2)

853-818 วิทยานิพนธ์ 2(0-6-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

853-xyz วิชาเลือก 6((6)-0-12)

853-596 สัมมนา 1 1(0-2-1)

853-818 วิทยานิพนธ์ 5(0-15-0)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

853-597 สัมมนา 2 1(0-2-1)

853-818 วิทยานิพนธ์ 6(0-18-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

853-818 วิทยานิพนธ์ 5(0-15-0)

## คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรนานาชาติ

**853-501 ชุมวิชาเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม 6((4)-6-8)**

**Module : Environmental Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความสำคัญของปัญหามลพิษที่เกิดจากการเกษตรและอุตสาหกรรม กฎหมายสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ เทคโนโลยีสะอาด การใช้ประโยชน์วัสดุเศษเหลือ จากอุตสาหกรรมเกษตร การบำบัดน้ำเสียและวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพอย่างยั่งยืน จุลินทรีย์ทางการเกษตร และการประยุกต์ใช้มินิโปรเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียนในห้อง

The importance of pollution from industry and agriculture; environmental law; biodegradation and bioremediation technologies; clean technology; waste utilization in agroindustry; waste water treatment and agro-industry waste treatment; sustainable bioenergy technology; agricultural microorganism and applications; mini-project relating to topics in class

**853-502 ชุมวิชาเทคโนโลยีชีวภาพอุตสาหกรรม 6((4)-6-8)**

**Module : Industrial Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

พื้นฐานของเทคโนโลยีอุตสาหกรรม การหมักจุลินทรีย์กระบวนการทางเอนไซม์กระบวนการต้นน้ำและปลายน้ำ มินิโปรเจกต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่เรียนในห้อง

Basics of industrial technology; microbial fermentation; enzymatic process; up-stream and down stream process desing; mini-project relating to topics in class

**853-521 เทคโนโลยีชีวภาพ 4((4)-0-8)**

**Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความหมาย ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของเทคโนโลยีชีวภาพ หลักการพื้นฐานของ จุลชีววิทยา อุตสาหกรรม เทคโนโลยีการหมัก วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ การออกแบบถึงปฏิบัติการขยาย ขนาดการผลิต การหาสถานะที่เหมาะสมของกระบวนการ สรีรวิทยาของจุลินทรีย์ขั้นสูง เมตาบอลิซึมและกลไก การควบคุม เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ วิศวกรรมพันธุศาสตร์ วิศวกรรมโปรตีน จีโนมส์ โปรตีโอมส์ ชีวสารสนเทศศาสตร์ กระบวนการ เทคโนโลยีนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพด้านต่างๆ กระบวนการ ทางเศรษฐศาสตร์ สิทธิบัตร กฎหมาย และธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีชีวภาพ จริยธรรมทางเทคโนโลยีชีวภาพ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีชีวภาพ กรณีศึกษา

Definition, history, classification of biotechnology; basic knowledge of industrial microbiology; fermentation technology; bioprocess engineering; reactor design, scale up, process optimization; advanced microbial physiology,

metabolisms and regulations, modern biotechnology including genetic engineering, protein engineering, genomics, proteomics, bioinformatics; related process, techniques, product and innovation in biotechnology; various applications of biotechnology; economics, patent, laws and business relating to biotechnology, ethics in biotechnology; recent research in biotechnology; case study

**853-522 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ**

**3((3)-0-6)**

**Entrepreneurship in Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความสำคัญและลักษณะของการประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพและอุตสาหกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความรู้พื้นฐานทางธุรกิจสำหรับนักเทคโนโลยีชีวภาพ แนวโน้มและประเภทของธุรกิจ เทคโนโลยีชีวภาพในระดับประเทศและระดับสากล กระบวนการที่สำคัญ ในการดำเนินการเพื่อประกอบธุรกิจ เทคโนโลยีชีวภาพ กลยุทธ์ทางธุรกิจและการจัดทำแผนธุรกิจ การพัฒนาการตลาดทางเทคโนโลยีชีวภาพ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา กรณีศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินธุรกิจ เทคโนโลยีชีวภาพ การฝึกทำแผนธุรกิจ เทคโนโลยีชีวภาพ และการนำเสนอตัวอย่าง บริษัทที่ดำเนินธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ

Significance and characteristics of biotechnology entrepreneurship and the biotechnology industry; basic business principles for biotechnologists; trends in biotechnology business at national and international levels; important process in biotechnology entrepreneurship and business initiation; business strategy and plan; biotechnology market development; intellectual property management; case studies in biotechnology business; practice on developing biotechnology business plan and presentation, examples of biotechnology companies

**853-523 พื้นฐานเทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ**

**1(0-3-0)**

**Fundamental Research Techniques in Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

หลักการและความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ การทำให้ปลอดเชื้อ การเตรียมอาหาร เลี้ยงเชื้อ การตรวจนับและวิเคราะห์จำนวนจุลินทรีย์ การเก็บรักษาเชื้อจุลินทรีย์ รวมทั้งเทคนิคพื้นฐานทาง เทคโนโลยีชีวภาพอาหารและสิ่งแวดล้อม อาทิ การตรวจวิเคราะห์เชื้อจุลินทรีย์ในตัวอย่างอาหารและการตรวจ วิเคราะห์คุณภาพน้ำ

Principles of laboratory safety; aseptic technique; media preparation; microbial count and determination of microorganisms; preservation of microorganisms; fundamental techniques in food and environmental biotechnology such as determination of microorganisms in food and analysis of water quality

**853-524 เทคนิควิจัยทางเทคโนโลยีชีวภาพ**

**3(1-6-2)**

**Research Techniques in Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

หลักการคัดแยกและคัดเลือกเชื้อจุลินทรีย์ หลักการจำแนกเชื้อที่คัดเลือกได้ด้วยวิธีทาง ชีวโมเลกุล การหาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ หลักการเก็บเกี่ยวและการทำบริสุทธิ์ โปรตีน การตรวจวิเคราะห์โดยใช้โคร

มาโทกราฟีของเหลวสมรรถนะสูงและแก๊สโครมาโตกราฟีรวมทั้งการวิเคราะห์ ปัญหาและพัฒนาโครงการวิจัย การออกแบบ การทดลอง วิเคราะห์ประมวลผลทางสถิติและการทำโครงการพิเศษ

Principles of isolation and screening of desired microorganisms; principles of identification of selected microorganisms by molecular method; optimization for production of bioproducts from microorganisms; principles of protein recovery and purification; chromatographic techniques such as high- performance liquid chromatography and gas chromatography; problem analysis and proposal development; experimental design, statistical analysis and mini-project

**853-525 เมตาบอลิซึมของเซลล์**

**3((3)-0-6)**

**Cell Metabolism**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ภาพรวมของเซลล์เมตาบอลิซึม การส่งผ่านสารประกอบต่าง ๆ ระหว่างเซลล์กระบวนการย่อย สลายและการสังเคราะห์ภายในเซลล์ กระบวนการส่งถ่ายอิเล็กตรอนและการสร้างพลังงาน เทอร์โมไดนามิกส์ของ ระบบชีวภาพ จลนพลศาสตร์ของเอนไซม์ สมดุลของวิถีเมตาบอลิซึม กลไกการควบคุมเมตาบอลิซึมและการ ประยุกต์ใช้ และการนำเสนอ รายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Overview of cellular metabolism; transport phenomenon; catabolic and biosynthetic processes; electron transport and energy production; thermodynamic of biological systems; enzyme kinetics; metabolic stoichiometry; metabolic regulation and applications; presentation and report on the advances in cell metabolism

**853-531 เทคโนโลยีเอนไซม์**

**3((3)-0-6)**

**Enzyme Technology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับเอนไซม์วิทยาประกอบด้วยตั้งชื่อและการจำแนกเอนไซม์ คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของเอนไซม์ กลไกการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ จลนศาสตร์ของเอนไซม์ ความรู้ พื้นฐานเกี่ยวกับกลไกการสังเคราะห์การเอนไซม์ โครงสร้างของเอนไซม์และความสัมพันธ์กับหน้าที่ของเอนไซม์ การผลิตเอนไซม์ ขบวนการเก็บเกี่ยวและการทำบริสุทธิ์ การบ่งชี้คุณสมบัติทางชีวเคมีของเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์ เทคนิคที่ใช้เพื่อปรับปรุงการผลิตและคุณสมบัติของเอนไซม์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเอนไซม์ในอุตสาหกรรมทาง เทคโนโลยีชีวภาพ การนำเสนอและรายงาน หัวข้อที่เกี่ยวข้อง

The principle knowledge relevant to the enzymology including nomenclatures; classification; physical and chemical properties; catalytic mechanism and kinetics; mechanism of enzyme synthesis; structure and its relationship to function; basic knowledge about enzyme production, purification, characterization and immobilization; techniques employed to improve enzyme production and enzyme properties; applications of enzyme technology in biotechnological areas; cause study, presentation and report on the current topics relating to the subject

**853-532 อาหารหมักดั้งเดิม**

**3((3)-0-6)**

**Traditional Fermented Foods**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

บทบาทของจุลินทรีย์ในอาหารหมักดั้งเดิม การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีของอาหาร ระหว่างการหมัก กรรมวิธีการผลิตและการควบคุมการหมักอาหารดั้งเดิมชนิดต่าง ๆ โพรไบโอติกและสารออกฤทธิ์ ชีวภาพในอาหารหมักดั้งเดิม การพัฒนาอาหารหมักดั้งเดิมให้มีคุณภาพและความปลอดภัย การศึกษาดูงานนอก สถานที่ และการนำเสนอรายงาน ความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ผลการเรียนรู้: ผู้เรียนสามารถ

Roles of microorganisms in traditional fermented foods, physical and chemical changes occurred during fermentation, fermentation processes and process control of various traditional fermented foods; probiotics and bioactive compounds in traditional fermented foods; quality and safety development in fermented foods; field trips to fermentation factories; presentation of related topics

### 853-533 เทคโนโลยีของยีสต์

3((3)-0-6)

#### Yeast Technology

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ปัจจัยทางกายภาพและเคมีต่อการเจริญและการสร้างผลิตภัณฑ์ของยีสต์การคัดเลือกและการ ปรับปรุงสายพันธุ์ การหมักแอลกอฮอล์การผลิตยีสต์ขนมปัง ยีสต์อาหารและอาหารสัตว์ วิตามิน และการ พัฒนาการผลิตสารชีวเคมีภัณฑ์

Physical and chemical factors influencing yeast growth and metabolite production; screening and strain improvement; alcoholic fermentation; production of bread yeast; yeast for food and feed; vitamin and development in biochemical production

### 853-534 เทคโนโลยีของสาหร่าย

3((3)-0-6)

#### Algal Technology

รายวิชาบังคับก่อน : -

Prerequisite: -

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเพาะเลี้ยงและการใช้ประโยชน์จากสาหร่ายขนาดเล็ก ทักษะที่จำเป็นสำหรับการเพาะเลี้ยงสาหร่ายขนาดเล็ก แนวทางในการคัดเลือกและปรับปรุงสายพันธุ์ หลักการออกแบบเบื้องต้น และการตั้งค่าเครื่องปฏิบัติการชีวภาพแบบให้แสง กลยุทธ์การผลิตขั้นพื้นฐานและล่าสุดที่เหมาะสมสำหรับมวลชีวภาพสาหร่ายขนาดเล็กและองค์ประกอบที่มีคุณค่า การขยายขนาดและประเมินต้นทุนการผลิต

Basic knowledge of microalgae cultivation and utilization; essential skills for microalgae cultivation; approaches for strain selection and improvement; basic design principles and set up of photobioreactors; basic and recent optimal production strategies for microalgae biomass and their valuable composition; scale up and evaluation of production costs

### 853-541 การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร

3((3)-0-6)

#### Waste Utilization and Treatment in Agro-Industry

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ลำดับขั้นตอนในการจัดการวัสดุเศษเหลือ เทคโนโลยีสะอาด หลักการพื้นฐานในการแปรสภาพ วัสดุเศษเหลือ ด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ผลิตภัณฑ์ชีวภาพจากการใช้ประโยชน์จากวัสดุเศษเหลือในโรงงาน อุตสาหกรรมเกษตรต่างๆ



หลักการในการบำบัดน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย เทคนิคทางอนุชีววิทยาในการศึกษา ประชากรจุลินทรีย์ การรายงาน ความก้าวหน้าด้านการใช้ประโยชน์และบำบัดวัสดุเศษเหลือ การศึกษาดูงานนอกสถานที่

Waste management hierarchy, clean technology, basic principles of biological conversion of waste, bioproducts from waste utilization in various agro- industries; principles of wastewater treatment, wastewater treatment system; molecular technique used for microbial population study; recent research and development in waste utilization and wastewater treatment; field trip

**853-542 เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อมขั้นสูง**

**3((3)-0-6)**

**Advanced Environmental Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความสำคัญของปัญหามลพิษที่เกิดจากการเกษตรและอุตสาหกรรม ปัจจัยในการสลายตัวและ กลไกการสลายตัวของสารที่ก่อมลพิษ การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ การใช้เทคนิค วิศวกรรมพันธุศาสตร์ในเทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม การจัดการวัสดุเศษเหลือ การกำจัดมลพิษทางอากาศ ระบบบำบัดน้ำเสีย ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาและรายงานความก้าวหน้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง การดูงานนอกสถานที่

The importance of pollution from industry and agriculture; factors affecting degradation and mechanisms of pollutant degradation; biodegradation and bioremediation; utilization of genetic engineering in environmental biotechnology; waste management; air pollution treatment; wastewater treatment system; green products for good environment; case study and report on recent development in related topics; field trips

**853-543 การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ**

**3((3)-0-6)**

**Biodegradation and Bioremediation**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับการย่อยสลายของสารปนเปื้อน ปัจจัยที่มีผลต่อการย่อยสลาย และการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ การย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพประเภทต่างๆ การกำจัดโลหะหนักโดยวิธีทางชีวภาพ เทคโนโลยีการกำจัดสารปนเปื้อนโดยชีววิธี เทคนิควิเคราะห์ประเภทต่างๆ การรายงานความก้าวหน้าทางการย่อยสลายและการกำจัดสารปนเปื้อนทางชีวภาพ

Relationship between microorganisms and the degradation of pollutants; factors affecting biodegradation and bioremediation; biodegradation and bioremediation of xenobiotics; microbial remediation of heavy metals; bioremediation technologies; analytical techniques; presentation and report on the advanced in biodegradation and bioremediation

**853-544 จุลินทรีย์ทางการเกษตรและการประยุกต์ใช้**

**3((3)-0-6)**

**Agricultural Microorganism and applications**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

บทบาทของจุลินทรีย์ต่อการเกษตร ปศุสัตว์ ประมง แหล่งที่มาของจุลินทรีย์ การคัดเลือกและ คุณสมบัติของ จุลินทรีย์สำหรับการประยุกต์ใช้ทางการเกษตร การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางการเกษตร เช่น ชีวภัณฑ์ การเกษตร ปุ๋ยชีวภาพ โพรไบโอติก การศึกษาประชากรจุลินทรีย์โดยเทคนิคอณูวิทยา งานวิจัยและนวัตกรรมทางด้านจุลินทรีย์ทางการเกษตร

Role of microorganisms in agriculture, livestock and fisheries; source of microorganisms, screening and properties of microorganisms for agricultural application; application of microorganisms in agriculture such as bio-pesticide, bio-fertilizer, probiotics; molecular technique used for microbial population study; report and presentation in related topics research and innovation

**853-551 เทคโนโลยีพลังงานชีวภาพ**

**3((3)-0-6)**

**Bioenergy Technology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ความสำคัญของพลังงาน แหล่งพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ชีวมวลและ ทรัพยากรสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ ประเภทของพลังงานชีวภาพและการจัดการอย่างยั่งยืน การจัดการชีวมวลเพื่อ ผลิตพลังงานชีวภาพและพลังงานทดแทน การใช้เทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการผลิต เอทานอลชีวภาพ ไฮโดรเจนชีวภาพ แก๊สชีวภาพ ไบโอดีเซล เชลล์เชื้อเพลิงจุลชีพ วัฏจักรพลังงานชีวภาพ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของเชื้อเพลิงชีวภาพ การ ปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสำหรับการผลิตพลังงานชีวภาพ กรณีศึกษาในการปรับปรุงและ พัฒนาพลังงานชีวภาพ

Importance of energy; source of energy; energy conservation; laws related to energy; biomass and resources for bioenergy production; type of bioenergy and sustainable management; management for production of bioenergy and alternative energy; application of biotechnology for production of bioethanol, biohydrogen, biogas, biodiesel, microbial fuel cell; bioenergy life cycle; environmental impacts of bioenergy; greenhouse gas mitigation; recent technology for bioenergy production; case study for improvement and development of bioenergy

**853-561 เทคโนโลยีชีวภาพอาหาร**

**3((3)-0-6)**

**Food Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ผลกระทบของเทคโนโลยีชีวภาพต่อคุณภาพของวัตถุดิบ คุณค่าทางโภชนาการและกระบวนการแปรรูปใน อุตสาหกรรมอาหาร การประยุกต์ใช้วิธีการและเทคโนโลยีทางเทคโนโลยีชีวภาพด้านเทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีเอนไซม์ เทคโนโลยีพันธุวิศวกรรม วิศวกรรมโปรตีน และวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพในการคัดแปร องค์ประกอบของอาหารเพื่อ ปรับปรุงคุณสมบัติหรือเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง การเพิ่มประสิทธิภาพ กระบวนการผลิต รวมทั้งการใช้ เทคโนโลยีชีวภาพในการวิเคราะห์องค์ประกอบของอาหาร และการนำเสนอ รายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Effects of biotechnology on quality of raw materials, nutrition, and process in food industry; application of biotechnology methods and techniques in fermentation technology, enzyme technology, genetic engineering, protein engineering, and bioprocess engineering for modifying food components to improve or get new valued products; methods to increase effective production process and analyze food components; presentation relating to current topics in food biotechnology

853-562 จุลชีววิทยาอาหารขั้นสูง

3((3)-0-6)

**Advance Food Microbiology**

รายวิชาบังคับก่อนหรือเรียนควบคู่: 853-532

Concurrent prerequisite : 853-532

เทคนิควิเคราะห์ขั้นสูงทางด้านจุลชีววิทยาอาหาร รวมถึงการเปรียบเทียบเทคนิควิเคราะห์ดั้งเดิมกับ เทคนิควิเคราะห์ที่รวดเร็วและอัตโนมัติ รวมทั้งการใช้เทคนิคทางพันธุกรรม และอิมมูโนในการตรวจหาจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค ในอาหาร แนวทางใหม่ๆ ทางเทคโนโลยีการหมักของอาหารหมักประเภทต่าง ๆ จุลินทรีย์ที่มีผลดีต่อ สุขภาพ จุลชีววิทยา ของกระบวนการถนอมอาหารแบบใหม่ๆ และการควบคุมคุณภาพอาหารในด้านจุลชีววิทยา รวมทั้ง การนำเสนอรายงาน ความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Advanced techniques in food microbiology, including conventional versus rapid and automated methods as well as genetic and immunological techniques in the detection of foodborne pathogens; new approaches in fermentation technology of various fermented foods, health-promoting microbes, microbiology in new food preservation methods and controlling the microbiological quality of foods; presentation relating to current topics

853-571 เทคโนโลยีวิศวกรรมพันธุศาสตร์

3((3)-0-6)

**Genetic Engineering Technology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

หลักเบื้องต้นของวิศวกรรมพันธุศาสตร์ (การสร้างดีเอ็นเอลูกผสม ดีเอ็นเอไลบรารี การวิเคราะห์และคัดเลือก จุลินทรีย์ที่มีอินลูกผสม) เครื่องมือทางอณูวิทยาที่ใช้ในการศึกษาการทำงานของยีน วิศวกรรมพันธุศาสตร์ของเซลล์สัตว์และ พืช สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น การประยุกต์ใช้ดีเอ็นเอลูกผสมในสาขาต่าง ๆ ของ เทคโนโลยีชีวภาพ และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Principles of genetic engineering involving the construction and expression of recombinant DNA molecules, DNA library, analysis and isolation of recombinant microorganisms; molecular tools for studying gene function; genetic engineering of animal and plant cells; genetically modified organisms; principle of bioinformatics; applications of recombinant DNA in various areas of biotechnology, presentation of current issues and trends

853-572 วิศวกรรมเมตาบอลิก

3((3)-0-6)

**Metabolic Engineering**

รายวิชาบังคับก่อน: 853-523

Prerequisite: 853-523

ความสำคัญของวิศวกรรมเมตาบอลิซึม ภาพรวมของเมตาบอลิซึมภายในเซลล์ ปฏิกริยาภายใน เซลล์ กลไกการ ควบคุมวิถีเมตาบอลิซึม การควบคุมของวิถีเมตาบอลิซึม การหาฟังก์ชันของวิถีเมตาบอลิซึม วิศวกรรมทางวิถีเมตาบอลิซึม และ การนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

Importance of metabolic engineering; overview of cellular metabolisms; cellular reactions; metabolic pathway regulations and balances; metabolic control analysis; metabolic flux analysis; metabolic engineering strategies; presentation and report on the advance in metabolic engineering

- 853-573 เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุล** **3((3)-0-6)**
- Molecular Biotechnology**
- รายวิชาบังคับก่อน: -
- Prerequisite: -
- พัฒนาการของเทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุล ชีวสารสนเทศ จีโนมิกส์ และโปรตีโอมิกส์ การแสดงออกของยีนในโปรคาริโอต การผลิตโปรตีนในเซลล์ยูคาริโอต ไครีคเต็ดมิวตาจีนิซิสและวิศวกรรมโปรตีน เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลในระบบของจุลินทรีย์ เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลในระบบของยูคาริโอต เทคโนโลยีชีวภาพโมเลกุลและสังคม และการนำเสนอรายงานความก้าวหน้าในเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
- Development of molecular biotechnology; bioinformatics; genomics; and proteomics; manipulation of gene expression in prokaryotes; heterologous protein production in eukaryotic cells; directed mutagenesis and protein engineering; molecular biotechnology of microbial systems; molecular biotechnology of eukaryotic systems; molecular biotechnology and society; presentation relating to current topics
- 
- 853-581 วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพขั้นสูง** **3((3)-0-6)**
- Advanced Bioprocess Engineering**
- รายวิชาบังคับก่อน: -
- Prerequisite: -
- ตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพในการผลิตผลิตภัณฑ์ชีวภาพและการแปรรูปทางชีวภาพของ ทรัพยากรธรรมชาติ เทคโนโลยีพื้นฐานและล่าสุดที่เกี่ยวกับกระบวนการต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ การคัดเลือกทรัพยากรทางชีวภาพ จลนพลศาสตร์ปฏิกิริยาของตัวเร่งปฏิกิริยาทางชีวภาพ รูปแบบของปฏิกิริยา เครื่องปฏิกรณ์ ชีวภาพ การแยกและการทำบริสุทธิ์สาร เศรษฐศาสตร์เกี่ยวกับต้นทุนและการลงทุนในกระบวนการทางชีวภาพ
- Biocatalysts in bioproduction and bioconversion of natural resources; basic and recent technology relating to upstream, bioreaction and downstream; screening of biological resources; reaction kinetics of biocatalysts; mode of operation; bioreactor; separation and purification; economics study of cost and investment in bioprocess
- 
- 853-582 การออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพ** **3((3)-0-6)**
- Bioreactor Design**
- รายวิชาบังคับก่อน: -
- Prerequisite: -
- แนวคิดทั่วไปในการเลือกและออกแบบถังปฏิกรณ์ชีวภาพให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ชีวภาพ หัววัดและควบคุมกระบวนการหมัก ปรากฏการณ์การส่งผ่านในถังปฏิกรณ์ชีวภาพ ได้แก่ รีโอโลยีและการถ่ายโอน โมเมนตัม การถ่ายโอนมวล และการถ่ายโอนความร้อน การวิเคราะห์และขยายขนาดถังปฏิกรณ์แบบถังกวน แพคเบด ฟลูอิดิซด์เบด แอร์ลิฟท์ ฯลฯ
- Overview for selection and design of bioreactors based upon bioproducts; sensors and control devices in fermentation process; transport phenomena in bioreactor including rheology, momentum transfer, mass and heat transfer; analysis and scale-up of stirred tank reactor; pack bed reactor; fluidized bed reactor; air-lift reactor etc.
- 
- 853-583 การวัดและควบคุมกระบวนการทางอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ** **3((3)-0-6)**
- Measurement and Process Control in Agro- and Bioindustry**

รายวิชาบังคับก่อน : 850-323 หรืออยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

Prerequisite: 850- 323 or depends on the discretion of the program management committee.

ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกษตร และชีวภาพ ตัวอย่างของกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกษตร และชีวภาพ การวัดและควบคุมพารามิเตอร์ต่าง ๆ ในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์ทางอุตสาหกรรมเกษตรและชีวภาพ อาทิ สัญญาณและเซนเซอร์ ตัวควบคุม การควบคุมกระบวนการ การควบคุมกระบวนการด้วยระบบคอมพิวเตอร์ การเขียนรายงานและนำเสนอในหัวข้อปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง

Examples of food and agro- industry bioproducts; Examples of food and industrial bioprocesses; Measurement and control of parameters in agro- industry and bioproduct processings: signals and sensors, controllers, process control and computer-based control; report and presentation in related topics

### 853-584 การสร้างแบบจำลองและการควบคุมกระบวนการชีวภาพ

3((3)-0-6)

#### **Bioprocess Modeling and Control**

รายวิชาบังคับก่อน: 853-511

Prerequisite: 853-511

แนวคิดภาพรวมของการใช้แบบจำลองและการควบคุมกระบวนการชีวภาพ ไดนามิกส์ของระบบ ชีวภาพที่มีความซับซ้อนน้อย เครื่องมือและเทคนิคสำหรับการวัดตัวแปรของกระบวนการชีวภาพ แบบจำลองที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์การส่งผ่าน การตรวจสอบโมเดลและการหาค่าพารามิเตอร์ คอมพิวเตอร์ซิมูเลชัน ไดนามิกส์ของระบบชีวภาพ การหาสถานะที่เหมาะสมของกระบวนการ

Overview on the use of modeling and control for bioprocess; dynamics study of non- complicated biological system; instruments and techniques for bioprocess variables determination; mathematical modeling of transport phenomena in biological system; model validation and parameters fitting; computer simulation and control for dynamics study of biological system; process optimization

### 853-585 กระบวนการปลายน้ำในเทคโนโลยีชีวภาพ

3((3)-0-6)

#### **Downstream Processing in Biotechnology**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

ขั้นตอนของกระบวนการปลายน้ำ วิธีการปลดปล่อยผลิตภัณฑ์ชีวภาพที่อยู่ภายในเซลล์ (อัลตราโซนิค เอนไซม์ และเชิงกล); การแยกของแข็งออกจากรวมัก (การปั่นเหวี่ยง และการกรอง); การทำเข้มข้น น้ำหมักที่ผ่านการแยกของแข็งแล้ว (การระเหย, การตกตะกอน และการแยกด้วยเมมเบรน); การแยกน้ำออกจากผลิตภัณฑ์ชีวภาพ (การสกัด, การตกผลึก และการกลั่น); การทำบริสุทธิ์ผลิตภัณฑ์ชีวภาพด้วยวิธีโครมาโตกราฟี; การออกแบบกระบวนการ โดยการผสมผสานขั้นตอนการแยกต่างๆ ที่เหมาะสม

Sequence of downstream process steps; release of intracellular bioproducts (ultrasonic release, enzymatic release and mechanical release); clarification of fermentation broth (centrifugation and filtration); concentration of the clarified broth (evaporation, precipitation and membrane separations) ; separation of water from the bioproduct (extraction, crystalization and distillation) ; purification of bioproduct using chromatography; process design using optimal combination of many separation steps

859-599 ระเบียบวิธีวิจัย 1-3((x)-x-x)

**Research Methodology**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Prerequisite: -

การวิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาโครงร่างวิจัย การทบทวนและประเมิน วรรณกรรม จริยธรรมการวิจัย การนำเสนอทางวิชาการ การเขียนทางวิชาการ ระเบียบวิธีวิจัย ได้แก่ สถิติสำหรับการวิจัย การออกแบบการทดลอง

Scientific research method; proposal development; literature search and review; academic and research ethics; academic presentation; academic writing; common research methodologies, statistics for research, experimental design

**ชุดวิชาที่ 1 ระเบียบวิธีวิจัย-การวิจัยเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 1((1)-0-2)**

**Module 1: Research Methodology- Research as Scientific Approach**

การวิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์การพัฒนาโครงร่างวิจัย การทบทวนและประเมิน วรรณกรรม จริยธรรมการวิจัย การนำเสนอทางวิชาการ การเขียนทางวิชาการ

Scientific research method; proposal development; literature search and review; academic and research ethics; academic presentation; academic writing

**ชุดวิชาที่ 2 ระเบียบวิธีวิจัย-สถิติสำหรับการวิจัย 1((0)-2-1)**

**Module 2: Research Methodology-Statistics for Research**

สถิติเชิงพรรณนา การนำเสนอข้อมูลในรูปแบบตารางและกราฟ การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่าง การคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง สถิติเชิงอนุมาน; ANOVA ไคสแควร์สหสัมพันธ์การถดถอยเชิงเส้น ความกลมกลืน ตัวแปรกวนและปฏิสัมพันธ์

Descriptive statistics; data presentation: tables and graph; sampling distribution; sample size calculation; inferential statistics; ANOVA; Chi-square; correlation; linear regression; goodness of fit; confounding and interaction

**ชุดวิชาที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย-การออกแบบการทดลอง 2((1)-2-3)**

**Module 3: Research Methodology-Experimental Design**

การออกแบบการทดสอบสมมุติฐาน แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์การทดลองที่มีแผนแบบสุ่ม บล็อกสมบูรณ์ การออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2 และ 3 การออกแบบการทดลองขั้นสูง การออกแบบงานวิจัยทางคลินิก

Design for hypothesis testing; completely randomized design; randomized complete block design; 2n and 3n Factorial design; advanced experimental design; clinical research design

853-596 สัมมนา 1 1(0-2-1)

**Seminar I**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

การนำเสนอข้อมูลและความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาเทคโนโลยีชีวภาพ พร้อมทั้งการจัดทำและนำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์

Presentation of information and research progress in biotechnology; preparation and submission of final report

853-597 สัมมนา 2 1(0-2-1)

**Seminar II**

รายวิชาบังคับก่อน: 853-596 Prerequisite: 853-596

การนำเสนอข้อมูลและความก้าวหน้างานวิจัยที่ดำเนินการอยู่ การวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล งานวิจัย พร้อมทั้งการจัดทำและนำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์

Presentation of information and report in progress of research being conducted; analysis and interpretation of research information; submission of final report

**853-818 วิทยานิพนธ์**

**18(0-54-0)**

**Thesis**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีการกำหนดหัวข้อวิจัย การพัฒนาและสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การดำเนินงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้า การเขียนและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

Study and research in biotechnology; formulating research title, developing and defend thesis proposal; conducting research work and preparing thesis progress report; writing and preparing thesis book; presentation at an academic conference; technology transfer and thesis defends

**853-836 วิทยานิพนธ์**

**36(0-108-0)**

**Thesis**

รายวิชาบังคับก่อน: -

Prerequisite: -

การศึกษาค้นคว้าและวิจัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ โดยมีการกำหนดหัวข้อวิจัย การพัฒนาและ สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การดำเนินงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้า การเขียนและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์ การนำเสนอผลงานต่อที่ประชุมวิชาการ การถ่ายทอดเทคโนโลยี และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์

Study and research in biotechnology; formulating research title, developing and defend thesis proposal; conducting research work and preparing thesis progress report; writing and preparing thesis book; presentation at an academic conference; technology transfer and thesis defense

## รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรนานาชาติ

- ภาคปกติ       ภาคสมทบ  
 หลักสูตรปกติ       หลักสูตรนานาชาติ       หลักสูตรภาษาอังกฤษ  
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ....       หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

1. ศาสตราจารย์ ดร.เบญจมาศ เชียรศิลป์, D.Eng. Biotechnology, Osaka U., Japan, 2546
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภศิลา มณีรัตน์, Ph.D.Agriculture, Okayama U., Japan, 2548
3. รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยะรัตน์ บุญแสวง, Ph.D.Chemical Engineering, Texas A&M U., U.S.A., 2545
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ อุโฬจิตร, Dr.techn. Technical Chemistry, Graz U. of Technology, Austria, 2546

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ หลักสูตรนานาชาติ**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1: แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ	1) สร้างวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลา แต่งกายสุภาพ และเสียสละ 2) มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มฝึกการเป็นผู้นำสมาชิกกลุ่มฝึกความรับผิดชอบ	1) ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การแต่งกาย 2) การแสดงออกของนักศึกษาเมื่อมีการทำงานเป็นกลุ่มและระหว่างการเรียนการสอน
PLO2: ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้าน เทคโนโลยีชีวภาพทางอาหาร พลังงาน และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม เกษตรในภาคใต้	1) เน้นการเรียนการสอนที่เป็น active learning ฝึกให้นักศึกษารู้จักค้นคว้าข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้ 2) จัดกิจกรรมดูงานนอกสถานที่และการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง 3) จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรง 4) จัดให้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่ผู้ใช้ประโยชน์	1) ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติงานของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ การสอบข้อเขียน/ปฏิบัติ/ปากเปล่า/การเขียนรายงาน/ การนำเสนอ 2) ประเมิน โดยผู้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยี
PLO3: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ค้นคว้าและเรียนรู้เทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกด้วยตนเอง	มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้ารวบรวมความรู้เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรม และสถานการณ์โลกของรายวิชานั้นๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประเมินจาก การนำเสนอ/การเขียนรายงาน
PLO4: เสนอแนวความคิดสำหรับการประกอบการธุรกิจทางเทคโนโลยีชีวภาพ	จัดกิจกรรมเพิ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning) และกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะและ mindset การเป็นผู้ประกอบการ	ประเมินจาก 1) การนำเสนอปากเปล่า 2) การเขียนรายงาน
PLO5: สามารถสื่อสารเชิงวิชาการได้ ถูกต้องและตรงประเด็น	จัดกิจกรรมส่งเสริมการนำเสนอผลงานการสัมมนาเชิงวิชาการ และการถ่ายทอดเทคโนโลยี	ประเมินจาก 1) การนำเสนอปากเปล่า 2) การเขียนรายงาน