

# คำอธิบายรายวิชา

## คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 230-340 การฝึกงาน (Practical Training)

ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป และได้เรียนผ่านรายวิชาในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีมาแล้วไม่น้อยกว่า 88 หน่วยกิต ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมีในหน่วยงานต่างๆ ที่ภาควิชาเห็นชอบ มีกำหนดระยะเวลาอย่างน้อย 8 สัปดาห์ หรือ 320 ชั่วโมง

Condition : For third year student up who learned the subjects in chemical engineering not less than 88 credits

Training in chemical engineering in organization approved by the department for a period not less than 8 weeks or 320 hours

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์จะถูกนำมาอธิบายจนศาสตร์ของการอบแห้งของเมล็ดพืชและผลิตภัณฑ์อาหาร รวมทั้งการประยุกต์ของการอบแห้งทางกระบวนการอบแห้งทางอุตสาหกรรม

This course covers a very wide range of studying the theory and drying technology; the details with thermodynamics, heat transfer, fluid dynamics, transport phenomena, psychrometric chart, physical and thermal properties of agricultural products, food, cereal grains and principles of drying; mathematical model are also proposed for determining drying kinetic of grain and food product; application of drying on industrial processes is also provided

### 230-346 ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรม Industrial Excursion

ไม่น้อยกว่า 40 ชั่วโมง

ทัศนศึกษาโรงงานอุตสาหกรรมภายในประเทศที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมเคมี เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ มีกำหนดระยะเวลา 5-10 วัน หรือ 40 ชั่วโมง

Visit study industry plants in Thailand related to chemical engineering field to increase knowledge and experience for a period of 5-10 days or 40 hours

### 230-560 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยทางอาหาร Food Unit Operations

3(3-0-6)

เคมีอาหาร องค์ประกอบของอาหารและปฏิกิริยาเคมีในอาหาร เช่น โปรตีน แป้ง คาร์โบไฮเดรต น้ำตาล ไขมัน วิตามิน การสุกตัวของแป้ง การเกิดปฏิกิริยามอลาร์ดบราวน์นิ่ง ปฏิกิริยาคารามล รีโอไลซ์ของอาหาร ของไหล แบบนิวโตเนียนและแบบนอนนิวโตเนียน การออกแบบระบบท่อ การดูแลพลังงานเชิงกล เฟลคเตอร์ความเสียดทาน และเลขเรย์โนลด์ กระบวนการให้ความร้อนและทำความเย็นแก่อาหาร สมบัติทางความร้อนของอาหาร จุดชีววิทยา ทางอาหาร การฆ่าเชื้อแบบสเตอริไลซ์และพาสเจอร์ไรซ์ การแช่แข็งอาหาร การคำนวณเวลาการแช่แข็ง การลดน้ำในอาหาร ชนิดของเครื่องอบแห้ง การทอดแบบจมน้ำมัน

Food chemistry; food compositions and reactions: proteins, starch, carbohydrates, sugar, fats, vitamins, starch gelatinization, maillard browning, caramelization; food rheology, newtonian and nonnewtonian fluids; pipeline design; mechanical energy balance; friction factor and Reynolds number; heating and cooling processes of food; thermal properties of food; food microbiology, aseptic processes, sterilization and pasteurization, food freezing, freezing time calculation; food dehydration; types of dryers; deep-fat frying

### 230-520 ตัวเร่งปฏิกิริยา Catalyst

3(3-0-6)

หลักการพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมและการทดสอบตรวจวัดคุณสมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยาแบบวิวิธพันธ์และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการดูดซับทางเคมี ไอโซเทอรั่มการดูดซับ การแพร่ภายในตัวเร่งปฏิกิริยา ปฏิกิริยาบนผิว กลไกการเร่งปฏิกิริยา จลนศาสตร์ การเลือกใช้สารทำตัวเร่งปฏิกิริยา การออกแบบ การพัฒนาตัวเร่งที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมและตัวอย่างตัวเร่งปฏิกิริยาที่ใช้ในอุตสาหกรรม

Basic principles of catalyst in preparation, characterization, testing and theory of heterogeneous catalysts; chemisorption, adsorption isotherms, diffusion, surface kinetics, promoters, poisons, catalyst theory and design; development of industrial catalyst and examples of important industrial applications

### 230-570 กระบวนการชีวภาพสำหรับการควบคุมสิ่งแวดล้อม Bioprocesses for Environmental Control

3(3-0-6)

จุดชีววิทยาพื้นฐาน การจัดหาหมักของจุลินทรีย์ การเลี้ยงเชื้อ การแยกเชื้อบริสุทธิ์ การเก็บรักษาเชื้อบริสุทธิ์ และการควบคุมเชื้อ การประยุกต์กระบวนการชีวภาพในการควบคุมสิ่งแวดล้อม การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบตะกอนเร่ง ระบบโปรยกรอง ระบบจานหมุนชีวภาพ และระบบไนตริฟิเคชัน/ดีไนตริฟิเคชัน การบำบัดดินปนเปื้อนด้วยกระบวนการชีวภาพ การบำบัดอากาศเสียด้วยระบบกรองชีวภาพ และการลดปริมาณกำมะถันทางชีวภาพ

### 230-543 เทคโนโลยีการอบแห้ง Drying Technology

3(3-0-6)

ศึกษาทฤษฎีการอบแห้งและเทคโนโลยีการอบแห้ง อุณหพลศาสตร์ การส่งผ่านความร้อน พลศาสตร์ของไหล แผนภูมิความชื้นของอากาศ สมบัติกายภาพ และความร้อน ของผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร อาหาร และเมล็ดพืช หลักการอบแห้ง

Basic microbiology, characterization, bacterial cultivation, bacterial isolation, bacterial maintenance and bacterial control; applications of bioprocesses in environmental control; wastewater treatment by activated sludge, biotrickling filter, rotating biological contactor and nitrification/denitrification; contaminated land treatment by bioremediation; air pollution treatment by biofiltration and biodesulfurization

230-571

3(3-0-6)

### เทคโนโลยีวิศวกรรมพลังงานทางเลือก

#### Alternative Energy Engineering Technology

พื้นฐานของการส่งผ่านพลังงานในด้านการประยุกต์ใช้งานในเทคโนโลยีหลากหลายสาขา การกำเนิดพลังงานความร้อนในสสาร แหล่งพลังงานที่สำคัญ การถ่ายเทความร้อนแบบการนำ การพาแบบหนึ่งและสองเฟส และการแผ่รังสีความร้อน การวิเคราะห์การส่งผ่านพลังงานแบบสภาวะคงตัวไม่คงตัว การประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม มาตรการการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ผลของการเลือกใช้พลังงานทดแทนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

Fundamentals of energy transport with applications in various areas of technology; heat generation in matter, modes of heat transfer including conduction, single- and two-phase convection, and radiation; analysis of steady-state and transient energy transport phenomena; application of high efficient for conservation of energy; effect of renewable energy on environment

231-001

1(0-0-3)

### กิจกรรมเสริมหลักสูตร

#### Co-Curricular Activities

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ การทำงานเป็นทีม ทั้งในสาขาวิชา และหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Activities integrating body of knowledge emphasizing those activities for the benefits of society and mankind as first priority; cultivating morals, ethics and public mind; teamworking within and/or across disciplines under the supervision of advisors

231-201

4(4-0-8)

### ดุลมวลและพลังงาน

#### Material and Energy Balances

แนะนำการคำนวณเชิงวิศวกรรมเคมี การคำนวณปริมาณสัมพันธ์และดุลมวล การรีไซเคิล ส่งเลี้ยง และเป่าทิ้ง การใช้ข้อมูลสมดุลวัฏภาคและสมดุลเคมี ดุลพลังงาน

Introduction to chemical engineering calculation: stoichiometry and material balance calculation; recycling, bypassing and purging; use of chemical and phase equilibrium data; energy balance

231-202

3(3-0-6)

### การคำนวณเชิงตัวเลขในวิศวกรรมเคมี

#### Numerical Method for Chemical Engineering

การหาสมการที่ใช้อธิบายกระบวนการทางวิศวกรรมเคมี การใช้วิธีการเชิงตัวเลขแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมเคมี ค่าความคลาดเคลื่อน การหาผลเฉลยของสมการที่ไม่เป็นสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น (เมตริก) การหาค่าเหมาะสมเบื้องต้นสำหรับกระบวนการ การประมาณค่าในและนอกช่วง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์

Chemical engineering system equations; numerical methods for chemical engineering problems; numerical error; root finding for nonlinear equation; root finding for linear system; fundamental of process optimization; introduction of interpolation and extrapolation; numerical differentiation; numerical integration; numerical method for differential equations

231-204

3(3-0-6)

### เคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเคมี

#### Physical Chemistry for Chemical Engineers

อุณหพลศาสตร์ของการละลาย สารละลายอิเล็กโทรไลต์ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมีในวัฏภาคเดียวและหลายวัฏภาค เคมีไฟฟ้า ทฤษฎีของเนอรัส ทฤษฎีของฟาราเดย์ เคมีพื้นผิว ไอโซเทอร์มการดูดซับ การเกิดปฏิกิริยาเคมีบนพื้นผิว

Thermodynamics of solution; electrolyte solution; chemical reaction and chemical equilibrium in single phase and in multiple phases; electrochemistry; Nerst theory; Faraday theory; surface chemistry; adsorption isotherm; chemical reaction on surface

231-212

3(3-0-6)

### อุณหพลศาสตร์ 1

#### Thermodynamics I

กฎข้อที่หนึ่งและสองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันต่างๆ เชิงอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ งานและความร้อน สมบัติของสารบริสุทธิ์ กระบวนการไหลของของไหล การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารต่างๆ จากกราฟ ตาราง และสมการสถานะ ลักษณะการไหลของของไหลในท่อและการไหลผ่านหัวฉีดชนิดต่างๆ วัฏจักรคาร์โนท์ เอนโทรปี

The first and the second laws of thermodynamic, thermodynamic functions and applications; work and heat; properties of pure substances; flow processes of fluid; thermodynamic properties of substances from graphs and tables and equations of state; fluid flow inside pipes and flow through nozzles; Carnot cycle; entropy

231-213

3(3-0-6)

### อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมเคมี

#### Chemical Engineering Thermodynamics

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 231-212 อุณหพลศาสตร์ 1 การหาค่าสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารต่างๆ จากสมการสถานะ สมบัติของสารผสมต่างๆ และสมดุลวัฏภาค

<p>สัมประสิทธิ์ฟูแกซิตี สัมประสิทธิ์แอกทิวิตี สมการของกิบส์-ดูเฮม สมดุลระหว่างไอกับของเหลวและสมดุลต่างๆ ในปฏิกิริยาเคมี</p> <p>Prerequisite : 231-212 Thermodynamics I</p> <p>Determination of thermodynamic properties of substances from equations of state; properties of mixture and phase equilibrium; fugacity and activity coefficients; Gibbs-Duhem equation; vapor-liquid equilibrium and equilibrium in chemical reactions</p>	<p>231-322 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>วิศวกรรมอนุภาค</b>  <b>Particle Engineering</b>  ลักษณะและสมบัติอนุภาคของแข็ง การลดขนาด การผสม การแยกของแข็งจากของไหลโดยวิธีเชิงกล การร่อนตะแกรง การกรอง การตกตะกอน การหมุนเหวี่ยง และไซโคลน ฟลูอิดไดซ์เซชัน</p> <p>Characterization and properties of solid particles; size reduction; mixing; mechanical separation of solids from fluid: screening, filtration, sedimentation, centrifugal separation and cyclone; fluidization</p>
<p>231-244 <span style="float: right;">1(0-3-0)</span>  <b>ปฏิบัติการเคมีกายภาพสำหรับวิศวกรเคมี</b>  <b>Physical Chemistry Laboratory for Chemical Engineers</b>  ปฏิบัติการในการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีพื้นผิว และจลนพลศาสตร์เคมี</p> <p>Laboratory in applications of thermodynamics, electrochemistry, surface chemistry and chemical kinetics</p>	<p>231-323 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>หลักปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1</b>  <b>Unit Operations I</b>  ทฤษฎีการแพร่ กฎข้อที่หนึ่งของฟิคส์ การทำนายสัมประสิทธิ์การแพร่ ทฤษฎีการถ่ายโอนมวล สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนมวล การระเหย การทำแห้ง การดูดซับ และการตกผลึก</p> <p>Theory of diffusion; Fick's first law; prediction of diffusivities; mass transfer theories; mass transfer coefficient; evaporation; drying; adsorption and crystallization</p>
<p>231-311 <span style="float: right;">4(4-0-8)</span>  <b>โมเมนตัมและการถ่ายโอนความร้อน</b>  <b>Momentum and Heat Transfer</b>  สมบัติทางกายภาพของของไหล สถิติศาสตร์ของไหล และการประยุกต์ พลศาสตร์ของไหล ปრაกฏการณ์ของการไหล และสมการพื้นฐานของการไหล การไหลภายในและการไหลภายนอก อุปกรณ์ขนส่งของไหล หลักการพื้นฐานการถ่ายโอนความร้อน การนำความร้อนแบบสถานะคงตัวกับภาวะชั่วคราว การพาความร้อนแบบธรรมชาติและแบบบังคับ สัมประสิทธิ์การถ่ายโอนความร้อน การแผ่รังสีความร้อน อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน</p> <p>Physical properties of fluids; fluid static and application; fluid dynamics; fluid flow phenomena and basic equations of fluid flow; Internal flow and external flow; fluid transporting devices; fundamental of heat transfer; steady heat conduction and transient heat conduction; natural convection and forced convection; heat transfer coefficient; heat radiation; heat exchange equipments</p>	<p>231-331 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>การออกแบบอุปกรณ์ทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Equipment Design</b>  รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 231-311 โมเมนตัมและการถ่ายโอนความร้อน</p> <p>ข้อมูลในการออกแบบ เกณฑ์และมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบเครื่องมือ วัสดุที่ใช้ในการสร้าง การออกแบบระบบท่อในโรงงาน เครื่องมือที่ใช้ในการควบคุมของไหล เครื่องมือขับเคลื่อนของไหล ถึงความดันสูง เครื่องมือในการถ่ายโอนความร้อนและมวล ความดันลดของเครื่องมือ</p> <p>Prerequisite : 231-311 Momentum and Heat Transfer</p> <p>Design information and data; standards and codes used in equipment design; material of construction; design of process plant piping, fluid control instruments, fluid movers, pressure vessels, heat and mass transfer equipments; equipment pressure drop</p>
<p>231-321 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>จลนพลศาสตร์วิศวกรรมเคมีและการออกแบบปฏิกรณ์</b>  <b>Chemical Engineering Kinetics and Reactor Design</b>  การใช้พื้นฐานอุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ในการวิเคราะห์และออกแบบถังปฏิกรณ์เคมี ชนิดของถังปฏิกรณ์ระบบปฏิกรณ์ถังเดี่ยวและหลายถัง ปฏิบัติการอุณหภูมิกงที่และไม่งที่ ถังปฏิกรณ์แบบเอกพันธ์และแนะนำถังปฏิกรณ์แบบวิวิธพันธ์</p> <p>Application of thermodynamic and kinetic fundamentals to the analysis and design of chemical reactors; type of reactors: single reactor and multiple reactor systems; isothermal and non-isothermal operation: homogeneous reactors and introduction to heterogeneous reactors</p>	<p>231-333 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>การควบคุมสิ่งแวดล้อม</b>  <b>Environmental Control</b>  ผลกระทบของมลภาวะสิ่งแวดล้อม มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แหล่งและคุณลักษณะของมลภาวะและของเสียอุตสาหกรรม วิธีการบำบัดน้ำเสีย อากาศเสีย และของเสียอันตราย</p> <p>Impacts of environmental pollution; environmental quality standards; source and characteristics of pollutants and industrial wastes; treatment of wastewater, air pollution and hazardous wastes</p>
<p>231-334 <span style="float: right;">3(3-0-6)</span>  <b>ความปลอดภัยในการปฏิบัติการทางวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Safety in Chemical Engineering Operations</b></p>	

หลักความปลอดภัยและการควบคุมป้องกันความสูญเสีย การแสดงถึงอันตรายและการจัดการ รวมถึง การประเมินความเสี่ยง หลักการของการบริหารความปลอดภัย ข้อกำหนดและกฎหมายความปลอดภัย ระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14001 ระบบการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ISO 18000

Principles of safety and loss prevention control; hazard identification and handling including risk assessment; principles of safety management; legislation and safety laws; environmental system management standard ISO 14001; Occupational health and safety management system standard ISO 18000

**231-335** **3(3-0-6)**  
**กระบวนการวิศวกรรมเคมี**

#### Chemical Engineering Processes

ศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม วัตถุดิบ พลังงาน อุปกรณ์ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทัศนศึกษาโรงงานที่เกี่ยวข้อง

Studies of production processes in industrial plants; raw materials, energy, industrial equipment, safety and environment impacts; visit study of related factory

**231-337** **3(3-0-6)**  
**เศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้**

#### Economics and Applications

หลักการพื้นฐานทางเศรษฐศาสตร์ ข้อมูลด้านบัญชีและงบการเงิน การประเมินทางเศรษฐศาสตร์ในการออกแบบโรงงาน การประเมินทางเศรษฐศาสตร์สำหรับทางเลือกอื่นและการลงทุนในกระบวนการทางเคมี แผนธุรกิจ

Basic principle of economics; accounting data and financial statements; economic evaluation in plant design; economic evaluation for alternative selection and investment of chemical processes; business plan

**231-340** **9(0-0-45)**  
**สหกิจศึกษา**

#### Cooperative Education

เงื่อนไข : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ที่เรียนตามแผนการศึกษา 2 (สหกิจศึกษา) และได้เรียนรายวิชาอื่นๆ ตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเคมี จำนวน 135 หน่วยกิตแล้ว

ฝึกงานด้านวิศวกรรมเคมีในหน่วยงานต่างๆ ที่ภาควิชาเห็นชอบ มีกำหนดระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ หรือ 640 ชั่วโมง ประเมินผลการทำงาน โดยอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วมกับสถานประกอบการ เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติงาน นักศึกษาต้องนำเสนอปากเปล่าและจัดทำรายงานสรุปผลการดำเนินงานฉบับสมบูรณ์ให้กับสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษา

Condition : For fourth year student who is in study plan 2 (Cooperative Education) and already learned the subjects in chemical engineering curriculum for 135 credits

Training in chemical engineering in organization approved by the department for a period not less than 16 weeks

or 640 hours, evaluation carried out by both the advisor and the entrepreneur, at the end of operation student must have oral presentation and submit a final report to the entrepreneur and advisor

**231-341** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการวิศวกรรม**

#### Engineering Laboratory

การทดลองทางกลศาสตร์ของแข็งและของไหล อุณหพลศาสตร์ และการถ่ายโอนความร้อน

Experiments in mechanics of solid and fluid; thermodynamics and heat transfer

**231-342** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 1**

#### Chemical Engineering Laboratory I

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 231-322 วิศวกรรมอนุภาค การทดลองในเชิงกลศาสตร์ของเหลว และอนุภาคของแข็ง การแยกอนุภาคของแข็ง ฟลูอิดไดเซชัน การแจกแจงขนาดอนุภาค การลดขนาดอนุภาค และการทำแห้งของแข็ง

Prerequisite : 231-322 Particle Engineering

Experiments in fluid mechanics and solid particle: solid separation, fluidization, particle size distribution, particle size reduction and solid drying.

**231-424** **3(3-0-6)**  
**หลักปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2**

#### Unit Operations II

หลักการกลั่น การกลั่นทวิภาค การกลั่นพหุ ส่วนประกอบ การดูดซึมก๊าซ การสกัดของเหลว-ของเหลว การชะละลาย

Principles of distillation; binary distillation; multicomponent distillation; gas absorption; liquid-liquid extraction; leaching

**231-425** **3(3-0-6)**  
**พลวัตกระบวนการและการควบคุม**

#### Process Dynamics and Control

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 322-201 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3

การควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมเคมีและตัวแปรสมการทางคณิตศาสตร์สำหรับระบบทางวิศวกรรมเคมี เทคนิคการหาผลเฉลย ฟังก์ชันถ่ายโอน พลวัตของระบบอันดับหนึ่งและสูงกว่า อุปกรณ์ในระบบควบคุม ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การตอบสนองและเสถียรภาพของระบบควบคุม การตอบสนองของความถี่ การออกแบบระบบควบคุม แนะนำระบบควบคุมขั้นสูง

Prerequisite : 322-201 Basic Mathematics III

Chemical industrial process control and variables; mathematical modeling of chemical engineering systems; solution techniques; transfer function; dynamic of first order and higher order systems; control system instrument; feed back control; dynamic and stability of control system; frequency response; control system design; introduction to advance control systems

<p>231-432 <b>3(3-0-6)</b>  <b>การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Plant Design</b>            ออกแบบกระบวนการ ควบคุมและพลังงาน พังการผลิตที่ตั้งโรงงานและการวางแผนของโรงงาน การประมาณการลงทุน การประเมินค่าทางเศรษฐศาสตร์ของกรรมวิธีต่างๆ วิธีออกแบบโดยดุลการประหยัด และการเลือกวัสดุ การพิจารณาเกี่ยวกับความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อมในการออกแบบโรงงาน            Process design; material and energy balances; process flowsheet; plant location and plant layout; cost estimation; economic evaluation of the process; optimum design and material selection; safety and environmental considerations in plant design</p>	<p>231-445 <b>3(0-6-3)</b>  <b>โครงการวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Project</b>            รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 231-444 การศึกษาโครงการวิศวกรรมเคมี            การทำโครงการต่อเนื่องจากวิชา 230-444 ทำการวิจัยตามแผนการทดลองที่ได้ออกแบบไว้ สังเกตและวิจารณ์ผลที่ได้เตรียมการนำเสนอและบทความทางวิชาการตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา            Prerequisite : 231-444 Chemical Engineering Project Work Study            Continue the research work from course 230-444; perform an experiment according to the experimental design; observing and discussing the obtained results; prepare a research presentation and a research manuscript supervised by project advisor</p>
<p>231-436 <b>3(3-0-6)</b>  <b>การประยุกต์คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรเคมี</b>  <b>Computer Applications for Chemical Engineers</b>            การคำนวณด้านอุณหพลศาสตร์ การอนุรักษ์มวลและพลังงาน จลนพลศาสตร์ สมบัติการถ่ายโอนมวล ความร้อน และโมเมนตัม การวิเคราะห์ข้อมูลในการทำรีเกรสชัน จำลองกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเคมี แยกการคำนวณทั้งแบบปฏิบัติการเฉพาะหน่วย และจำลองแบบหลายๆ หน่วยต่อเนื่องกัน            Calculation in thermodynamics; conservation of mass and energy; kinetics; transport phenomena of mass, heat and momentum; data regression analysis; modeling of chemical industrial plant; unit operation models and simulation of multiplex unit operations for process design and production</p>	<p>231-462 <b>3(3-0-6)</b>  <b>การกัดกร่อน</b>  <b>Corrosion</b>            ทฤษฎีของการกัดกร่อน เคมีไฟฟ้า โลหะวิทยา สมบัติของวัสดุ อิทธิพลแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการกัดกร่อน ชนิดและปัจจัยของการกัดกร่อน วิธีการทดสอบการเกิดและอัตราการกัดกร่อน การป้องกันและควบคุมการกัดกร่อน            Principles of corrosion; electrochemistry; metallurgy; material properties; impact of parameters related to corrosion; type and cause of corrosion; corrosion rate and corrosion testing; corrosion prevention and control</p>
<p>231-443 <b>1(0-3-0)</b>  <b>ปฏิบัติการวิศวกรรมเคมี 2</b>  <b>Chemical Engineering Laboratory II</b>            รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 231-424 หลักปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 2            การทดลองในด้านถ่ายโอนมวลและความร้อน เช่น การสกัดของเหลว-ของเหลว การชะละลาย การกลั่น การดูดซึมก๊าซ การอบแห้ง และการระเหย            Corequisite : 231-424 Unit Operations II            Experiments in mass and heat transfer operations: liquid-liquid extraction, leaching, distillation, gas absorption, drying and evaporation</p>	<p>231-463 <b>3(3-0-6)</b>  <b>เทคโนโลยีพอลิเมอร์</b>  <b>Polymer Technology</b>            สถานะเชิงกายภาพและอุณหภูมิที่ทำให้เกิดการแปรสภาพ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติ สมบัติเชิงกล วิสโคอีลาสติก หลักการเลื่อนเวลา-อุณหภูมิ การตอบสนองทางพลศาสตร์ กรรมวิธีในการทำผลิตภัณฑ์จากพอลิเมอร์ การผสม การอัดรีด และการอัดแบบ            Physical states and transition temperatures; synthesis of polymer; structure and property relations; mechanical properties; viscoelastic behavior; time-temperature superposition principles; dynamic mechanical responses; product technology: compounding, extrusion and moldings</p>
<p>231-444 <b>1(0-2-1)</b>  <b>การศึกษาโครงการวิศวกรรมเคมี</b>  <b>Chemical Engineering Project Work Study</b>            ศึกษาค้นคว้าเอกสารทางวิชาการในหัวข้อเรื่องโครงการทางวิศวกรรมเคมี วางแผนการวิจัย เตรียมข้อเสนอโครงการและการนำเสนอตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา            Perform a review of a research work under the chemical engineering topic; plan a research methodology; prepare a proposal and presentation under supervision of project advisor</p>	<p>231-466 <b>1-3(x-y-z)</b>  <b>หัวข้อพิเศษวิศวกรรมเคมี 1</b>  <b>Special Topics in Chemical Engineering I</b>            หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่น่าสนใจ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีตามที่ภาควิชากำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์            Current topics of interest in chemical engineering as arranged by the Department approved by the faculty committee</p>

- 231-467** **1-3(x-y-z)** History of engineering and evolution of various fields of engineering; major engineering achievements in each historical ages; some related engineering professional organization; engineering ethics; systematic problem analysis and solving; presentation techniques
- หัวข้อพิเศษวิศวกรรมเคมี 2**
- Special Topics in Chemical Engineering II**
- หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่น่าสนใจ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ภาควิชากำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์
- Current topics of interest in chemical engineering as arranged by the Department approved by the faculty committee
- 231-468** **1-3(x-y-z)**
- หัวข้อพิเศษวิศวกรรมเคมี 3**
- Special Topics in Chemical Engineering III**
- หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่น่าสนใจ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ภาควิชากำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์
- Current topics of interest in chemical engineering as arranged by the Department approved by the faculty committee
- 231-469** **1-3(x-y-z)**
- หัวข้อพิเศษวิศวกรรมเคมี 4**
- Special Topics in Chemical Engineering IV**
- หัวข้อเรื่องปัจจุบันที่น่าสนใจ ในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ตามที่ภาควิชากำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะวิศวกรรมศาสตร์
- Current topics of interest in chemical engineering as arranged by the Department approved by the faculty committee
- 231-472** **3(3-0-6)**
- เทคโนโลยีปิโตรเคมี**
- Petrochemical Technology**
- แนะนำหลักการพื้นฐานของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมและปิโตรเคมี กำเนิดของน้ำมันปิโตรเลียม การสำรวจค้นหาและขุดเจาะน้ำมันดิบ เศรษฐศาสตร์เบื้องต้นของโรงกลั่นน้ำมัน ขั้นตอนการผลิตน้ำมันสำเร็จรูปจากน้ำมันดิบ วิธีการทดสอบคุณภาพน้ำมัน การกลั่นแยกและหน่วยการเปลี่ยนแปลงโมเลกุลของน้ำมัน โรงแยกแก๊สธรรมชาติ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี การประหยัดพลังงานและพลังงานทดแทน
- Introduction to basic concepts of petroleum and petrochemical industries; sources of petroleum; surveying and drilling crude oil; economic aspects of refinery; processes of manufacturing crude oil products; analytical method of petroleum products; distillation and petroleum processing; natural gas industries; petrochemical industries; energy conservation and renewable energy
- 200-101** **1(1-0-2)**
- แนะนำวิศวกรรมศาสตร์**
- Introduction to Engineers**
- ประวัติความเป็นมาของวิศวกรรมศาสตร์ และพัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ สิ่งประดิษฐ์ที่สำคัญทางวิศวกรรมศาสตร์ในยุคสมัยต่างๆ องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณวิศวกร เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เทคนิคการนำเสนอ
- 211-211** **3(3-0-6)**
- หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า**
- Fundamentals of Electrical Engineering**
- การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้า กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้ารีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง ระบบไฟฟ้าสามเฟส การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิดไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น
- DC circuit analysis; voltage, current and power; Ohm's law and Kirchoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor; power factor correction; three-phase systems; methods of power transmission; transformers; introduction to electric machinery; generators and motors; basic electrical instruments
- 212-202** **1(0-3-0)**
- ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้าเบื้องต้น**
- Basic Electrical Engineering Laboratory**
- รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 212-211 วงจรไฟฟ้า หรือ 211-211 หลักสูตรวิศวกรรมไฟฟ้า
- การทดลองประมาณ 10 หัวข้อ เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องใช้ไฟฟ้า ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือวัดอย่างง่าย
- Corequisite : 212-211 Electric Circuits or 211-211 Fundamentals of Electrical Engineering
- Approximately 10 laboratory experiments in basic electrical circuits, instruments, appliances, and measuring instruments
- 215-462** **3(3-0-6)**
- พลังงานหมุนเวียน**
- Renewable Energy**
- เงื่อนไข : ต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป
- คุณลักษณะและการวัดการแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้งาน การออกแบบเครื่องมือ อุปกรณ์พลังงานแสงอาทิตย์แบบต่างๆ เช่น เครื่องกลั่นน้ำ เครื่องทำน้ำร้อน เป็นต้น หลักการเปลี่ยนรูปพลังงานแสง-ไฟฟ้า ชนิดของโซลาเซลล์ การออกแบบเพื่อติดตั้งระบบโซลาเซลล์สำหรับที่พักอาศัย คุณลักษณะและศักยภาพของพลังงานลม การคำนวณออกแบบ กังหันลมและการประยุกต์ใช้เป็นเครื่องต้นกำลัง หลักการและศักยภาพการนำมาใช้งานของพลังงานหมุนเวียนรูปอื่น เช่น ชีวมวล น้ำ เป็นต้น
- Solar radiation, characteristics, measurements and applications; design and performance of certain equipment, solar still, solar water heater, principal of photovoltaic, types of PV

cell, design and installation of PV panel system for household; wind energy, characteristics, potential and applications; wind turbine design and performance; other non-conventional energy sources; biomass, water etc. and applications

215-463

3(3-0-6)

**การประหยัดพลังงาน****Energy Conservation**

เงื่อนไข : ต้องเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป

แนะนำการประหยัดพลังงาน มโนทัศน์พื้นฐานเกี่ยวกับ ความร้อน งาน และพลังงาน วิธีการประหยัดพลังงานในระบบต่าง ๆ เช่น อาคาร ระบบทำความร้อน ระบบทำความเย็น ระบบปรับอากาศ เครื่องต้นกำลังชนิดต่าง ๆ ระบบน้ำประปา และระบบแสงสว่าง

Introduction to energy conservation, basic concept of heat, work and energy; energy conservation techniques in various systems; building, comfort heating system, refrigeration system, air-conditioning system, different types of power plants, water supply system and lighting system

215-111

3(2-3-4)

**เขียนแบบวิศวกรรม 1****Engineering Drawing I**

ความสำคัญของการเขียนแบบ เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวอักษรเทคนิค เรขาคณิตประยุกต์ การเขียนแบบ 3 มิติ ทฤษฎีการฉายภาพออร์โทกราฟฟิก การฉายภาพมุมที่หนึ่งและการฉายภาพมุมที่สาม การเขียนภาพสเก็ท การเขียนภาพตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบ

The significance of drawing; instruments and their uses; freehand lettering; applied geometry; pictorial sketching; theory of orthographic projections of points, lines and planes; sectioned views; size description, dimensions and specifications; introduction to computer aided drawings

220-102

3(3-0-6)

**กลศาสตร์วิศวกรรม 1****Engineering Mechanics I**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 322-101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

1

แนวคิดและหลักการพื้นฐานของสถิตยศาสตร์ ระบบแรงสองมิติและสามมิติ การรวมและการแยกแรง โมเมนต์ แรงคู่ควบ และระบบแรงสมมูล สมดุลของอนุภาคและวัตถุเกร็ง แผนภาพวัตถุอิสระ การวิเคราะห์โครงข้อหมุน เฟรมและเครื่องจักรกล แรงเสียดทาน ศูนย์ถ่วง เซนทรอยด์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ วงกลมโมเมนต์ความเฉื่อยของโมห์ หลักการงานเสมือน เสถียรภาพของวัตถุ

Corequisite : 322-101 Basic Mathematics I

Fundamental concepts and principles of statics; two and three dimensional force systems; composition and resolution of forces; moments, couples and equivalent force system; equilibrium of particles and rigid bodies; free body diagrams; analysis of trusses, frames and machines; friction;

centres of gravity; centroids; moments of inertia of plane areas; Mohr's circle of moment of inertia; method of virtual work; stability

220-451

3(3-0-6)

**วิศวกรรมการประปาและวิศวกรรมสุขาภิบาล****Water Supply and Sanitary Engineering**

ความสำคัญของน้ำ ธรรมชาติและแหล่งที่มาของน้ำ ปริมาณความต้องการใช้น้ำ แหล่งน้ำประเภท ต่างๆ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน คุณภาพน้ำและมาตรฐานน้ำ กระบวนการบำบัดน้ำเพื่อผลิตน้ำประปา จากแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน การเติมอากาศ การรวมตัวเป็นตะกอน การตกตะกอน การกรองและฆ่าเชื้อโรค ลักษณะและสมบัติของน้ำเสีย ระบบท่อรวบรวมน้ำเสีย ระบบสูบน้ำเสีย การบำบัดน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้ง การบำบัดน้ำเสียโดยวิธีการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบอื่นๆ เช่น ระบบสลัดจ์ไวงาน ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย การกำจัด ตะกอน ลักษณะสมบัติของมูลฝอยจากชุมชน การกลบฝัง การเผา และการหมักมูลฝอยเพื่อผลิตปุ๋ยชีวภาพ การลดปริมาณมูลฝอย และการนำกลับมาใช้ใหม่ มลพิษทางอากาศ ผลกระทบของน้ำเสียต่อสิ่งแวดล้อม

Significance of water, nature and water; water demand; types of water sources; water quality and standard; water treatment system; aeration process; coagulation and flocculation process; filtration and disinfection process; wastewater characteristics and properties; wastewater collection system; wastewater treatment system and standard; physical, chemical and biological treatment system of wastewater; characteristics and properties of municipal solid waste; source reduction and recovery of municipal solid waste; composting and incineration of municipal solid waste; air and noise pollution

227-251

3(3-0-6)

**สถิติวิศวกรรม 1****Engineering Statistics I**

วิธีการทางสถิติ ลักษณะสมบัติของข้อมูลและการวิเคราะห์ ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบช่วง การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง การแจกแจงของสิ่งตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นตรง สหสัมพันธ์

Statistical method; properties of data and analysis; probability; random variable; discrete probability distribution function; continuous probability distribution function; sampling distribution; estimation theory; test of hypothesis; analysis of variance; simple linear regression analysis, correlation

227-331

3(3-0-6)

**การควบคุมคุณภาพ****Quality Control**

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 227-251 สถิติวิศวกรรม 1 สถิติที่ใช้ในงานควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลผันแปร แผนภูมิควบคุมเชิงลักษณะแผนภูมิควบคุมกระบวนการผลิตชนิดอื่น ๆ แผนการชักสิ่งตัวอย่าง เส้นโค้งไอซี แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยวแผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงเดี่ยว

แบบมีการกรอง แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่ แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงคู่แบบมีการกรอง แผนการชักสิ่งตัวอย่างแบบต่อเนื่อง แผนการชักสิ่งตัวอย่างเชิงซ้อน แผนการชักสิ่งตัวอย่าง MIL-STD-105E แผนการชักสิ่งตัวอย่างสำหรับข้อมูลผันแปร ต้นทุนคุณภาพ ทฤษฎีความน่าเชื่อถือ การบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร ระบบบริหารคุณภาพ ISO 9000:2008 รางวัลคุณภาพแห่งชาติ

Prerequisite : 227-251 Engineering Statistics I

Statistics for quality control, control charts for variables, control charts for attributes, other types of control charts; acceptance sampling, OC curve, single sampling plan, rectified single sampling plan, double sampling plan, rectified double sampling plan, continuous sampling plan, multiple sampling plan; military standard MIL-STD-105 E (ANSI / ASQC Z 1.4); sampling plan for variables; quality cost analysis, reliability theory; total quality management (TQM); quality management system, ISO 9000:2008, national quality award

227-462

1(1-0-2)

### กฎหมายอุตสาหกรรม

#### Industrial Laws

พระราชบัญญัติวิศวกร การศึกษาโดยยกตัวอย่างกรณีศึกษาเกี่ยวกับพระราชบัญญัติโรงงาน พระราชบัญญัติจดทะเบียนเครื่องจักร พระราชบัญญัติวัตถุอันตราย ขั้นตอนทางกฎหมายในการตั้งโรงงาน กฎหมายผังเมืองและเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้องกับโรงงาน กฎหมายแรงงานสัมพันธ์ สวัสดิการสังคม กฎหมายเกี่ยวกับการประกันสังคม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

The Engineering Act; case studies in industrial laws such as the Factory Act; the Machinery Registration Act and the Hazardous Substance Act; the legal proceeding for establishing a factory; Town and Country planning Act and local administration regulations related to factory business; labor relations, labor welfare and social security laws; other related environmental laws

227-467

3(3-0-6)

### การเป็นผู้ประกอบการ

#### Entrepreneurship

การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ แผนธุรกิจและการจัดทำแผนธุรกิจ การวิเคราะห์สถานการณ์เป้าหมาย การสำรวจและการวิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาดสำหรับธุรกิจใหม่ การพยากรณ์ความต้องการทางการตลาด เทคนิคการขาย การวางแผนการตลาด การบริหารการผลิต การวางแผนการผลิต/บริการ การวางแผนการบริหารองค์กรและทรัพยากรมนุษย์ ระบบบัญชีผู้ประกอบการ วิเคราะห์งบการเงิน การจัดทำแผนการเงิน การวิเคราะห์ความเสี่ยงและความไวในการประกอบการธุรกิจ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาในการประกอบการธุรกิจ แหล่งเงินทุน ระบบภาษีอากรและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายธุรกิจ การบริการของภาครัฐสำหรับผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบการธุรกิจ

Introduction to new entrepreneur creation; entrepreneurship appraisal, business opportunity analysis;

project feasibility study, business plan, SWOT analysis, market survey and research, marketing strategy for new business, business marketing, marketing planning; production management, production and service planning; organization and human resource management; accounting, financial analysis, financial planning; business's risk analysis; intellectual property management, investment funding sources, tax and business laws and regulations, business networking, public sector's services and facilities; business ethics

235-230

3(3-0-6)

### วัสดุวิศวกรรม

#### Engineering Materials

เทคโนโลยีวัสดุและกระบวนการ ธรรมชาติของวัสดุ และการจัดแบ่งกลุ่มวัสดุ โครงสร้างและสมบัติของวัสดุ ความเป็นผลึกและความไม่สมบูรณ์ของผลึก ระบบโลหะผสม แผนภาพสมดุลเฟสของเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การกระทำทางความร้อน โลหะพื้นฐานและโลหะหายาก พอลิเมอร์วิศวกรรม เซรามิก วัสดุผสม วัสดุอิเล็กทรอนิกส์

Study of relationship between structures, properties, production processes and applications of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics, composites, electronic materials, concrete and wood; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical properties and materials degradation

237-350

3(3-0-6)

### วิศวกรรมพอลิเมอร์

#### Polymer Engineering

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 235-230 วัสดุวิศวกรรม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิเมอร์และการประยุกต์ใช้ การสังเคราะห์พอลิเมอร์ ชนิด โครงสร้าง สมบัติต่างๆและการวิเคราะห์ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ วัสดุผสมพอลิเมอร์ วิศวกรรมและเทคโนโลยียาง การเลือกพอลิเมอร์และการออกแบบ ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

Prerequisite : 235-230 Engineering Materials

Overview of polymer and application; polymerization, type, structure, property and characterization of polymers; processing of polymer products; polymer composite; rubber technology and engineering; selection, design and environmental aspect

237-405

3(3-0-6)

### การเลือกวัสดุและกระบวนการ

รายวิชาบังคับเรียนผ่านก่อน : 237-322 วัสดุโลหะ หรือ 237-341 วิศวกรรมเซรามิก หรือ 237-350 วิศวกรรมพอลิเมอร์ การเลือกใช้วัสดุตามสมบัติเฉพาะที่พึงประสงค์ การออกแบบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ และการพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ การเลือกกระบวนการผลิตและขึ้นรูปวัสดุเป็นผลิตภัณฑ์ แนะนำวิศวกรรมย้อนรอย กรณีศึกษาสำหรับการเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต

Prerequisite : 237-322 Metallic Materials or 237-341 Ceramic Engineering or 237-350 Engineering Materials



Materials selection based on the required properties; design of component and products and economic consideration; selection of manufacturing process and materials forming; introduction to reverse engineering; cases study for materials and process selection

237-482

การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่

**Waste Recycling**

เศรษฐศาสตร์และนโยบายของการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่โดยพิจารณาถึง กรรมวิธีผลิต การใช้วัสดุการใช้พลังงานของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม และการควบคุมการปนเปื้อนของสิ่งแวดล้อมเทคโนโลยีการแยกวัสดุเทคโนโลยีการนำของเสียในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้า เซรามิก อิเล็กทรอนิกส์ พลาสติกและเส้นใย กระดาษ สารเคมี การเกษตรและชุมชนกลับมาใช้ใหม่

Economics and policy of materials recycling in terms of process, materials utilization, energy consumption, industrial and agricultural wastes and controls of environmental contamination; materials separation technology; recycling technologies in various industries such as irons and steels, ceramics, electronics, plastics and fibers, papers, chemical industries; recycle of agricultural and public wastes

242-101

แนะนำการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Introduction to Computer Programming**

หลักการและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการกระบวนการของข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ หลักการเบื้องต้นของการโปรแกรมแบบเหตุการณ์ขับ หลักการของภาษาขั้นสูง วิธีการและหลักการของกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำมาสู่การเขียนโปรแกรม ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ตัวแปร ค่าคงที่ ตัวดำเนินการและนิพจน์ ประโยคคำสั่งและประโยคคำสั่งเชิงประกอบ การทำงานตามลำดับ การทำงานแบบทางเลือกและการทำงานแบบวนซ้ำ โปรแกรมย่อยและกระบวนการส่งพารามิเตอร์ ขอบเขตการใช้งานของตัวแปรและโปรแกรมย่อย ข้อมูลแบบอาร์เรย์ ข้อมูลแบบโครงสร้าง

Computer concepts, computer components; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; event-driven programming concepts; high-level language programming concepts; program design and development methodology; data types; constant; operations and expression; statement and compound statement, flow controls, sequence, alteration and iteration; subprograms and parameter passing process, scope of variable and subprogram, arrays and data structures

322-101

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1

**Basic Mathematics I**

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์

ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของปริพันธ์ Mathematical induction; function and graph; limit and continuity; derivative; application of derivative; integral; improper integral; application of definite integral

322-102

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2

**Basic Mathematics II**

รายวิชาบังคับก่อน : 322-101 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 1 ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับที่หนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับที่สองที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและการประยุกต์ ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว

Prerequisite : 322-101 Basic Mathematics I  
Sequence and series; partial derivative; first order ordinary differential equation; second order differential equation with constant coefficient and application; laplace transform and application; polar coordinate

322-201

คณิตศาสตร์พื้นฐาน 3

**Basic Mathematics III**

รายวิชาบังคับก่อน : 322-102 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 2 ปริพันธ์หลายชั้น เวกเตอร์แคลคูลัส ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร อนุกรมฟูรีเยร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Prerequisite : 322-102 Basic Mathematics II  
Multiple integral; vector calculus; line integral and surface integral; ordinary linear differential equation with variable coefficient; Fourier series; partial differential equation

712-151

วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการเบื้องต้น

**(Introduction to Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

ความหมายและความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ สภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการบริโภคและภาวะโภชนาการของบุคคล การเสื่อมเสียของอาหาร การใช้วิทยาศาสตร์การอาหารเพื่อถนอมอาหาร การเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางโภชนาการที่เกิดขึ้นในวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ ทิศทางการผลิตอาหารเพื่อตอบสนองความต้องการด้านอาหารและโภชนาการ

Definition and correlation of food science and nutrition; food and nutritional status of the country and the world; factors affecting human consumption and nutrition status; food deterioration; applications of food science to preserve foods; changes of nutrition in raw materials and products; trends in food production in response to food and nutrition demands

712-231

เคมีอาหาร

3(3-0-6)

**(Food Chemistry)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-151 วิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการเบื้องต้น, 721-232 เคมีอินทรีย์ 1

Prerequisite : 712-151 Introduction to Food Science and Nutrition, 721-232 Organic chemistry I

โครงสร้างและสมบัติทางเคมีขององค์ประกอบในอาหาร การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์อาหารระหว่างการแปรรูปและการเก็บรักษา วัตถุเจือปนอาหาร

Structure and chemical property of compositions in food; chemical changes of food raw materials and products during processing and storage; food additive

712-232

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการเคมีอาหาร****(Food Chemistry Laboratory)**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-231 เคมีอาหาร

Co-requisite : 712-231 Food Chemistry

ปฏิบัติการด้านสมบัติทางเคมีและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการแปรรูป และการเก็บรักษาของวัตถุดิบ และผลิตภัณฑ์อาหาร

Practice in chemical properties and their changes during processing and storage of food materials and products

712-241

3(3-0-6)

**จุลชีววิทยาสำหรับอาหารและโภชนาการ****(Microbiology for Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

หลักของจุลชีววิทยา จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ โครงสร้างของเซลล์ พันธุศาสตร์ การเจริญและ เมแทบอลิซึม การจัดหมวดหมู่สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางอาหารและโภชนาการ

Principles of microbiology; groups of microorganisms, cell structure; genetics, growth and metabolism; classification; environmental effect on the growth of microorganisms; control and applications of microorganisms for food and nutrition

712-242

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับอาหารและโภชนาการ****(Microbiology for Food and Nutrition Laboratory)**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-241 จุลชีววิทยาสำหรับอาหารและโภชนาการ

Co-requisite : 712-241 Microbiology for Food Science and Nutrition

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและการกำจัดเชื้อ เทคนิคการถ่ายเชื้อจุลินทรีย์ การแยกเชื้อและนับจำนวนจุลินทรีย์ การใช้กล้องจุลทรรศน์ การย้อมสีแบคทีเรีย และการประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางอาหารและโภชนาการ

Basic techniques for microbiological laboratory; media preparation and sterilization; transfer of culture; isolation and enumeration of microorganisms; the use of microscope;

bacterial staining and applications of microorganisms for food and nutrition

712-252

3(3-0-6)

**การแปรรูปอาหาร 1****(Food Processing I)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

วัตถุดิบและการจัดการ เครื่องมือและวิธีการในการแปรรูปอาหาร ได้แก่ การใช้ความเย็น การใช้ความร้อน การอัดพอง การทำแห้ง การรมควัน การทอด การหมักคอง การใช้รังสีเทคโนโลยี เซอร์เคล็ด เทคโนโลยีใหม่ในการแปรรูปอาหาร และผลของการแปรรูปต่อสมบัติของอาหาร

Raw materials and managements; equipments and methods in food processing such as refrigeration, thermal processing, extrusion, drying, smoking, frying, fermentation, radiation, hurdle technology, and new technologies in food processing; effects of processing on food properties

712-253

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 1****(Food Processing Laboratory I)**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-252 การแปรรูปอาหาร 1

Co-requisite : 712-252 Food Processing I

ปฏิบัติการ การตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบและการจัดการวัตถุดิบเพื่อการแปรรูป การใช้เครื่องมือและการแปรรูปอาหารด้วยวิธีต่างๆ ได้แก่ การแช่เยือกแข็ง การพาสเจอร์ไรส์ การสเตอริไรส์ การทำแห้ง การอบสไมติก การรมควัน การอัดพอง และการใช้ไมโครเวฟ

Practice in inspection of raw material quality for food processing; the use of equipments and food processing in various methods such as freezing, pasteurization, sterilization, drying, osmotic dehydration, smoking, extrusion, and microwave

712-333

3(3-0-6)

**การวิเคราะห์อาหาร****(Food Analysis)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-231 เคมีอาหาร

Prerequisite : 712-231 Food Chemistry

ความสำคัญของการวิเคราะห์คุณภาพผลิตภัณฑ์อาหาร การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี หลักการและการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ การติดตามการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร แนวทางการวิเคราะห์สารต้องสงสัยในอาหารฮาลาล

The importance of the chemical quality analysis for food products; principle and application of instrument analysis; monitoring the quality changes of food products; guideline of suspicious substances analysis in halal food

712-334

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการวิเคราะห์อาหาร****(Food Analysis Laboratory)**

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-333 การวิเคราะห์อาหาร

Co-requisite : 712-333 Food Analysis

ปฏิบัติการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร เช่น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย และเถ้า การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของอาหาร การวิเคราะห์สารต้องสงสัยในอาหารฮาลาล การใช้เครื่องมือวิเคราะห์ เทคนิคสเปกโตรสโคปี และโครมาโตกราฟี

Practice in chemical composition of food: protein, fat, fiber, and ash; analysis quality changes of food products; analysis of suspicious substances in halal food; analytical instrument operations; spectroscopy and chromatography techniques

712-343

4(3-3-6)

#### จุลินทรีย์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร (Microbial for Food Products)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-241 จุลชีววิทยาสำหรับอาหารและโภชนาการ, 712-242 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาสำหรับอาหารและโภชนาการ

Prerequisite : 712-241 Microbiology for Food Science and Nutrition, 712-242 Microbiology for Food and Nutrition Laboratory

จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญต่ออาหาร จุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสียและทำให้เกิดโรค ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในอาหาร การควบคุมจุลินทรีย์ ความปลอดภัยและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อาหาร การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในอาหารประเภทต่างๆ การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์สำหรับการผลิตอาหาร

Microorganisms in foods, microorganisms causing food spoilage and food borne disease; factors to the growth of food microorganisms; controlling the microorganism; safety and standard of food products; methods of microorganism analysis in various food; utilization of microorganisms for food production

712-354

3(3-0-6)

#### วิศวกรรมอาหาร

##### (Food Engineering)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

Prerequisite : 723-111 General Physics I

สมดุลระหว่างวัฏภาคและสมดุลเคมี ทฤษฎีจลนพลศาสตร์ของสารและพลังงาน กระบวนการเฉพาะหน่วยในวิศวกรรมอาหาร การลดขนาด การแยกและการผสมอาหาร การทำให้เกิดสภาพอิมัลชัน รีโอโลยี ของอาหาร สภาวะคล้ายแก้ว การออกแบบกระบวนการผลิต

Phase equilibrium and chemical equilibrium; Kinetics law of mass and energy; unit operation in food engineering; size reduction; separation and mixing of food; emulsification; food rheology; glass-transition; process-production design

712-355

1(0-3-0)

#### ปฏิบัติการวิศวกรรมอาหาร

##### (Food Engineering Laboratory)

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-354 วิศวกรรมอาหาร

Co-requisite : 712-354 Food Engineering

ปฏิบัติการด้านกระบวนการเฉพาะหน่วย ได้แก่ การลดขนาด การแยกและการผสมอาหารการทำให้เกิดสภาพอิมัลชัน รีโอโลยีของอาหาร สภาวะคล้ายแก้ว การแช่เย็น

Practice in laboratory about unit operation such as size reduction, separation and mixing of food, emulsification, food rheology, glass-transition, refrigeration

712-356

3(3-0-6)

#### การแปรรูปอาหาร 2

##### (Food Processing II)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-252 การแปรรูปอาหาร 1, 712-253 ปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 1

Prerequisite : 712-252 Food Processing I, 712-253 Food Processing Laboratory I

การวางผังโรงงานแปรรูปอาหาร น้ำและการปรับปรุงคุณภาพน้ำใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร กระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์อาหารประเภทต่างๆ การใช้เครื่องมือในการแปรรูปอาหาร บรรจุภัณฑ์อาหาร การเก็บรักษาและการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์

Food processing plant lay out; water and water treatment in food industry; processing of various food products; the use of equipments in food processing; food packaging; storage and quality control of products

712-357

1(0-3-0)

#### ปฏิบัติการแปรรูปอาหาร 2

##### (Food Processing Laboratory II)

รายวิชาบังคับเรียนร่วม : 712-356 การแปรรูปอาหาร 2

Co-requisite : 712-356 Food Processing II

ปฏิบัติการ การเตรียมน้ำใช้ในการแปรรูปอาหาร กระบวนการแปรรูปอาหารประเภทต่างๆ ได้แก่ อาหารทะเล เนื้อสัตว์ นํ้านม ไข่ ธัญพืช ถั่วเมล็ดแห้ง ผัก ผลไม้ การแปรรูปน้ำมันเพื่อการบริโภค และบรรจุภัณฑ์อาหาร

Practice in water treatment for food processing; processing of various foods such as sea foods, animal meat, milk, egg, cereals, dried seed legumes, edible oil processing and food packaging

712-371

3(3-0-6)

#### สุขาภิบาลอาหาร

##### (Food Sanitation)

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-252 การแปรรูปอาหาร 1, 712-343 จุลินทรีย์สำหรับผลิตภัณฑ์อาหาร

Prerequisite : 712-252 Food Processing I, 712-343 Microbial for Food Products

หลักการสุขาภิบาลและหลักปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร การตรวจประเมินสถานที่ผลิตอาหาร การวิเคราะห์จุดควบคุมวิกฤตในอุตสาหกรรมอาหารและอาหารฮาลาล การจัดการของเสียจากสถานประกอบการและเทคโนโลยีสะอาด กฎหมายอาหาร

Principle of food sanitation and good manufacturing practice; inspection and assessment of food manufacturers; hazard analysis and critical control point in food industry and

halal food; waste treatment in food manufacturing enterprise and cleaning technology; food laws

712-372

4(3-3-6)

**การประกันคุณภาพอาหาร  
(Food Quality Assurance)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-356 การแปรรูปอาหาร 2

Prerequisite : 712-356 Food Processing II

ความสำคัญและองค์ประกอบของคุณภาพอาหาร การประเมินคุณภาพอาหารทางประสาทสัมผัสและทางกายภาพ แนวความคิดด้านคุณภาพ ระบบการบริหารงานคุณภาพ การบริหารงานคุณภาพโดยหลักการทางสถิติ

Importance and composition of food quality; sensory and physical evaluation of food; concept of quality; quality system; statistics for quality management

712-391

3(2-3-4)

**แผนแบบทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
(Experimental Design for Food science and Nutrition)**

หลักการวางแผนการทดลอง การสุ่มตัวอย่าง การเปรียบเทียบสองตัวแทน แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนการทดลองแบบบล็อกสุ่ม แผนการทดลองแบบจัตุรัสลาติน แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล การวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Principle of experimental designs; sampling; two-variable comparison; randomized complete design; randomized block design; latin squares design; factorial design; analysis of co-variance; using statistical software

712-413

2(2-0-4)

**ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
(English for Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ การอ่านบทความทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ การสนทนา การนำเสนอและการเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการภาษาอังกฤษสำหรับการสัมภาษณ์งาน

Fundamental English used in food science and nutrition; article reading in food science and nutrition; conversation, presentation and report writing in food science and nutrition; English for job interviews

712-492

1(0-3-0)

**สัมมนาทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
(Seminar in Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

กระบวนการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์และสังเคราะห์บทความเพื่อเรียบเรียงเนื้อหาในหัวข้อที่น่าสนใจทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ และนำเสนอผลงาน

Information searching; analyzing and synthesis an essay relating to selected current topic in Food Science and Nutrition, and presentation

712-493

1(0-3-0)

**โครงงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
(Research Proposal in Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-391 แผนแบบทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

Prerequisite : 712-391 Experimental Design for Food science and Nutrition

การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล การตั้งโจทย์วิจัยและสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง การเขียนและนำเสนอโครงงานวิจัยภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Information searching and compiling; formulation of research questions and hypothesis; experimental design; writing and presenting research proposal under supervision

712-494

3(0-9-0)

**การวิจัยทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ  
(Research Project in Food Science and Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-493 โครงงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ

Prerequisite : 712-493 Research Proposal in Food Science and Nutrition

การค้นคว้า วิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ การจัดการข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย และการนำเสนอผลงานภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research in food science and nutrition; data management; writing research report and presentation under supervision

718-313

3(3-0-6)

**โภชนาการมนุษย์  
(Human Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite :-

กระบวนการนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ เมแทบอลิซึมและหน้าที่ของสารอาหารและสารที่ไม่ใช่สารอาหารในร่างกาย ผลของการได้รับสารอาหารไม่พอ และมากเกินไปต่อสุขภาพ ความต้องการสารอาหาร ปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับ ข้อเสนอแนะการบริโภคเพื่อโภชนาการ การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของอาหาร ฉลากโภชนาการ

Food utilization; metabolism and roles of nutrients and non-nutrient bioactive compounds; effects of deficiency and excess nutrient intakes on health; nutrient requirements; dietary reference intakes; dietary guidelines; nutritional evaluation of foods; nutrition labeling

718-318

3(2-3-4)

**โภชนาการชุมชน  
(Community Nutrition)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน :-

Prerequisite : -

สถานการณ์ปัญหาโภชนาการชุมชนในประเทศไทย นโยบายอาหารและโภชนาการแห่งชาติ ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะโภชนาการในชุมชน การวินิจฉัย การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผน และการดำเนินการในการป้องกัน หรือ แก้ไขปัญหาโภชนาการในชุมชน การติดตามและประเมินผลภาวะโภชนาการในชุมชน

Community nutrition problems in Thailand; national food and nutrition policy; factors affecting community nutritional status; diagnosis, analysis, planning and implementation in prevention or solving community nutritional problem; monitoring and evaluation of community nutritional status

### **กลุ่มวิชาเอกเลือก**

**712-323**

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

#### **ชีวเคมีเชิงโภชนาการ**

#### **(Nutritional Biochemistry)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 721-361 ชีวเคมี

Prerequisite : 721-361 Biochemistry

โครงสร้างทางเคมีและบทบาททางชีวเคมีของสารอาหาร การนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ในระดับเซลล์ หรือ เนื้อเยื่อ ปฏิสัมพันธ์ของสารอาหาร และผลกระทบในกระบวนการทางชีวเคมีที่สำคัญต่อภาวะโภชนาการ และสุขภาพ

Chemical structure and biochemical roles of nutrients; utilization of nutrients in cellular and tissue; interaction of nutrients and importance biochemical effects on nutritional status and health

**712-324**

**3(2-3-4)**

#### **โภชนบำบัด**

#### **(Diet Therapy)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 718-313 โภชนาการมนุษย์

Prerequisite : 718-313 Human Nutrition

กระบวนการในการให้โภชนบำบัด การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของผู้ป่วยด้วยโรคต่าง ๆ บทบาทของอาหารและสารอาหารต่อการป้องกันและการรักษาโรค หลักการกำหนดและจัดอาหารสำหรับผู้ป่วยเฉพาะโรค ปฏิบัติการการกำหนดและจัดเตรียมอาหารเฉพาะโรค

Nutrition care process; physiological and biochemical changes of patients; roles of diet and nutrient in disease prevention and treatment; principle of diet prescription and food management for patients with specific diseases; practice in meal preparation for disease-specific diet

**712-325**

**3(2-3-4)**

#### **การจัดการอาหารในสถาบัน**

#### **(Meal Management in Institution)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : -

Prerequisite : -

หลักการจัดอาหารในสถาบัน บทบาทและหน้าที่ของโภชนาการ การบริหารงานด้านการจัดการอาหารในสถาบัน การวางแผน การควบคุมและการประเมินผลงาน การบริหารงาน

บุคคลและการเงิน การผลิตและการบริการ การประกันคุณภาพ การจัดการอาหารในสถาบัน

Principles of meal management in institution; roles and duties of a nutritionist; the administration of meal management in institution; planning, supervision and evaluation; human resource and financial management; food production and services, quality assurance of meal management in institution

**718-342**

**3(2-3-4)**

#### **โภชนาการศึกษาและการให้คำปรึกษาทางโภชนาการ**

#### **(Nutrition Education and Counseling)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : -

Prerequisite : -

การให้คำปรึกษาทางโภชนาการ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อสร้างเสริมการบริโภคอาหารและวิถีชีวิตของบุคคลหรือกลุ่มที่มีปัญหาทางโภชนาการให้เหมาะสม หลักการและกลวิธีในการสื่อสาร การผลิตสื่อ การให้โภชนาการศึกษาเพื่อส่งเสริมภาวะโภชนาการ และป้องกันปัญหาทุพโภชนาการ

Nutrition counseling; application of behavioral modification theory in promoting desirable eating habit and life styles of individuals or groups; principles and techniques of communication; media creation; nutritional education for promoting optimal nutritional status and control of nutrition problems

**718-438**

**3(2-3-4)**

#### **การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเสริมสุขภาพ**

#### **(Health Food Products Development)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : -

Prerequisite : -

หลักการ ขั้นตอนและการใช้สถิติในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร เทคโนโลยีประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตอาหารเสริมสุขภาพ การประเมินคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์อาหาร

Principles, steps and statistics used for food product development; technologies for health food producing; evaluation and acceptance of food product

**718-462**

**3(2-3-4)**

#### **สมุนไพรเพื่อสุขภาพ**

#### **(Herbs for Health)**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน : -

Prerequisite : -

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสมุนไพร แหล่งที่มา สารประกอบที่สำคัญ ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา ส่วนที่นำมาใช้ การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานของสมุนไพรที่ใช้เพื่อส่งเสริมสุขภาพและรักษาโรค

Botanical characteristics; sources; important active compounds; pharmacological activities, utilization of herbal parts; quality and standard control of herbs; herbs for health promotion and diseases treatment

<p><b>712-444</b> <b>เทคโนโลยีอาหารหมัก</b> <b>(Fermented Food Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- หลักการของกระบวนการหมัก จุลินทรีย์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการหมัก ประเภทของอาหารหมัก การพัฒนาการหมักและเทคโนโลยีอาหารหมัก การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัยของอาหารหมัก Principle of fermentation process; microorganisms and factors relating to fermentation; types of fermented food; development of fermentation and fermented food technology; control of safety and quality of fermented food</p>	<b>3(2-3-4)</b>	<p>ผลิตภัณฑ์เนื้อ การใช้วัตถุเจือปนอาหารในผลิตภัณฑ์เนื้อ การควบคุมคุณภาพ และการพัฒนาผลิตภัณฑ์ Compositions and chemical, biochemical and physical properties of meat; slaughtering and cutting; meat qualities and evaluations; principles and processing technology of meat products; application of food additive in meat products; quality control and product development</p>
<p><b>712-445</b> <b>เทคโนโลยีชีวภาพสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร</b> <b>(Biotechnology for Food Industry)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- หลักการและความหมายของเทคโนโลยีชีวภาพ บทบาทของเทคโนโลยีชีวภาพในกระบวนการของอุตสาหกรรมอาหารตลอดจนกระบวนการผลิต เทคนิคทางเทคโนโลยีชีวภาพใหม่และมีประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมอาหาร ความปลอดภัยทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ Concept and definition of biotechnology; roles of biotechnology in food industrial processes and production of processes; modern techniques and useful of biotechnology for food industry; the safety of biotechnology</p>	<b>3(3-0-6)</b>	<p><b>712-463</b> <b>เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์จากสัตว์น้ำ</b> <b>(Fishery Product Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- การจำแนกชนิดของสัตว์น้ำ องค์ประกอบ สมบัติทางเคมี และทางกายภาพของสัตว์น้ำ หลักการ ประมง การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของสัตว์น้ำ หลักการและเทคโนโลยี การผลิต การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ สภาพแวดล้อมและการตลาดของผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ Seafood identification; composition; chemical and physical properties of seafood; principle of fishery; quality changes of fishery product, principles and processing technology; quality control and marketing of fishery product</p>
<p><b>712-461</b> <b>เทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์อาหาร</b> <b>(Food Packaging Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- สมบัติทางเคมีและกายภาพของวัสดุที่ใช้ทำภาชนะบรรจุหีบห่ออาหาร ประเภทของบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์ที่ย่อยสลายได้ การดัดแปลงสภาวะบรรจุ อุปกรณ์และเครื่องจักรสำหรับการบรรจุ กฎหมายการบรรจุหีบห่อและมาตรฐานเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์อาหาร การเขียนฉลาก การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อการส่งเสริมการตลาด Chemical and physical properties of food packaging materials; types of packaging; degradable packaging; atmospheric modification; equipments and machines for packing; packaging laws and food packaging standard; labeling; packaging development for market promotion</p>	<b>3(2-3-4)</b>	<p><b>712-464</b> <b>เทคโนโลยีอาหารอบ</b> <b>(Bakery Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ชนิดของผลิตภัณฑ์อาหารอบ สมบัติและหน้าที่ของส่วนผสมในอาหารอบ เทคโนโลยีการผลิตอาหารอบ การเก็บรักษา การควบคุมคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารอบ Types of bakery product; properties and function of ingredient in bakery; bakery production technology; storage, quality control and development of bakery products</p>
<p><b>712-462</b> <b>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื้อสัตว์</b> <b>(Meat Science and Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- องค์ประกอบและสมบัติทางเคมี ชีวเคมีและกายภาพของเนื้อสัตว์ การฆ่าและการตัดแต่งชิ้นส่วนย่อย คุณภาพเนื้อสัตว์ และการประเมินคุณภาพ หลักการและเทคโนโลยีการแปรรูป</p>	<b>3(2-3-4)</b>	<p><b>712-465</b> <b>เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์จากธัญพืชและถั่ว</b> <b>(Cereal and Legume Products Technology)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ชนิดและลักษณะของธัญพืชและถั่ว โครงสร้าง องค์ประกอบและคุณค่าทางโภชนาการของธัญพืชและถั่ว การเก็บรักษาธัญพืชและถั่ว เทคโนโลยีการแปรรูป การตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ การใช้ประโยชน์และความสำคัญทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์ Types and characteristics of cereal and legume; structure, composition and nutrition of cereal and legume, storage of cereal and legume; processing technology; inspection and quality control of the products; utilization and economic importance of the products</p>

<p><b>712-466</b> <b>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีข้าว</b> <b>(Rice Sciences and Technology)</b></p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p>ฮาลาล Definition, importance and regulations of halal food; correlation of halal food with food science and nutrition; raw material management and food producing under halal standard; importance and permission of halal accreditation; marketing and business of halal food</p>
<p>รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ความสำคัญของข้าว พันธุ์ข้าว โครงสร้างเมล็ดและคุณภาพของข้าว มาตรฐานข้าวไทย การเปลี่ยนแปลงและการควบคุมคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของข้าว คุณค่าทางโภชนาการและประโยชน์ เชิงสุขภาพของข้าว การเพิ่มมูลค่าและผลิตภัณฑ์ข้าว สตาร์ชข้าวและการใช้ประโยชน์ นวัตกรรมจากข้าว Significance of rice; rice varieties; rice grain structure and qualities; Thai rice standard; quality changes after harvesting; nutritional and health benefit of rice; value added and rice products; starch and its utilization; rice innovation</p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p><b>712-477</b> <b>การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร</b> <b>(Food Products Development)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน : 712-356 การแปรรูปอาหาร 2, 712-372 การประกันคุณภาพอาหาร Prerequisite : 712-356 Food Processing II, 712-372 Food Quality Assurance ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร ลักษณะของผลิตภัณฑ์ใหม่ หลักการ ขั้นตอนและการใช้สถิติในการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงระบบ การประเมินคุณภาพและการยอมรับของผลิตภัณฑ์อาหาร Factors affecting food product development; characteristics of new products; principles, steps and statistic of food product development; systematic product development; evaluation of quality and acceptance for food products</p>
<p><b>712-467</b> <b>เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์ผักและผลไม้</b> <b>(Fruit and Vegetable Products Technology)</b></p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p>ชนิดและลักษณะของผักและผลไม้ องค์ประกอบทางเคมี สรีรวิทยาของผักและผลไม้ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว หลักการและเทคโนโลยีการแปรรูปผักและผลไม้ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ Types and characteristics of fruit and vegetable; chemical composition; fruit and vegetable physiology; post harvest technology; principles and technologies of fruit and vegetable processing; quality control of the products</p>
<p>รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ชนิดและลักษณะของผักและผลไม้ องค์ประกอบทางเคมี สรีรวิทยาของผักและผลไม้ เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว หลักการและเทคโนโลยีการแปรรูปผักและผลไม้ การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ Types and characteristics of fruit and vegetable; chemical composition; fruit and vegetable physiology; post harvest technology; principles and technologies of fruit and vegetable processing; quality control of the products</p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p><b>712-481</b> <b>การตลาดของอาหาร</b> <b>(Food Marketing)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- หลักการตลาด ความสำคัญของการตลาด ตลาดของอาหารในระดับมหภาคและจุลภาค พฤติกรรมผู้บริโภค การวางแผนกิจกรรมทางการตลาด การวิเคราะห์ตลาด และพฤติกรรมผู้บริโภค กลยุทธ์ทางการตลาดของอาหาร Principles and importance of marketing; macro and micromarketing of food, consumer behaviour; activity planning of marketing; marketing analysis and buying behaviour, strategies of food marketing</p>
<p><b>712-468</b> <b>การใช้ประโยชน์วัสดุเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร</b> <b>(Utilization of By-product from Food Industry)</b></p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p>แหล่งและองค์ประกอบของวัสดุเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร การจัดการวัสดุเหลือและการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือจากอุตสาหกรรมนม เนื้อสัตว์ สัตว์น้ำ พืช การใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือ Sources and compositions of wastes from food industry; management and utilization of food processing by-product from milk, meat, fishery and plant industries; use of microorganisms in by-product utilization process</p>
<p>รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- แหล่งและองค์ประกอบของวัสดุเหลือจากอุตสาหกรรมอาหาร การจัดการวัสดุเหลือและการใช้ประโยชน์วัสดุเหลือจากอุตสาหกรรมนม เนื้อสัตว์ สัตว์น้ำ พืช การใช้จุลินทรีย์ในกระบวนการใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือ Sources and compositions of wastes from food industry; management and utilization of food processing by-product from milk, meat, fishery and plant industries; use of microorganisms in by-product utilization process</p>	<p><b>3(3-0-6)</b></p>	<p><b>712-482</b> <b>การจัดการอุตสาหกรรมอาหาร</b> <b>(Food Industry Management)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- การออกแบบและวางผังโรงงานอาหาร การวางแผนการผลิตและอัตรากำลัง การบริหารสินค้าคงคลัง กฎหมายโรงงาน การอนุรักษ์พลังงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและการจัดการที่เหมาะสมในการผลิตอาหาร จิตวิทยาอุตสาหกรรม Food plant layout and design; plant production and man power planning; storage management; plant regulations; energy conservation; environmental management; applications of appropriate technology and management for food productions; industrial psychology</p>
<p><b>712-473</b> <b>อาหารฮาลาลเบื้องต้น</b> <b>(Introduction to Halal Food)</b></p>	<p><b>2(2-0-4)</b></p>	<p>ความหมาย ความสำคัญและข้อกำหนดของอาหาร ฮาลาล ความสัมพันธ์ของอาหารฮาลาลกับวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ การจัดการวัตถุดิบและหลักการผลิตอาหารตามหลักมาตรฐานฮาลาล ความสำคัญและการขออนุญาตใช้เครื่องหมายฮาลาล การตลาดและธุรกิจอาหาร</p>

<p><b>712-211</b> <b>ขนมอบ</b> <b>(Bakery)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับขนมอบ คุณสมบัติของส่วนผสมและสารปรุงแต่งในขนมอบ วิธีใช้และการเก็บรักษาวัสดุอุปกรณ์ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมอบและบรรจุภัณฑ์</p> <p>Basic knowledge of the bakery; the properties of ingredients and food additives in bakery; use and keeping of materials; storage and packing of bakery products</p>	<p><b>3(2-3-4)</b></p>	<p>social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques</p>
<p><b>712-212</b> <b>การถนอมอาหารท้องถิ่น</b> <b>(Preservation of Local Food)</b> รายวิชาบังคับเรียนก่อน :- Prerequisite :- ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอาหารท้องถิ่น คุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์อาหารท้องถิ่นการถนอมและแปรรูปอาหารท้องถิ่น การควบคุมความปลอดภัยและมาตรฐานอาหารที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Basic knowledge of local food; nutritive values of local food products; preservation and processing of local food products; food safety and standard regulations related</p>	<p><b>2(1-3-2)</b></p>	<p><b>712-402</b> <b>สหกิจศึกษา</b> <b>(Cooperative Education)</b> การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา ในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการ ด้านวิทยาศาสตร์การอาหาร และโภชนาการ ภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ และผู้บริหารสถานประกอบการ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา</p> <p>Full-time internship in a public or private sector organization, or corporation related to field of food science and nutrition for one semester, under the direct supervision of a designated faculty member and executive</p>
<p><b>712-401</b> <b>การฝึกงาน</b> <b>(Field Work)</b> การฝึกงานทางด้านวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมง และผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด</p> <p>Field work in food science and nutrition or related filed for a minimum of 200 hours and pass requirement</p>	<p><b>(ไม่มีหน่วยกิต)</b></p>	<p><b>721-111</b> <b>เคมีทั่วไป 1</b> <b>(General Chemistry I)</b> โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ และสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ของเหลว ของแข็ง แก๊ส อุณหพลศาสตร์เบื้องต้น สารละลายและสมบัติคอลลิเกทีฟ</p> <p>Atomic structure, periodic table and properties; chemical bonding; stoichiometry; liquid solid and gas; principle of thermodynamics; solution and colligative properties</p>
<p><b>712-301</b> <b>เตรียมสหกิจศึกษา</b> <b>(Cooperative Education Preparation)</b> หลักการ แนวคิด กระบวนการสหกิจศึกษาและระเบียบข้อปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง เทคนิคในการสมัครงาน ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ เพื่อนำไปพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของแต่ละสาขาวิชา เช่น การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ ตลอดจนวิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ เป็นต้น</p> <p>Principles, concepts, and regulations; techniques for job application; basic workplace skills for professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication,</p>	<p><b>1(0-3-0)</b></p>	<p><b>721-112</b> <b>ปฏิบัติการเคมีทั่วไป</b> <b>(General Chemistry Laboratory)</b> สารเคมีและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้เครื่องแก้ว เทคนิคปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้หลักสถิติเบื้องต้น การหามวลอะตอมของโลหะกัมมันต์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพกึ่งจุลภาค การวิเคราะห์แอนไอออน การเตรียมสารละลาย การหาปริมาณสารด้วยเทคนิคการไทเทรต การหาค่าคงที่สมดุลการละลายของเกลือไอออนิก</p> <p>Chemical and laboratory safety; glasswares usage technique; chemical laboratory techniques; data analysis by using fundamental statistics; determination of atomic mass of active metal; semi-micro quantitative analysis, anion analysis; solution preparation, titration technique, determination of solubility product constant of ionic salts</p>
<p><b>721-113</b> <b>เคมีทั่วไป 2</b> <b>(General Chemistry II)</b> จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมดุลกรด-เบสและเกลือไอออนิก เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล</p> <p>Chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base theory, acid-base and ionic salt equilibrium, electrochemistry, transition element, complex compound formation, organic chemistry and biological substance</p>	<p><b>3(3-0-6)</b></p>	<p><b>721-113</b> <b>เคมีทั่วไป 2</b> <b>(General Chemistry II)</b> จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี ทฤษฎีกรด-เบส สมดุลกรด-เบสและเกลือไอออนิก เคมีไฟฟ้า ธาตุแทรนซิชัน การเกิดสารประกอบเชิงซ้อน เคมีอินทรีย์และสารชีวโมเลกุล</p> <p>Chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base theory, acid-base and ionic salt equilibrium, electrochemistry, transition element, complex compound formation, organic chemistry and biological substance</p>



- 721-114** **3(3-0-6)** alcohols, ethers and epoxides, aldehydes, ketones, glycols, amines, phenols, aryl halides, sulfonic acids, carboxylic acids and their derivatives, polymers, carbohydrates, lipids, and proteins  
**เคมีพื้นฐาน**  
**(Basic Chemistry)**  
 โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติของแก๊สและอุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลไอออนิก ไฟฟ้าเคมี ธาตุแทรนซิชัน และสารประกอบเชิงซ้อน  
 Atomic structure and periodic table; chemical bond and molecular structure; stoichiometry; gas properties and thermodynamics; chemical kinetics; liquid and solution; chemical equilibrium; acid-base; ionic equilibrium; electrochemistry; transition element and complex compound
- 721-221** **3(3-0-6)**  
**เคมีอนินทรีย์ 1**  
**(Inorganic Chemistry I)**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1  
 โครงสร้างอะตอม สมบัติฟิสิกส์เคมีของธาตุเรฟริเซนแททีฟและธาตุแทรนซิชัน ของแข็ง ไอออนิก โครงสร้างผลึกเคมีโคออร์ดิเนชันเบื้องต้นและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน  
 Prerequisite : 721-111 General Chemistry I  
 Atomic structure, periodic properties; chemistry of representative and transition elements; inorganic solid, crystal lattices and unit cells; introduction to coordination chemistry and coordination compounds
- 721-222** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการเคมีอนินทรีย์**  
**(Inorganic Chemistry Laboratory)**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางเคมีของสารอนินทรีย์ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพกึ่งจุลภาคสำหรับ แคตไอออนและแอนไอออน การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน การหาค่าคงที่สมดุลของสารเชิงซ้อนด้วยวิธีทางสเปกโทรโฟโตเมตรี  
 Laboratory practices on chemical properties of inorganic compounds; semimicro qualitative analysis for cations and anions; preparation and chemical reaction testing of coordination compounds; spectrometric determination of the equilibrium constant of a complex
- 721-231** **3(3-0-6)**  
**หลักเคมีอินทรีย์**  
**(Principles of Organic Chemistry)**  
 โครงสร้าง การเรียกชื่อ และสมบัติของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบอะลิฟาติก อะโรมาติก อัลคิลไฮไดรด์ อัลคอกซอล อีเทอร์และอีพอกไซด์ อัลดีไฮด์ คีโตน ไกลคอล เอมีน ฟีนอล อิทธิลไฮไดรด์ กรดซัลโฟนิค กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ สารพอลิเมอร์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด และโปรตีน  
 Structure, nomenclature and properties of organic compounds; stereochemistry; preparation and reactions of aliphatic compounds, aromatic compounds, alkyl halides,
- 721-232** **3(3-0-6)**  
**เคมีอินทรีย์ 1**  
**(Organic Chemistry I)**  
 โครงสร้าง การเรียกชื่อ และสมบัติของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบแอลิฟาติก อัลคิลไฮไดรด์ แอโรแมติก อัลคอกซอล อีเทอร์และอีพอกไซด์  
 Structure, nomenclature and properties of organic compounds; stereochemistry; preparation and reactions of aliphatic compounds, alkyl halides, aromatic compounds, alcohols, ethers and epoxides
- 721-233** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 1**  
**(Organic Chemistry Laboratory I)**  
 เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป เกี่ยวกับการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลาย การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกผลึก การกลั่น การสกัดและโครมาโทกราฟี การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในรายวิชา 721-232 เคมีอินทรีย์ 1  
 Laboratory practices on determination of some physical properties of organic compounds: melting point, boiling point and solubility; different methods of organic compound purification: crystallization, distillation extraction and chromatography; preparation and testing of organic compounds in 721-232 Organic Chemistry I
- 721-234** **3(3-0-6)**  
**เคมีอินทรีย์ 2**  
**(Organic Chemistry II)**  
 รายวิชาบังคับก่อน : 721-232 เคมีอินทรีย์ 1  
 โครงสร้าง การเรียกชื่อ สมบัติต่าง ๆ การเตรียมและปฏิกิริยาของอัลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ฟีนอล แอโรแมติกไฮไดรด์ สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก  
 Prerequisite : 721-232 Organic Chemistry I  
 Structure, nomenclature, properties, preparation and reactions of aldehydes; ketones; carboxylic acids and carboxylic acid derivatives; amines; phenols; aryl halides; heterocyclic compounds
- 721-235** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ 2**  
**(Organic Chemistry Laboratory II)**  
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การเตรียมและปฏิกิริยาเคมีของสารประกอบอินทรีย์ในรายวิชา 721-234 เคมีอินทรีย์ 2 รวมถึงการทดสอบหมู่ฟังก์ชัน และการสกัดสารอินทรีย์จากธรรมชาติ

<p>Laboratory practices on preparation of organic compounds covered in 721-234 Organic Chemistry II; including testing of functional groups and extraction of organic compounds from natural products</p>	<p><b>721-283</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>ปรากฏการณ์นำพา</b>  <b>(Transport Phenomena)</b></p>
<p><b>721-251</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>เคมีวิเคราะห์</b>  <b>(Analytical Chemistry)</b>          รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1          ทบทวนความรู้พื้นฐานในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ความคลาดเคลื่อนและการใช้สถิติเบื้องต้น ในการประเมินข้อมูล เทคนิคทางการวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก และการวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี          Prerequisite : 721-111 General Chemistry I          Fundamental concepts review in quantitative analysis; errors and application of basic statistic in data assessment; analytical techniques: titrimetric, gravimetric and colorimetric analysis</p>	<p>ฟลักซ์และพื้นฐานของปรากฏการณ์นำพา ของไหลสถิต สมการความต่อเนื่อง สมการอนุรักษ์พลังงานและเสถียรภาพในท่อ และวาล์ว สมการอนุรักษ์โมเมนตัมและแรงปะทะ กฎความหนืดของนิวตัน กฎการถ่ายเทความร้อนของฟูเรียร์ การนำและการพาความร้อนในสภาวะคงตัวและไม่คงตัว อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน กฎการแพร่ของฟิค การแพร่ในแก๊ส ของเหลวและของแข็ง การถ่ายเทมวลและความร้อนในขณะเดียวกัน          Flux and introduction of mass heat and momentum transfer; fluid static; continuity equation; energy conservative equation, headloss in pipes system; momentum conservative equation and impact; Newton's law of viscosity; Fourier's law of heat transfer; heat transfer in steady state and unsteady state; heat exchangers; Fick's law of diffusion, diffusion in gas, liquid and solid; simultaneous heat and mass transfer</p>
<p><b>721-252</b> <span style="float: right;"><b>1(0-3-0)</b></span>  <b>ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์</b>  <b>(Analytical Chemistry Laboratory)</b>          ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาปริมาณสารโดยการไทเทรต การวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนักและการวิเคราะห์โดยการวัดการดูดกลืนแสงของสารมีสี          Laboratory practices on titrimetric, gravimetric and colorimetric analysis</p>	<p><b>721-331</b> <span style="float: right;"><b>2(2-0-4)</b></span>  <b>เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ</b>  <b>(Natural Product Chemistry)</b>          รายวิชาบังคับก่อน : 721-234 เคมีอินทรีย์ 2          โครงสร้าง กระบวนการชีวสังเคราะห์ วิธีการสกัด การตรวจหาโครงสร้าง การสังเคราะห์ และสมบัติเชิงชีวภาพของผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ เช่น เทอร์ปีน สเตอรอยด์ ฟลาโวนอยด์ ไกลโคไซด์ และแอลคาลอยด์ เป็นต้น การทดสอบสารสกัดทางเภสัชวิทยาและชีวเคมี          Prerequisite : 721-234 Organic Chemistry II</p>
<p><b>721-281</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>กระบวนการอุตสาหกรรมทางเคมี</b>  <b>(Chemical Industrial Processes)</b>          กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเคมีด้านยางและพลาสติก ปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์ จากปิโตรเลียม สารเคลือบผิวซีเมนต์ เยื่อและกระดาษ สบู่และสารทำความสะอาด น้ำตาล อาหารและอื่น ๆ          Chemical industrial processes of rubber and plastic, petrochemical and petroleum products, surface coatings, cement, pulp and paper, soap and detergent, sugar, food and others</p>	<p>Structure, biosynthesis pathway, extraction, structure elucidation, synthesis and bioactive properties of natural products; terpenes, steroids, flavonoids, glycosides and alkaloids; pharmacological and biochemical test</p>
<p><b>721-282</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>วิศวกรรมเคมีเบื้องต้น</b>  <b>(Introduction to Chemical Engineering)</b>          ระบบหน่วยและการแปลงหน่วย กระบวนการและตัวแปรกระบวนการ การคำนวณปริมาณสัมพันธ์ การควบคุมในพหุหน่วยผลิต ในระบบที่เกิดปฏิกิริยาเคมี ในระบบรีไซเคิลและตั้งเลี้ยง ปฏิบัติการ เมาใหม่ อุณหภูมิ คุณสมบัติสารและพลังงาน          Systems and conversion of unit; processes and process variables; stoichiometric calculations; balances on multiple units, reactive systems, recycle units, bypass units and combustion reactions; thermochemistry; mass and energy balance</p>	<p><b>721-332</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>เคมีอินทรีย์ทางอุตสาหกรรม</b>  <b>(Industrial Organic Chemistry)</b>          การสังเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ กลไกปฏิกิริยาออกซิเดชัน รีดักชัน อนุมูลอิสระ การเติม การจัดเรียงตัวใหม่ การแทนที่ และการประยุกต์ใช้บางปฏิกิริยาเพื่อสังเคราะห์สารอินทรีย์ในอุตสาหกรรมเคมีอินทรีย์          Synthesis of organic compounds; reaction mechanism: oxidation, reduction, addition, free radical, rearrangement, substitution and elimination; application of certain reactions to synthesis organic compound in organic industry</p>
	<p><b>721-333</b> <span style="float: right;"><b>2(2-0-4)</b></span>  <b>ปิโตรเคมี</b>  <b>(Petrochemistry)</b>          แหล่งกำเนิดและการแบ่งประเภทของน้ำมันดิบ ส่วนประกอบทางเคมีของน้ำมันดิบ การกลั่นน้ำมันดิบ ผลิตภัณฑ์จากปิโตรเลียม แก๊สปิโตรเลียม แก๊สโซลีน น้ำมันดีเซล เชื้อเพลิงที่ใช้ในอุตสาหกรรม น้ำมันหล่อลื่นและแอสฟัลต์ ผลิตภัณฑ์ปิโตร</p>

เคมีขั้นที่หนึ่งและปิโตรเคมีขั้นที่สองผลิตภัณฑ์ ปิโตรเคมีหลัก  
ในทางอุตสาหกรรม

Sources and classification of crude oil; chemical compositions of crude oil, crude oil distillation; petroleum products: petroleum gases, gasoline, diesel oil, industrial fuel, lubrication oil and asphalt; first and second petrochemical products, main industrial petrochemicals

**721-341 2(2-0-4)  
อุณหพลศาสตร์  
(Thermodynamics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1  
แก๊สและทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส ระบบและ  
สิ่งแวดล้อม พลังงานและกฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ อุณหภูมิ  
เคมี กฎข้อที่สองและกฎข้อที่สามอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้  
กฎของอุณหพลศาสตร์สำหรับทำนายทิศทางการเกิดขึ้นได้เอง ศักย์  
เคมี สมดุลเคมี สมดุลวัฏภาคของสารบริสุทธิ์และสารละลาย

Prerequisite : 721-111 General Chemistry I

Gas and molecular kinetic theory of gases; system and surrounding; energy and the first law of thermodynamics, thermochemistry; the second and third law of thermodynamics; applications of thermodynamic law for prediction of spontaneous change; chemical potential, chemical equilibrium, phase equilibrium of pure substance and solution

**721-342 2(2-0-4)  
จลนพลศาสตร์เคมี  
(Chemical Kinetics)**

ขอบเขตของการเกิดปฏิกิริยาเคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยา  
เคมี กฎอัตรา การหาอันดับและค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยา ปัจจัย  
ที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา การหาค่าพลังงานก่อกัมมันต์  
ทฤษฎีจลนศาสตร์เคมี เทคนิคการติดตามจลนศาสตร์เคมี ปฏิกิริยา  
ที่มีตัวเร่งปฏิกิริยา โฟโตเคมี กลไกการเกิดปฏิกิริยา

Extent of chemical reaction, rate of reaction, rate law, determination of reaction order and rate constant, factors affecting on the rate of reaction, determination of the activation energy, chemical kinetics theory, techniques of chemical kinetic monitoring, catalytic reaction, photochemistry, mechanism of reaction

**721-343 1(0-3-0)  
ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์  
(Physical Chemistry Laboratory)**

รายวิชาบังคับก่อน : 721-341 อุณหพลศาสตร์  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของเหลว  
และของแข็ง สมบัติของแก๊สและการประยุกต์ใช้เพื่อหามวล  
โมเลกุลของสาร เอนทัลปีของการเกิดปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์  
เคมี การหาอันดับปฏิกิริยา ค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี  
สภาพละลายได้และสมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี

Prerequisite : 721-341 Thermodynamics

Laboratory practices on physical properties of liquid and solid; properties of gas and their applications for the determination of molecular mass of substances; enthalpy of

chemical reaction; chemical kinetics, determination of reaction order and reaction rate constant; solubility and chemical equilibrium; electrochemistry

**721-345 3(3-0-6)  
เคมีนิวเคลียร์  
(Nuclear Chemistry)**

การค้นพบกัมมันตภาพรังสี นิวเคลียสและ  
กัมมันตภาพรังสี โครงสร้างนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ อันตร  
กิริยาของกัมมันตภาพรังสีกับสสาร การตรวจและการวัด  
กัมมันตภาพรังสี การปฏิบัติให้ปลอดภัยจากกัมมันตภาพรังสี การ  
ใช้ประโยชน์ธาตุกัมมันตรังสีในทางเคมี

Discovery of radioactivity; nuclei and radioactivity; nuclear structure; nuclear reaction; interaction of radiation with matter; detection and measurement of radioactivity; radioactive safety practices; application of radioactive elements in chemistry

**721-351 3(3-0-6)  
การวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ  
(Instrumental Analysis)**

รายวิชาบังคับก่อน : 721-251 เคมีวิเคราะห์  
หลักการและวิธีการวิเคราะห์สารโดยการ ใช้เครื่องมือ  
วิเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ทางสเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ไฟฟ้า  
เคมีและเทคนิคอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Prerequisite : 721-251 Analytical Chemistry

Principles and methods of chemical analysis by means of instruments in the groups of spectroscopy, chromatography, electrochemistry and other related techniques

**721-352 1(0-3-0)  
ปฏิบัติการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ  
(Instrumental Analysis Laboratory)**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ในกลุ่ม  
สเปกโทรสโกปี โครมาโทกราฟี ไฟฟ้าเคมี และเทคนิคอื่น ๆ ที่  
เกี่ยวข้อง

Laboratory practices on instrumental analysis in the groups of spectroscopy, chromatography, electrochemistry and other related techniques

**721-353 3(3-0-6)  
สเปกโทรสโกปีของสารอินทรีย์  
(Organic Spectroscopy)**

ทฤษฎี วิธีการ และเครื่องมือทางสเปกโทรสโกปี โดย  
เน้นทางอัลตราไวโอเล็ต อินฟราเรด นิวเคลียสแมกเนติกเร  
โซแนนซ์และแมสสเปกโทรสโกปี การใช้สเปกโทรสโกปีในการ  
พิสูจน์สารอินทรีย์

Theories, methods and instrumentation of spectroscopy emphasis on UV, IR, NMR and mass spectroscopy; application of spectroscopy in identification of organic compounds

**721-354 3(3-0-6)  
เครื่องมือวัดและควบคุม  
(Instruments for Measurement and Control)**

<p>ทฤษฎีและลักษณะเฉพาะของเครื่องมือวัดในการควบคุมกระบวนการ การวัดอุณหภูมิ ความดัน การไหลและการวัดระดับ หลักการควบคุมกระบวนการ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์และการแปลงลาปลาซ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหลักการควบคุมและพลวัตของกระบวนการควบคุม</p> <p>Theories and characteristics of measuring equipment for process control; temperature, pressure, flow rate measurement and level control; principle of process controls; mathematical model and Laplace transform; mathematical model and dynamics of process control</p>	<p><b>721-371</b> <span style="float: right;"><b>2(0-6-0)</b></span>  <b>โครงการพิเศษ</b>  <b>(Special Project)</b>  การค้นคว้าและการปฏิบัติการทดลองในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจทางเคมีและเคมีอุตสาหกรรม  Library and experimental research on certain topics in chemistry and industrial chemistry that are of interest to the students</p>
<p><b>721-361</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>ชีวเคมี</b>  <b>(Biochemistry)</b>  รายวิชาบังคับก่อน : 721-111 เคมีทั่วไป 1 และ 721-231 หลักเคมีอินทรีย์ หรือ 721-232 เคมีอินทรีย์ 1  ลักษณะโครงสร้างทางเคมี สมบัติและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ กระบวนการสร้าง การสลายและกลไกการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของสารชีวโมเลกุล ความผิดปกติของระบบและโรคพันธุกรรมเนื่องจากการทำงานของชีวโมเลกุล การประยุกต์ชีวเคมีในงานเทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม</p> <p>Prerequisite : 721-111 GENERAL CHEMISTRY I and 721-231 Principle of Organic Chemistry or 721-232 Organic Chemistry I</p> <p>Chemical structure, properties and functions of different types of biomolecules; degradation, synthesis of biomolecules and their control mechanisms; biological disorder and in-born diseases from malfunctioning of biomolecules; applications of biochemistry in biotechnology and genetic engineering</p>	<p><b>721-372</b> <span style="float: right;"><b>2(2-0-4)</b></span>  <b>หัวข้อเฉพาะทางเคมี</b>  <b>(Selected Topics in Chemistry)</b>  เลือกศึกษาหัวข้อในสาขาเคมีชั้นสูง หรือสาขาที่เกี่ยวข้องตามความต้องการของคณาจารย์และนักศึกษา  Study of selected topics in advanced chemistry or related fields that are of interest to the instructors and students</p>
<p><b>721-362</b> <span style="float: right;"><b>1(0-3-0)</b></span>  <b>ปฏิบัติการชีวเคมี</b>  <b>(Biochemistry Laboratory)</b>  ปฏิบัติการเกี่ยวกับการสกัดแยกสารชีวโมเลกุลจากเซลล์สิ่งมีชีวิต การทดสอบทางเคมีสารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ การสกัดและศึกษาการทำงานของเอนไซม์ การทดสอบและหาปริมาณสารประกอบชีวโมเลกุลและ/หรือสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Laboratory practices on extraction of biomolecules from living cells, chemical testing of biomolecules, extraction and activity assay of enzymes, qualitative and quantitative analyses of biological substances and related chemicals</p>	<p><b>721-381</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>ยูนิตโอเปอเรชัน 1</b>  <b>(Unit Operations I)</b>  กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น การกวนและการผสมของเหลว ฟลูอิดไอเซชัน การปฏิบัติการเกี่ยวกับอนุภาคของแข็ง การผสมของแข็ง การลดขนาดของแข็ง การตกตะกอน การกรอง การหมุนเหวี่ยง  Introduction to fluid mechanics; agitation and mixing of liquid; fluidization; operations involving solid particles; solid mixing, solid size reduction; sedimentation; filtration; centrifugation</p>
<p><b>721-363</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>เทคโนโลยีเอนไซม์</b>  <b>(Enzyme Technology)</b>  การเตรียมเอนไซม์ การตรึงเอนไซม์และเซลล์ การใช้เอนไซม์ในกระบวนการอุตสาหกรรม และการนำเทคโนโลยีเอนไซม์ไปใช้</p> <p>Preparation of enzymes; immobilization of enzymes and cells; use of enzymes in industrial processes and application of enzyme technology</p>	<p><b>721-382</b> <span style="float: right;"><b>3(3-0-6)</b></span>  <b>ยูนิตโอเปอเรชัน 2</b>  <b>(Unit Operations II)</b>  สมดุลวัฏภาค กระบวนการแยกโดยการกลั่น การสกัดของเหลวและของแข็ง การตกผลึก การแยกโดยเยื่อกรอง เทคนิคการทำแห้งและการปรับความชื้น การถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้  Phase equilibrium; separation processes by distillation, extraction of liquid and solid, crystallization, membrane process, drying and humidification techniques, heat transfer and its applications</p> <p><b>721-383</b> <span style="float: right;"><b>1(0-3-0)</b></span>  <b>ปฏิบัติการยูนิตโอเปอเรชัน</b>  <b>(Unit Operations Laboratory)</b>  ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหลและอุปกรณ์การไหล การถ่ายโอนความร้อนและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน เครื่องทำความเย็น เครื่องแยกและผสม ฟลูอิดไอเซชัน ที่สอดคล้องกับรายวิชา 721-381 ยูนิตโอเปอเรชัน 1 และวิชา 721-382 ยูนิตโอเปอเรชัน 2  Laboratory practices on fluid mechanics and apparatus; heat transfer and heat exchanger; refrigerator; separation and mixing equipments; fluidization related to 721-381 Unit Operations I and 721-382 Unit Operations II</p>

- 721-384** **2(2-0-4)**  
**ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม**  
**(Safety in Industry)**  
 ความสำคัญของความปลอดภัยในอุตสาหกรรม อันตรายและอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม ความถี่และความรุนแรงของอุบัติเหตุ อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ การป้องกันอันตรายจากอัคคีภัยและสารมีพิษ การกำจัดสารพิษและกากอุตสาหกรรม ความปลอดภัยในงานเฉพาะด้าน นโยบายและระบบการจัดการเกี่ยวกับความปลอดภัย กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในอุตสาหกรรม  
 Significance of safety in industry; hazard and accidents in industry; frequency and severity of accidents; equipments for accident prevention; hazard prevention from fire and toxic substances; disposal of toxic substances and industrial wastes; safety in specific task; policy and management system for safety; laws and regulations concerning safety in industry
- 721-385** **1(1-2-0)**  
**พื้นฐานทางช่าง**  
**(Basic Technical Skills)**  
 การเขียนตัวเลขและตัวอักษร การเขียนภาพ 3 มิติ และการเขียนภาพฉาย การสังเกตภาพ การวาดภาพหน้าตัด การกำหนดขนาดและรายละเอียด โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนแบบ ปฏิบัติการงานช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ การเชื่อมด้วยไฟฟ้า การเชื่อมด้วยแก๊ส และการขึ้นรูปแผ่นโลหะ  
 Lettering, isometric and orthographic drawing, sketching, section, dimensions and notes, computer program for drawing, and workshop practice in application of arc welding, and sheet metal forming
- 721-387** **3(3-0-6)**  
**กระบวนการอุตสาหกรรม**  
**(Industrial Processes)**  
 กระบวนการทางอุตสาหกรรมเบื้องต้น กระบวนการทางอุตสาหกรรมทั่วไป กระบวนการขึ้นรูปวัสดุ กระบวนการทำให้บริสุทธิ์ กระบวนการแยกด้วยไฟฟ้า อุตสาหกรรมปิโตรเลียมและสารอินทรีย์ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ เช่น สารเคมี ปูน อาหาร เยื่อและกระดาษ ปูนซีเมนต์ สบู่ และผงซักฟอก  
 Introduction to industrial processes: general industrial processes, material processing, purification, electrolysis, petroleum and organic compounds and other industry including chemicals, fertilization, food pulp and paper processing, cement, soap and detergent
- 721-391** **2(2-0-4)**  
**การควบคุมคุณภาพ**  
**(Quality Control)**  
 ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการควบคุมคุณภาพ หลักสถิติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ แผนการสุ่มตัวอย่างและยอมรับผลิตภัณฑ์ ระบบคุณภาพในอุตสาหกรรม  
 Benefits and objectives of quality control; principles of statistics for quality control; techniques for statistical quality control; plans for sampling and product acceptance; industrial quality systems
- 721-392** **2(2-0-4)**  
**การกัดกร่อนและการเลือกใช้วัสดุ**  
**(Corrosion and Material Selection)**  
 หลักพื้นฐานของการกัดกร่อนในทางไฟฟ้าเคมี รูปแบบของการกัดกร่อน การทดสอบอัตราการเกิดการกัดกร่อน โลหะกับการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน สภาวะแวดล้อมกับการกัดกร่อน การเลือกใช้วัสดุเพื่อป้องกันการกัดกร่อน  
 Principles of corrosion in terms of electrochemistry; types of corrosion; tests of corrosion rate; metal and corrosion; corrosion prevention; environment and corrosion; material selection for corrosion prevention
- 721-393** **2(2-0-4)**  
**วัสดุเชิงประกอบ**  
**(Polymer Composites)**  
 วัสดุเชิงประกอบ พอลิเมอร์และยางที่ใช้เป็นวัสดุเนื้อหลัก วัสดุเสริมแรงประเภทต่าง ๆ รูปร่างสารตัวเติมเสริมแรง กระบวนการผลิต สมบัติทางกายภาพและเชิงกลของวัสดุเชิงประกอบพอลิเมอร์ การออกแบบและการคำนวณสำหรับการประยุกต์ใช้งานของพอลิเมอร์เสริมแรงด้วยเส้นใย หลักการพื้นฐานในการคัดเลือกและใช้วัสดุ ชนิดของสารตัวเติมแบบวัสดุอนุภาค วัสดุอนุภาคเสริมแรงในพอลิเมอร์ชนิดต่าง ๆ  
 Composite materials; polymer and rubber matrices; reinforcing materials; filler feature; manufacturing processes; physical and mechanical properties of polymer composites; design and calculation for applications of fiber reinforced polymers; general principles guiding selection and use of materials; types of particulate fillers; particulate fillers reinforced in various polymers
- 721-394** **2(2-0-4)**  
**นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น**  
**(Introduction to Nanotechnology)**  
 หลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของวัสดุนาโน ความสัมพันธ์ของสมบัติและโครงสร้างของวัสดุนาโน การสังเคราะห์วัสดุนาโน และรูปแบบการเรียงตัวของวัสดุพวกโลหะพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบนาโน การประยุกต์ใช้ของวัสดุนาโนเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
 Principles of science and technology of nanomaterials; structure-property relationships of nanomaterials; synthesis of nanomaterials and self-assembly application of metals, polymers, ceramics and nanocomposites; the application of nanomaterials in industrial technology

<p><b>721-401</b> <b>1(0-2-1)</b>  <b>เตรียมสหกิจศึกษา</b>  <b>(Co-operative Education Preparative)</b>            หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้และทักษะพื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ</p> <p>Principles, concept and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques</p>	<p>พื้นฐานทั่วไปของสารมหโมเลกุล ได้แก่ พอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ ลักษณะสำคัญของมหโมเลกุล การสังเคราะห์มหโมเลกุลแบบอนุโมลิสระ แบบแคตไอออนิก แบบแอนไอออนิก และแบบ ซีเกลอร์เนตทา เทคนิคการสังเคราะห์มหโมเลกุลแบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย และแบบอิมัลชัน โครงสร้าง สมบัติ และการประยุกต์ใช้มหโมเลกุล</p> <p>Fundamental of macromolecule compounds i.e. natural and synthetic polymers; characteristic of macromolecules, synthesis of macromolecules: free radical, cationic, anionic and Ziegler Natta, techniques of macromolecular synthesis: bulk, solution, suspension and emulsion; structure, properties and application of macromolecules</p>
<p><b>721-402</b> <b>6(0-0-36)</b>  <b>สหกิจศึกษา</b>  <b>(Co-operative Education)</b>            การปฏิบัติงานจริงทางด้านเคมีอุตสาหกรรม ณ สถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงาน/การนำเสนอ ผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา</p> <p>Practical work experience in industrial chemistry, under supervision of co-operative education advisor and employers; reports and presentation</p>	<p><b>721-432</b> <b>1(0-3-0)</b>  <b>ปฏิบัติการเคมีของมหโมเลกุล</b>  <b>(Macromolecular Chemistry Laboratory)</b>            ปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับหัวข้อในรายวิชา 721-431 เคมีของมหโมเลกุล</p> <p>Laboratory practices on topics covered in 721-431 Macromolecular Chemistry</p>
<p><b>721-403</b> <b>(ไม่มีหน่วยกิต)</b>  <b>การฝึกงาน</b>  <b>(Field Work)</b>            ต้องฝึกงานทางด้านเคมีอุตสาหกรรมหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง</p> <p>Field work requirement in industrial chemistry or related fields for a minimum of 300 hours</p>	<p><b>721-471</b> <b>1(0-2-1)</b>  <b>สัมมนา</b>  <b>(Seminar)</b>            การนำเสนอในหัวข้อที่น่าสนใจในสาขาวิชาเคมีและส่งรายงาน</p> <p>Presentation and report submission of interesting topics in chemistry</p>
<p><b>721-421</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>เคมีอนินทรีย์ 2</b>  <b>(Inorganic Chemistry II)</b>            รายวิชาบังคับก่อน : 721-221 เคมีอนินทรีย์ 1            สมมาตรโมเลกุลและทฤษฎีกลุ่ม การเตรียม เสถียรภาพ และกลไกการเกิดปฏิกิริยาของสารประกอบ โคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก เคมีชีวอนินทรีย์</p> <p>Prerequisite : 721-221 Inorganic Chemistry I            Molecular symmetry and group theory; preparation, stability and reaction mechanism of coordination compounds; organometallic compounds; bioinorganic chemistry</p>	<p><b>721-472</b> <b>1(0-2-1)</b>  <b>สัมมนาทางเคมี-ชีววิทยา</b>  <b>(Seminar in Chemistry-Biology)</b>            สัมมนาในประเด็นใหม่ ๆ ในสาขาเคมีและชีววิทยา โดยนักศึกษาและผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>Seminar on current tissues in chemistry and biology by students and experts</p>
<p><b>721-431</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>เคมีของมหโมเลกุล</b>  <b>(Macromolecular Chemistry)</b></p>	<p><b>721-473</b> <b>1(0-2-1)</b>  <b>สัมมนาทางเคมีอุตสาหกรรม</b>  <b>(Seminar in Industrial Chemistry)</b>            แนะนำวิธีการศึกษาวิชาสัมมนา วิธีค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ และการนำเสนอรายงาน นำเสนอในหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางเคมีอุตสาหกรรมและส่งรายงาน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุม อภิปราย วิจัย และแสดงความคิดเห็นโดยอาจารย์และนักศึกษา</p> <p>Orientation of seminar course; information searching method and presentation; presentation and report submission of recent interesting topics in industrial chemistry under supervision of advisor; critical discussion by staffs and students</p>
<p><b>721-431</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>เคมีของมหโมเลกุล</b>  <b>(Macromolecular Chemistry)</b></p>	<p><b>721-474</b> <b>1(0-2-1)</b>  <b>การวางแผนโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา</b>  <b>(Research Project Planning in Chemistry-Biology)</b></p>

การศึกษาค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลในหัวข้อเรื่องของโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยาที่นักศึกษาสนใจ การนำเสนอและส่งโครงร่างงานวิจัยแก่อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย

Literature review on certain topics of interest in chemistry-biology; oral presentation and submission of research proposal to project advisor

721-477

1(0-3-0)

#### การวิจัยทางเคมี-ชีววิทยา

##### (Research Project in Chemistry-Biology)

การวิจัยเชิงทดลองทางเคมีและชีววิทยา ในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งการเรียบเรียงและเสนอผลงานเป็นภาคนิพนธ์

Experimental research on current topics in chemistry and biology under supervision of project advisors and experts; presentation and submission of short thesis

721-478

3(0-9-0)

#### การวิจัยทางเคมีอุตสาหกรรม

##### (Research Project in Industrial Chemistry)

การวิจัยเชิงทดลองทางด้านเคมี โดยเน้นด้านเคมีอุตสาหกรรมในหัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบัน ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์และ/หรือผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งการเรียบเรียงและเสนอผลงานเป็นภาคนิพนธ์

Experimental research on current topics in chemistry emphasis on industrial chemistry under supervision of project advisors and/or experts; presentation and submission of short thesis

721-479

2(2-0-4)

#### ปัญหาพิเศษทางเคมี

##### (Special Problem in Chemistry)

การสำรวจและปฏิบัติการทดลองเพื่อหาความจริงสำหรับหัวข้อที่น่าสนใจที่เป็นปัญหาทางเคมี รวมถึงการเสนอผลงานเป็นภาคนิพนธ์

Research and experimental to find information in interested topics relating to chemistry problems, presentation of report is required

721-481

3(3-0-6)

#### เคมีอุตสาหกรรม

##### (Industrial Chemistry)

รายวิชาบังคับก่อน : 721-221 เคมีอนินทรีย์ 1 และ 721-234 เคมีอนินทรีย์ 2

พื้นฐานของเคมีอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมต่างคลอรีน โซดาแอช โซดาไฟและคลอรีน อุตสาหกรรมพลาสติกและอุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมไขมันและน้ำมัน อุตสาหกรรมสบู่และผงซักฟอก ชนิดของผงซักฟอกและการประยุกต์ใช้ อุตสาหกรรมน้ำหอมและการสกัดน้ำหอม สารแต่งกลิ่น รสและสารแต่งกลิ่นในอาหาร การเตรียม สมบัติทางกายภาพและการประยุกต์ใช้

Prerequisite : 721-221 Inorganic Chemistry I and 721-234 Organic Chemistry II

Background on industrial chemistry, chlor-alkaline industry: soda ash, caustic soda and chlorine; plastic and rubber industries; fats and oil industry; soap and detergent industry; perfume industry, fragrance, flavor and food additives; preparation, physical properties and applications

721-482

1(0-3-0)

#### ปฏิบัติการเคมีอุตสาหกรรม

##### (Industrial Chemistry Laboratory)

ปฏิบัติการเกี่ยวข้องกับหัวข้อในรายวิชา 721-382 หน่วยปฏิบัติการ 2 และ 721-481 เคมีอุตสาหกรรม

Laboratory practices on topics covered in 721-382 Unit Operations II and 721-481 Industrial Chemistry

721-483

2(2-0-4)

#### ตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม

##### (Catalyst in Chemical Industry)

หลักพื้นฐานของตัวเร่งปฏิกิริยาและการเร่งปฏิกิริยาแบบต่าง ๆ การผลิตตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สมบัติของตัวเร่งปฏิกิริยา การใช้งานตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรมเคมี

Basic principle of catalysts and catalysis; production of industrial catalysts; characterization of catalysts; catalyst usage in chemical industry

721-484

3(3-0-6)

#### การกำจัดของเสียอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย

##### (Industrial and Hazardous Waste Treatment)

ของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ กรรมวิธีกำจัดของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมด้วยกระบวนการทางชีวภาพ ทางกายภาพและเคมี การจัดการของเสียอันตราย และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กระบวนการลดปริมาณของเสียและการนำของเสียมาใช้ให้เกิดประโยชน์

Types of industrial wastes; industrial waste treatment including biological, physical and chemical processes; hazardous waste management and related law and regulations; waste minimization and waste utilization

721-485

2(2-0-4)

#### น้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม

##### (Industrial Water)

มาตรฐานคุณภาพน้ำใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม และการตรวจวิเคราะห์ กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ น้ำสำหรับป้อนเข้าหม้อต้ม น้ำสำหรับระบบหล่อเย็น น้ำปราศจากไอออน

Standard of industrial water quality and analysis; water treatment systems; boiler feed water; cooling water; deionized water

721-491

3(3-0-6)

#### การประเมินความเสี่ยงจากสารเคมี

##### (Chemical Risk Assessment)

หลักการประเมินความเสี่ยง การจำแนกประเภทการประเมินความเสี่ยง ประเภทของสารเคมี ความเป็นพิษและการเสี่ยงต่อความเป็นพิษ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณและการ

ตอบสนอง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับทำนายความเป็นพิษของสาร การตรวจสอบความเป็นพิษ การประเมินการได้รับสารเคมีเข้าไปในร่างกาย การประเมินความเสี่ยงและการจัดการสารเคมีที่เป็นพิษ กรณีศึกษา

Principle of risk assessment; classification of risk assessment; types of chemicals; toxicity and toxic risks; dose-response relationship; quantitative-structure activity relationships (QSARs); toxicity testing; human chemical exposure assessment; risk characterization and toxic chemical management; case study

**721-492 3(3-0-6)**

**พิษวิทยาในระบบนิเวศ (Ecotoxicology)**

ประเภทและแหล่งกำเนิดของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม ความเป็นพิษของสารปนเปื้อนชนิดต่าง ๆ ต่อสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความเป็นพิษของสารปนเปื้อน การวัดผลทางพิษวิทยาของสารปนเปื้อนต่อระบบนิเวศ การทดสอบความเป็นพิษของสารปนเปื้อนในสิ่งมีชีวิตในน้ำและบนบก ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ การสะสมทางชีวภาพของสารปนเปื้อนในสิ่งมีชีวิตในน้ำ การประเมินความเสี่ยงของระบบนิเวศ กรณีศึกษา

Types and sources of contaminants in environment; toxicity of various contaminants on organisms in ecosystem; environmental factors affecting on the contaminant toxicity; toxicological assessment of contaminants on ecosystem; testing of contaminant toxicity in aquatic and terrestrial organisms; bioindicators; bioaccumulation of contaminants in aquatic organisms; ecological assessment; case study

**721-493 2(2-0-4)**

**พลังงานทดแทน (Renewable Energy)**

คำจำกัดความและชนิดของพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก การผลิตและการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของพลังงาน เช่น พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานน้ำ เซลล์เชื้อเพลิง และการอนุรักษ์พลังงาน มาตรการการใช้พลังงานอย่างประหยัดและมีประสิทธิภาพ ผลกระทบของพลังงานทดแทนที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

Definition and types of renewable and alternative energy; production and application of energy such as wind energy, biomass energy, solar energy, geothermal energy, water energy, fuel cell and energy conservation; measures for energy saving and efficiency; effect of renewable energy on environment

**721-494 3(3-0-6)**

**วิศวกรรมเคมีชีวภาพเบื้องต้น**

**(Introduction to Biochemical Engineering)**

จุลชีววิทยาเบื้องต้น สารชีวโมเลกุลชนิดต่าง ๆ การเร่งปฏิกิริยาโดยใช้เอนไซม์ จลนศาสตร์ของการใช้สารตั้งต้น การเกิดผลิตภัณฑ์ การออกแบบและวิเคราะห์เครื่องปฏิกรณ์ชีวภาพ

การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์สายพันธุ์เดียวและผสมในกระบวนการอุตสาหกรรม

Introductory microbiology; type of biomolecules; enzyme catalysis; kinetics of substrate utilization, product formation; and biomass production; design and analysis of biological reactors; application of pure culture and mixed culture in industrial processes

**722-111 3(3-0-6)**

**ชีววิทยาทั่วไป 1**

**(General Biology I)**

บทนำ การศึกษาชีววิทยาเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เซลล์และเนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสืบพันธุ์และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ระบบนิเวศ หน้าที่และความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในระบบนิเวศ

Introduction; study of biology; basic chemistry of life; cell structure and functions; plant and animal cells and tissues; cell reproduction and heredity; biodiversity; ecosystem; functions and relationship of ecosystem components

**722-112 3(3-0-6)**

**ชีววิทยาทั่วไป 2**

**(General Biology II)**

หลักการจำแนกสิ่งมีชีวิต กลไกของวิวัฒนาการ การแสดงออกของยีน การกลาย การนำพันธุศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ชนิดของจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ ประโยชน์และโทษของจุลินทรีย์ การเจริญและการพัฒนาของพืชและสัตว์ สรีรวิทยาของพืชและสัตว์

Principles of organism classification; mechanisms of evolution; gene expression; mutation; applications of genetics; types of microorganisms; culture of microorganisms; useful and harmful microorganisms; growth and development of plant and animal tissues; plant and animal physiology

**722-113 1(0-3-0)**

**ปฏิบัติการชีววิทยา**

**(Biology Laboratory)**

ความปลอดภัยในการใช้ห้องปฏิบัติการ การใช้กล้องจุลทรรศน์ การวัดขนาดโดยใช้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดและโครงสร้างของเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส หลักพันธุกรรมและลักษณะพันธุกรรมในคน การเจริญและการหมักจากจุลินทรีย์ อิทธิพลของแสงและคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง การจัดจำแนกพืชและสัตว์ ระบบเส้นเลือดและหัวใจ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

Laboratory safety; use of microscopes; size measuring by microscope; types and structure of cells; mitotic cell division; principle of heredity and human inheritance; growth of microorganisms; fermentation; effects of light and carbon dioxide on photosynthesis; classification of plants and animals; cardio-vascular system; biodiversity in ecosystem



722-231 พฤกษศาสตร์ทั่วไป (General Botany)	3(3-0-6)	การศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ ภาคสนามเลือก ลักษณะของพื้นที่ในการศึกษา ได้แก่พื้นที่ต้นน้ำ พรุ ลุ่มน้ำ ชายฝั่ง ในท้องถิ่นภาคใต้
โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ และอวัยวะของพืช กายวิภาคของราก ลำต้น และใบ การจำแนกหมวดหมู่ของพืช การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การลำเลียงน้ำและอาหาร การสืบพันธุ์ และการแพร่พันธุ์ของพืช วิวัฒนาการของพืช		Process of field and laboratory studies of native plants, animal, microorganisms, soil and water conditions, management strategies through local wisdom; emphasis on ecological relationships; selected field trips area including watershed, wetland, riparian and coastal habitats in the local area
Structures and functions of plant cells, tissue and organs; anatomy of root, stem and leaf; plant taxonomy; photosynthesis; cellular respiration; conduction and translocation; reproduction and dispersion of plants; evolution of plants		
722-232 ปฏิบัติการพฤกษศาสตร์ (Botany Laboratory)	1(0-3-0)	722-271 จุลชีววิทยา (Microbiology)
เซลล์พืช เนื้อเยื่อเจริญและเนื้อเยื่อผิว เนื้อเยื่อพื้นและเนื้อเยื่อลำเลียง โครงสร้างภายนอกของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด โครงสร้างภายในของ ราก ลำต้น และใบ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การคายน้ำ ไบรโอโอฟิต พืชมีท่อลำเลียงไร้เมล็ด จิมโนสเปิร์ม		รูปร่างลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดกลุ่มจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ และเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับจุลินทรีย์ ภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ จุลชีววิทยาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ เกษตรกรรม อุตสาหกรรมอาหาร และการแพทย์
Plant cells; meristematic tissue and dermal tissue; ground tissue and vascular tissue; root, stem and leaf; flower, fruit and seed; anatomy of root, stem and leaf; photosynthesis; respiration; transpiration; bryophyte; seedless vascular plants; gymnosperm		General characteristics of microorganisms; identification and classification of microorganisms; microbial growth and environmental effects on microbial growth; control of microbial growth; microbial genetics and metabolism; relationship between human and microorganisms; immunology; environmental microbiology; application of microbiology in biotechnology, agriculture, food industry and medicine
722-241 สัตววิทยาทั่วไป (General Zoology)	3(3-0-6)	722-272 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา (Microbiology Laboratory)
การจัดจำพวกและลักษณะของไฟลัมต่างๆของสัตว์ เน้นชื่อจุลินทรีย์ การแยกเชื้อแบคทีเรีย การนับจำนวนจุลินทรีย์ การสัณฐานวิทยาของสัตว์ สรีระวิทยาของระบบต่างๆ ของร่างกายสัตว์ กายวิภาควิทยาประยุกต์ เจริญเติบโตของคัพภะ นิเวศวิทยาและวิวัฒนาการของสัตว์		เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา เทคนิคการถ่ายเทคนิควิทยา
Classification and characteristics of phyla of animals focusing on a major groups of invertebrates and vertebrates; animal anatomy; animal physiological systems; embryo development; animal ecology and evolution		Basic microbiological techniques; aseptic transfer technique of microbes; bacterial isolation; microbial enumeration, destruction and inhibition; microbial metabolism and applied microbiology
722-242 ปฏิบัติการสัตววิทยา (Zoology Laboratory)	1(0-3-0)	722-273 จุลชีววิทยาทางอาหาร (Food Microbiology)
ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-241 สัตววิทยาทั่วไป Laboratory practices on topics covered in 722-241 General Zoology		จุลินทรีย์ชนิดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับอาหาร กิจกรรมและบทบาทของจุลินทรีย์ที่ทำให้อาหารเน่าเสีย วิธีการควบคุมและป้องกันการเน่าเสียของอาหาร หลักการถนอมอาหารด้วยวิธีต่างๆ อาหารเป็นพิษ โรคติดเชื้อที่มีสาเหตุมาจากอาหาร การใช้จุลินทรีย์เป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของอาหารบางชนิด ปฏิบัติการตามหัวข้อบรรยาย
722-251 ชีววิทยาภาคสนาม (Field Biology)	3(2-3-4)	Various groups of food microorganisms; activities and roles of microorganisms leading to food spoilage; control and prevention of food spoilage; food preservation methods; food poisoning; food-borne infection; utilization of microbial index in
กระบวนการในการศึกษาภาคสนามและในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับพืช สัตว์ จุลินทรีย์ สภาพของดินและน้ำ และภูมิปัญญาการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่นภาคใต้ เน้น		

certain food quality inspection; laboratory practices on topics covered in class

**722-311 2(1-3-2)**

**การวาดภาพทางวิทยาศาสตร์  
(Scientific Illustration)**

การวาดภาพตัวอย่างทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคต่าง ๆ ทักษะการนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้วยภาพ วิธีการนำเสนองานแบบบรรยายและแบบโปสเตอร์ การถ่ายภาพทางวิทยาศาสตร์

Drawing of scientific specimens by several techniques; scientific presentation skills dealing with picture; oral and poster presentation techniques; scientific photography

**722-321 4 (2-4-6)**

**เทคนิคทางชีววิทยา  
(Biological Techniques)**

รายวิชาบังคับก่อน: 722-231 พฤกษศาสตร์ทั่วไป และ 722-241 สัตววิทยาทั่วไป

เทคนิคการจัดเตรียมวัสดุและตัวอย่างศึกษาทางชีววิทยา เพื่อประกอบการสอน การเก็บรวบรวม และรักษาตัวอย่างทางชีววิทยา การทำสไลด์ถาวรของพืชและสัตว์ ปฏิบัติการตามหัวข้อบรรยาย

Prerequisite: 722-232 Botany Laboratory and 722-241 General Zoology

Techniques in preparation of biological materials and specimens for instruction; collection and preservation of biological specimens; preparation of plant and animal permanent slides; laboratory practices on topics covered in class

**722-331 3(2-3-4)**

**สัณฐานวิทยาของพืช  
(Plant Morphology)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-231

จุดกำเนิดของพืชที่มีท่อลำเลียง ลักษณะภายนอกและโครงสร้างภายในของพืชที่มีท่อลำเลียง วิวัฒนาการของโครงสร้างของพืช ระบบการจัดจำแนกพืชที่ยังมีชีวิตและสูญพันธุ์ในแต่ละกลุ่ม การกระจายตัวของพืช การปฏิสนธิและการเจริญเติบโตของคัพภะ ปฏิบัติการตามหัวข้อเรื่องที่สำคัญ

Prerequisite : 722-231 General Botany

Origin of vascular plants; external form and internal structure of vascular plants; evolution of plant structure; system of classification of the extant and extinct vascular plants in each group; distribution of plants; fertilization and development of plant embryo; laboratory practices on topics covered in class

**722-332 3(3-0-6)**

**สรีรวิทยาของพืช  
(Plant Physiology)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-231

การเติบโตและพัฒนาการของพืช ธาตุอาหารและฮอร์โมนที่จำเป็นต่อพืช กระบวนการเมแทบอลิซึมของคาร์บอนและไนโตรเจน ระบบต่อเนื่องระหว่างดิน พืช และบรรยากาศ การลำเลียง

สารอาหารในพืช การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ทางสรีรวิทยาของพืช

Prerequisite : 722-231 General Botany

Plant growth and development; nutrients and hormones necessary for plant; carbon and nitrogen metabolisms; relation of soil , plant and atmosphere; translocation of nutrients in plant; plant responses to environment; applications of plant physiology

**722-333 1(0-3-0)**

**ปฏิบัติการสรีรวิทยาของพืช**

**(Plant Physiology Laboratory)**

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-332 สรีรวิทยาของพืช

Laboratory practices on topics covered in 722-332 Plant Physiology

**722-334 3(2-3-4)**

**พืชสมุนไพรและเครื่องเทศ**

**(Medicinal Plants and Spices)**

ความหลากหลายทางชีวภาพของพืชสมุนไพรและพืชเครื่องเทศ ชีววิทยาทั่วไป สัณฐานวิทยา นิเวศวิทยา และอนุกรมวิธานของพืชดังกล่าว องค์ประกอบสารเคมีที่สำคัญ คุณสมบัติทางการแพทย์และการรักษาโรค ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการใช้พืชสมุนไพรและเครื่องเทศ ปัญหาและการอนุรักษ์ ปฏิบัติการในหัวข้อบรรยาย

Biodiversity of medicinal and spice plants; general biology, morphology ecology and taxonomy of medicinal and spice plants; important chemical composition; medication characters and treatment; ethnomedical uses of medicinal and spice plants, their problems and conservation; laboratory practices on topics covered in class

**722-335 3(2-3-4)**

**อนุกรมวิธานพืช**

**(Plant Taxonomy)**

หลักและระบบในการจัดหมวดหมู่พืช ประวัติการจัดจำแนกพืช หลักเกณฑ์การตั้งชื่อพืช เอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดจำแนก การวิเคราะห์ตัวอย่างพืช เน้นพืชดอก และพรรณไม้ท้องถิ่นในประเทศไทย ปฏิบัติการในหัวข้อบรรยาย

Principles and system of plant taxonomy; history of plant classification; plant nomenclature; taxonomic literature; plant identification with emphasis on flowering plants and local plants of Thailand; laboratory practices on topics covered in class

**722-338 3(3-0-6)**

**สารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช**

**(Plant Growth Regulators)**

คำจำกัดความ สารควบคุมการเจริญเติบโตและฮอร์โมนพืช โครงสร้าง การสังเคราะห์ การเคลื่อนย้ายบทบาททางสรีรวิทยาและกลไกการออกฤทธิ์ในพืช การนำสารควบคุมการเจริญเติบโตไปประยุกต์ใช้ทางการเกษตร สารควบคุมการเจริญเติบโตกับเทคโนโลยีชีวภาพ

Definition; plant growth regulators and hormones; structure, biosynthesis, transport, physiological effects and mode of action of plant

growth regulators; applications of plant growth regulators in agriculture; plants growth regulators and biotechnology

722-341

3(3-0-6)

**สัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง**

**(Invertebrate Zoology)**

รายวิชาบังคับก่อน: 722-241 สัตววิทยาทั่วไป  
 ศึกษานิวทอนา นิเวศวิทยา สรีรวิทยา การกระจาย การจัด  
 จำพวก ความสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการ และความสำคัญทาง  
 เศรษฐกิจและการแพทย์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

Prerequisite: 722-241 General Zoology

Morphology, ecology, physiology, distribution,  
 classification, phylogenetic relationship, and economic and medicinal  
 significance of invertebrates

722-342

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการสัตววิทยาของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง**

**(Invertebrate Zoology Laboratory)**

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-341 สัตววิทยาของ  
 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

Laboratory practices on topics covered in 722-341  
 Invertebrate Zoology

722-346

3(3-0-6)

**สรีรวิทยาของสัตว์**

**(Animal Physiology)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-241 สัตววิทยาทั่วไป  
 พื้นฐานเกี่ยวกับกลไกการทำงานของระบบต่าง ๆ ใน  
 ร่างกาย เน้นระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต สมดุลน้ำและ  
 เกลือแร่ ระบบย่อยอาหาร ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ระบบ  
 สืบพันธุ์ ระบบต่อมไร้ท่อระบบขับถ่าย

Prerequisite : 722-241 General Zoology

Introduction to the mechanisms of how the body  
 systems work; emphasis on respiratory system, circulatory  
 system, osmoregulation, digestive system, nervous and  
 muscular systems, endocrine system, reproductive system,  
 excretory system

722-347

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการสรีรวิทยาของสัตว์**

**(Animal Physiology Laboratory)**

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-346 สรีรวิทยาของ  
 สัตว์

Laboratory practices on topics covered in 722-346  
 Animal Physiology

722-348

3(3-0-6)

**วิวัฒนาการของสัตว์**

**(Animal Evolution)**

วิวัฒนาการของสัตว์เซลล์เดียว และสัตว์หลายเซลล์  
 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง และมีกระดูกสันหลัง การศึกษา  
 ความสัมพันธ์ ระหว่างสายวิวัฒนาการของกลุ่มสัตว์ต่าง ๆ ในแต่  
 ละไฟลัม การจำแนกไฟลัมของสัตว์

Evolution of unicellular and multicellular animals,  
 invertebrates and vertebrates; study of phylogenetic relationship  
 among the various classes in each phylum; classification of  
 animal phylum

722-351

3(3-0-6)

**นิเวศวิทยา**

**(Ecology)**

หลักการพื้นฐานของนิเวศวิทยา ระบบนิเวศ พลังงานใน  
 ระบบนิเวศ ปัจจัยจำกัดที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงกลุ่มประชากร  
 ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในระบบ  
 นิเวศ การวิเคราะห์ระบบนิเวศในระดับชุมชนชีวิต ประชากรและ  
 ชนิด นิเวศวิทยาประยุกต์ นิเวศวัฒนธรรม การจัดการทรัพยากร  
 และการอนุรักษ์ธรรมชาติเพื่อความยั่งยืน

Basic concepts of ecology; ecosystem; energy in  
 ecosystem; limiting factors affecting the population of living  
 organisms; interaction and relationship among the structural  
 components of ecosystem; analysis of ecosystem at the community  
 level; population and species; cultural ecology; natural resource  
 management and conservation for sustainability

722-352

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการนิเวศวิทยา**

**(Ecology Laboratory)**

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-351 นิเวศวิทยา

Laboratory practices on topics covered in 722-351  
 Ecology

722-353

3(3-0-6)

**นิเวศวิทยาทางทะเล**

**(Marine Ecology)**

รายวิชาบังคับก่อน: 722-231 พฤกษศาสตร์ทั่วไป และ  
 722-241 สัตววิทยาทั่วไป

โครงสร้างของระบบนิเวศทางทะเล สภาพแวดล้อมทาง  
 ทะเล ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พลังงานและ  
 สารในระบบนิเวศ ระบบนิเวศของชุมชนชีวิตใกล้ชายฝั่ง ผลผลิต  
 ทางชีวภาพของทะเล ความหลากหลายทางชีวภาพในทะเล  
 ทรัพยากรทางทะเล การประมง ภาวะมลพิษทางทะเล

Prerequisite: 722-231 General Botany and 722-241  
 General Zoology

Structure of marine ecosystem; marine environment,  
 interaction and relationship between marine organisms and  
 environment; energy and matter in ecosystem; coastal ecosystem;  
 marine biological productivity; marine natural resources; marine  
 fisheries; marine pollution

722-354

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการนิเวศวิทยาทางทะเล**

**(Marine Ecology Laboratory)**

โครงสร้างของระบบนิเวศทางทะเล สภาพแวดล้อมทาง  
 ทะเล ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม พลังงานและ  
 สารในระบบนิเวศ ระบบนิเวศของชุมชนชีวิตใกล้ชายฝั่ง ผลผลิต

ทางชีวภาพของทะเล ทรัพยากรทางทะเล การประมง ภาวะมลพิษทางทะเล

Structure of marine ecosystem; marine environment; relationship between organisms and environment; energy and matter in ecosystem; ecology of coastal community; marine biological productivity; marine biodiversity; marine natural resources; fishery; marine populations

722-361

**พันธุศาสตร์  
(Genetics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-231 พฤกษศาสตร์ทั่วไป และ 722-241 สัตววิทยาทั่วไป

กฎพื้นฐานทางพันธุกรรม ความผันแปรในลักษณะของสิ่งมีชีวิต และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม พันธุกรรมเชิงปริมาณ พันธุกรรมที่เกี่ยวกับเพศ พันธุกรรมของยีนนอกนิวเคลียส พันธุกรรมระดับโมเลกุล รวมถึงองค์ประกอบของยีนและโครโมโซม การสังเคราะห์โปรตีน หลักเบื้องต้นของพันธุศาสตร์ประชากร พันธุศาสตร์ประยุกต์

Prerequisite : 722-231 General Botany and 722-241 General Zoology

Basic principles of heredity; characteristic variations in organisms and environmental influences; quantitative heredity; sex inheritance; cytoplasmic inheritance; molecular genetics; chemical composition of genes and chromosomes; protein synthesis; introduction to population genetics; applied genetics

3(3-0-6)

รูปร่างของโครโมโซม เทคนิคการศึกษาโครโมโซมและการย้อมแถบสีโครโมโซม โครโมโซมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ การศึกษาเซลล์พันธุศาสตร์ของพืช สัตว์และมนุษย์ ปฏิบัติการตามหัวข้อบรรยาย

Prerequisite : 722-361 Genetics

Cell division and behavior of chromosome; chromosome structure in higher organisms; giant and lampbrush chromosome; sex-determination and sex chromosome; chromosome aberration; chromosome techniques and chromosome banding; chromosome and evolution; cytogenetics of plants; animals and human; laboratory practices on topics covered in class

722-371

**จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม  
(Industrial Microbiology)**

ขอบเขตของจุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม การคัดเลือกจุลินทรีย์จากการสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์ระดับปฐมภูมิและทุติยภูมิ การปรับปรุงสายพันธุ์แบคทีเรียโดยวิธีทางพันธุวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากจุลินทรีย์ ทั้งในระดับห้องปฏิบัติการ โรงงานต้นแบบ และระดับอุตสาหกรรม ปฏิบัติการตามหัวข้อเรื่องบรรยาย

Scope of industrial microbiology; microorganism screening from primary and secondary metabolites; bacterial strain improvement through genetic engineering; microbial products at the laboratory, pilot and industrial scales; laboratory practices on topics covered in class

3(2-3-4)

722-362

**ปฏิบัติการพันธุศาสตร์  
(Genetics Laboratory)**

ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-361 พันธุศาสตร์  
Laboratory practices on topics covered in 722-361 Genetics

1(0-3-0)

722-381

**เทคโนโลยีชีวภาพ  
(Biotechnology)**

การพัฒนาด้านเทคโนโลยีชีวภาพ กระบวนการทางเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีการหมัก พันธุวิศวกรรม เทคโนโลยีชีวภาพทางพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพ จริยธรรมและเทคโนโลยีชีวภาพ สิทธิบัตร และกฎระเบียบทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพ

Development of biotechnology; processes in biotechnology; fermentation technology; genetic engineering; plant biotechnology; animal biotechnology; microbial biotechnology; biotechnology applications; ethics and biotechnology; patents and regulations

3(3-0-6)

722-363

**ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้น  
(Introduction to Bioinformatics)**

ฐานข้อมูลต่าง ๆ ทางชีววิทยาและการสืบค้นข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์เพื่อการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์และกรดอะมิโน การออกแบบไพรเมอร์ การจำลองโครงสร้างของโปรตีน การทำนายหน้าที่ของยีนและโปรตีน

Biological databases and database search; computer software usage for nucleotide and amino acid sequence alignments; primer design, protein structure modeling; prediction of gene and protein function

3(2-3-4)

722-401

**เตรียมสหกิจศึกษา  
(Co-operative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ การศึกษาค้นคว้าเพื่อรวบรวมข้อมูลในหัวข้อเรื่องของโครงการวิจัยทางเคมี-ชีววิทยาที่นักศึกษาสนใจ การจัดเตรียมโครงร่างงานวิจัย วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

1(0-2-1)

722-364

**พันธุศาสตร์เซลล์เบื้องต้น  
(Elementary Cytogenetics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 722-361 พันธุศาสตร์  
การแบ่งเซลล์และพฤติกรรมของโครโมโซม โครงสร้างของโครโมโซมในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง โครโมโซมที่มีลักษณะพิเศษ การกำหนดเพศและโครโมโซมเพศ การเปลี่ยนแปลงจำนวนและ

3(2-3-4)

- Principle, concept, and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; literature review on certain topics of interest in chemistry-biology; preparation of research proposal; report writing and academic presentation techniques
- 722-402** **6(0-0-36)**  
**สหกิจศึกษา**  
**(Co-operative Education)**  
การปฏิบัติงานจริงทางด้านเคมี-ชีววิทยา ณ สถานประกอบการ ภายใต้การดูแลและแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษา และที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การรายงาน/การนำเสนอ ผลสำเร็จโครงการสหกิจศึกษา  
Practical work experience in chemistry-biology, under supervision of co-operative education advisor and employers; reports and presentation
- 722-403** **300 ชั่วโมง**  
**การฝึกงาน**  
**(Field Work)**  
ต้องฝึกงานทางด้านเคมี ชีววิทยา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง  
Field work requirement in chemistry, biology or related fields for a minimum of 300 hours
- 722-421** **3(3-0-6)**  
**ชีววิทยาระดับโมเลกุลและระดับเซลล์**  
**(Molecular and Cellular Biology)**  
วิธีการศึกษาเซลล์ องค์ประกอบระดับโมเลกุลและเมแทบอลิซึมของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การทำงานของจีน การสร้างโปรตีน และการควบคุม การสังเคราะห์กรดนิวคลีอิก การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ ชีววิทยาของเซลล์กล้ามเนื้อและเซลล์ประสาท  
Method of cell study; molecular composition and cell metabolism; cell structure and functions; gene actions; protein synthesis and regulation; nucleic acid synthesis; cell differentiation; biology of muscular and nervous cells
- 722-431** **3(3-0-6)**  
**กายวิภาคศาสตร์ของพืช**  
**(Plant Anatomy)**  
เซลล์และเนื้อเยื่อพืช องค์ประกอบและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อเยื่อส่วนปลายของพืชที่มีท่อลำเลียง การเติบโตและการพัฒนา โครงสร้างภายในของราก ลำต้น ใบ ดอก ผล และเมล็ด เน้นกายวิภาคของจิมโนสเปิร์มและพืชดอก  
Cell types and tissues; apical organization and differentiation in vascular plants; growth and development; anatomy of root, stem, leaf, flower, fruit and seed; emphasis on anatomy of gymnosperms and angiosperms
- 722-432** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์ของพืช**  
**(Plant Anatomy Laboratory)**  
ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-431 กายวิภาคศาสตร์ของพืช  
Laboratory practices on topics covered in 722-431 Plant Anatomy
- 722- 435** **3(3-0-6)**  
**พืชเศรษฐกิจของภาคใต้และการแปรรูปผลผลิต**  
**(Southern Economic Crops and Product Processing)**  
พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของภาคใต้ ได้แก่ ปาล์ม น้ำมัน ยางพารา และพืชอื่น ๆ สายพันธุ์ สรีรวิทยา การปลูกและการดูแลรักษา การเก็บเกี่ยวและการรักษาสภาพผลผลิต การแปรรูปผลผลิตในระดับชุมชนและอุตสาหกรรม  
Important southern Thai economic crops including oil palm, rubber and others; cultivars, physiology, planting, care and maintenance; product harvesting and preservation; product processing in community and industrial scale
- 722-441** **3(3-0-6)**  
**สัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง**  
**(Marine Invertebrates)**  
รายวิชาบังคับก่อน : 722-241 สัตววิทยาทั่วไป  
สัตววิทยา นิเวศวิทยา พฤติกรรม การกระจาย สรีรวิทยา ความสำคัญทางเศรษฐกิจและการแพทย์ของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังในทะเล โดยเน้นถึงสัตว์ทะเลในท้องถิ่น  
Prerequisite : 722-241 General Zoology  
Morphology, ecology, behavior, distribution, physiology, economic and medicinal significance of marine invertebrates; emphasis on local marine invertebrates
- 722-442** **1(0-3-0)**  
**ปฏิบัติการสัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง**  
**(Marine Invertebrates Laboratory)**  
ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-441 สัตว์ทะเลที่ไม่มีกระดูกสันหลัง  
Laboratory practices on topics covered in 722-441 Marine Invertebrates
- 722-443** **3(3-0-6)**  
**สัตววิทยาของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง**  
**(Vertebrate Zoology)**  
วิวัฒนาการและการจัดจำพวกของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง ความสัมพันธ์ระหว่างสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละพวกกับบรรพบุรุษ การเปรียบเทียบสัตววิทยาและกายวิภาคของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลังแต่ละพวก การกระจายพันธุ์ทางสภาพภูมิศาสตร์ พลวัตของประชากร การสืบพันธุ์และการพัฒนาการของตัวอ่อน  
Evolution and classification of vertebrates; relationship between vertebrates and their origins; comparative study of morphology and anatomy of each vertebrate; zoo geography;

dynamics of population; reproduction and development of embryo		ecosystem; partitioning and wholistic management; case studies: single and mixed cropping agricultural systems
<b>722-444</b> <b>ปฏิบัติการสัตววิทยาของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง</b> <b>(Vertebrate Zoology Laboratory)</b> ปฏิบัติการตามหัวข้อในวิชา 722-443 สัตววิทยาของสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง Laboratory practices on topics covered in 722-443 Vertebrate Zoology	<b>1(0-3-0)</b>	<b>722-461</b> <b>พันธุวิศวกรรม</b> <b>(Genetic Engineering)</b> โครงสร้างและสมบัติของกรดนิวคลีอิก การถ่ายแบบของดีเอ็นเอ การถอดรหัสและการแปลรหัส การแสดงออกของจีนและการควบคุม เทคนิคพื้นฐานทางพันธุวิศวกรรม เอนไซม์ที่ใช้ในการโคลนนิ่ง การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอ พาหะในการโคลนนิ่ง การโคลนนิ่ง การหาลำดับของเบสของดีเอ็นเอ การถ่ายยีนเข้าไปในเซลล์พืชและสัตว์ การประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์ อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ชีวสารสนเทศ ความปลอดภัยทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม Structure and properties of nucleic acid; DNA replication; transcription and translation; gene expression and control; basic techniques in genetic engineering; enzymes in gene cloning; cutting and joining DNA; cloning vectors; gene cloning; DNA sequencing; gene transfer to plant and animal cells; application of genetic engineering in medical science, industry and agriculture; bioinformatics; biosafety of genetically modified organisms
<b>722-445</b> <b>เนื้อเยื่อวิทยา</b> <b>(Histology)</b> โครงสร้างและลักษณะของเนื้อเยื่อระดับเซลล์สัตว์ การเกิดและหน้าที่ของเนื้อเยื่อของอวัยวะในระบบต่าง ๆ Structure and characteristics of cellular tissues of animals; histogenesis and histophysiology of organs of various systems	<b>3(3-0-6)</b>	<b>722-462</b> <b>พันธุศาสตร์โมเลกุล</b> <b>(Molecular Genetics)</b> โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การถ่ายแบบของดีเอ็นเอ การถอดรหัสและการแปลรหัสของสารพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของจีนในโพรแคริโอต ดีเอ็นเอและการจัดระเบียบของดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของจีนในยูแคริโอต การกลาย การซ่อมแซมดีเอ็นเอ เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุลและการประยุกต์ใช้ Structure and chemical composition of DNA; DNA replication, transcription and translation; regulation of gene expression in prokaryotes; DNA and genome structure; regulation of gene expression in eukaryotes; mutation; DNA repair; molecular genetic techniques and applications
<b>722-446</b> <b>ปฏิบัติการเนื้อเยื่อวิทยา</b> <b>(Histology Laboratory)</b> ลักษณะเซลล์ของเนื้อเยื่อต่าง ๆ และรายละเอียดของอวัยวะในระบบต่าง ๆ ด้วยกล้องจุลทรรศน์ Microscopic laboratory practices on structure and characteristics of cellular tissues and organs of various systems	<b>1(0-3-0)</b>	<b>722-462</b> <b>พันธุศาสตร์โมเลกุล</b> <b>(Molecular Genetics)</b> โครงสร้างและองค์ประกอบทางเคมีของดีเอ็นเอ การถ่ายแบบของดีเอ็นเอ การถอดรหัสและการแปลรหัสของสารพันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของจีนในโพรแคริโอต ดีเอ็นเอและการจัดระเบียบของดีเอ็นเอ การควบคุมการแสดงออกของจีนในยูแคริโอต การกลาย การซ่อมแซมดีเอ็นเอ เทคนิคทางพันธุศาสตร์โมเลกุลและการประยุกต์ใช้ Structure and chemical composition of DNA; DNA replication, transcription and translation; regulation of gene expression in prokaryotes; DNA and genome structure; regulation of gene expression in eukaryotes; mutation; DNA repair; molecular genetic techniques and applications
<b>722-447</b> <b>ต่อมไร้ท่อวิทยา</b> <b>(Endocrinology)</b> โครงสร้างละเอียดของเซลล์ องค์ประกอบทางชีวเคมีและสรีรวิทยาของระบบต่อมไร้ท่อและนิวโรซีกรีชัน ความสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและระบบต่อมไร้ท่อฮอร์โมนที่ผลิตจากเนื้อเยื่อและต่อมไร้ท่อของสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง Ultrastructure of cells; biochemical components and physiology of endocrine system and neurosecretion; interrelationship between nervous and endocrine system; tissue hormones endocrine hormones of vertebrate and invertebrates	<b>3(3-0-6)</b>	<b>722-472</b> <b>สรีรวิทยาของจุลินทรีย์</b> <b>(Microbial Physiology)</b> องค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์จุลินทรีย์ การใช้ธาตุอาหาร การเจริญ การผลิตพลังงานและเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ การสร้างส่วนประกอบของเซลล์ การสื่อสารของจุลินทรีย์ ปัจจัยที่มีผลต่อกิจกรรมของจุลินทรีย์ Chemical composition, structure and function of microbial cells; assimilation; growth; bioenergetics and microbial metabolism; biosynthesis of cell components; microbial cell-cell communication; factors affecting microbial activities
<b>722-451</b> <b>การจัดการระบบนิเวศ</b> <b>(Ecosystem Management)</b> แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยาในการจัดการระบบนิเวศ โครงสร้าง กระบวนการและกลไกของระบบนิเวศ ความรู้และความเข้าใจเบื้องต้นที่จำเป็นในการวางแผนการจัดการรูปแบบวิธีการจัดการระบบนิเวศ การจัดการแบบแยกส่วน การจัดการแบบองค์รวม กรณีศึกษาสวนเชิงเดี่ยวกับสวนผสมผสาน Basic concepts of ecology for ecosystem management; ecological structures, processes and mechanisms; fundamental knowledge and understanding for planning and management of	<b>3(3-0-6)</b>	<b>722-474</b> <b>การติดเชื้อและภูมิคุ้มกัน</b> <b>(Infection and Immunity)</b>

ความรู้พื้นฐานทางวิทยาภูมิคุ้มกัน การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน โดยการสร้างแอนติบอดีและการตอบสนอง โดยอาศัยเซลล์ การสร้างแอนติบอดี สมบัติของแอนติบอดี ชนิดของเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับระบบภูมิคุ้มกัน ปฏิกริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี จุลินทรีย์ที่มีความสำคัญทางการแพทย์ในด้านสัตวศาสตร์ การเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อพืช การเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อพืชที่เพาะเลี้ยง การย้ายปลูก

Principles of immunology; antibody immune responses and cell-mediated immune responses; antibody production; properties of antibody; types of cells involving immune systems; antigen-antibody reaction; medical important microorganisms on morphology, culturing, physiology, classification and identification; pathogenesis; epidemiology; prevention and control focusing on pathogenic bacteria, viruses and fungi

722-475 1(0-3-0)

### ปฏิบัติการการติดเชื้อและภูมิคุ้มกัน

#### (Infection and Immunity Laboratory)

การฝึกปฏิบัติการเทคนิคทางด้านวิทยาภูมิคุ้มกันเบื้องต้นและทางจุลชีววิทยาทางการแพทย์

A theoretical and practical study of techniques used in basic immunology and medical microbiology

722-486 3(3-0-6)

### การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

#### (Plant Tissue Culture)

รายวิชาบังคับเรียนควบกัน: 722-487 ปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

หลักการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ห้องปฏิบัติการและเครื่องมือ เทคนิคพื้นฐานและประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเจริญและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการขยายพันธุ์ การเพาะเลี้ยงแคลลัส การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย การเพาะเลี้ยงโพรโทพลาสต์ การแปรผันทางพันธุกรรม การประยุกต์ใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชทางด้านเกษตร เทคโนโลยีชีวภาพและการคิดแปรพันธุกรรมของพืช การศึกษาหัวข้องานวิจัยทางด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

Co-requisite : 722-487 Plant Tissue Culture Laboratory

Principles of plant tissue culture; laboratory and equipments; basic techniques and advantages of plant tissue culture; development and differentiation of plant tissue; micropropagation; callus culture; cell suspension culture; protoplast culture; somaclonal variation; applications of plant tissue culture technique in agriculture, biotechnology and plant genetic engineering; study on research topics in plant tissue culture

722-487 1(0-3-0)

### ปฏิบัติการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

#### (Plant Tissue Culture Laboratory)

ห้องปฏิบัติการ เครื่องมือและเทคนิคพื้นฐานของการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเตรียมอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเลือกและฟอกฆ่าเชื้อชิ้นส่วนของพืช การย้ายเลี้ยงเนื้อเยื่อ การ

เพาะเลี้ยงแคลลัส การเพาะเลี้ยงเซลล์แขวนลอย การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อส่วนต่าง ๆ ของพืช การเจริญและพัฒนาของเนื้อเยื่อพืชที่เพาะเลี้ยง การย้ายปลูก

Laboratory equipments and basic techniques in plant tissue culture; preparation of plant tissue culture media; selection and surface sterilization of explants; subculture; callus culture; cell suspension culture; initiation of culture from various explants; growth and development of plant tissue in culture; transfer of plantlets to soil

722-492 1(0-2-1)

### สัมมนาทางชีววิทยา

#### (Seminar in Biology)

สัมมนาในประเด็นใหม่ ๆ ในสาขาชีววิทยาโดยนักศึกษา

Seminar on current issues in biology by students

722-493 2(2-0-4)

### ปัญหาพิเศษทางชีววิทยา

#### (Special Problem in Biology)

การวิจัยเชิงทดลองทางชีววิทยา ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการวิจัย การนำเสนอ และการส่งรายงานการวิจัย

Experimental research on certain topics of interest in biology under project advisor; oral presentation and submission of research report

722-494 3(3-0-6)

### พิษวิทยา

#### (Toxicology)

หลักการพื้นฐานทางพิษวิทยา แหล่งที่มาและการกระจายของสารพิษปนเปื้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณสารพิษและการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตต่อสารพิษ กลไกการเกิดพิษ รวมถึงพยาธิสภาพของเซลล์และเนื้อเยื่อ การรับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย การสะสมและการทำลายสารพิษที่รับเข้าสู่ร่างกาย ความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการได้รับสารพิษในระยะการพัฒนาของตัวอ่อนในครรภ์ พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม มลพิษที่เกิดขึ้นกับแหล่งน้ำ บทบาทความเป็นพิษโดยการใช้สิ่งมีชีวิตในการตรวจเฝ้าระวังและทำลายปัญหาหามลพิษที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม ชนิดและการออกแบบการทดสอบมลพิษทางน้ำ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของการทดสอบทางพิษวิทยา มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพกับพิษวิทยา

General principles of toxicology; sources and distributions of toxicants; dose-response relationship, mechanisms of toxicity and pathological changes occurring in damaged tissue; uptake; absorption; storage, clearance of toxicants, teratology; principle of ecotoxicology; aquatic toxicology; the role of toxicity tests and bioassays for predicting and monitoring freshwater pollution; toxicity tests; validation of toxicity tests; water quality standards; applications of biotechnology to toxicology

<p>722-495 พิษวิทยาชีวภาพเบื้องต้น (Introduction to Biotoxicology)</p>	3(3-0-6)	circuits; electromagnetics waves; optics; introduction to modern physics
<p>หลักการพื้นฐานทางพิษวิทยา พิษวิทยาชีวภาพและการประยุกต์ใช้ การกระจายและกำจัดสารพิษ ความเป็นพิษของสารพิษจากธรรมชาติ สารพิษในบ้านเรือน ยา สารเจือปนในอาหาร ผลิตภัณฑ์เพื่อดูแลสุขภาพส่วนตัว สารเคมีในอุตสาหกรรม สารเคมีทางการเกษตร สารมลพิษในสิ่งแวดล้อม สารพิษในการก่อการร้าย หรือสงคราม ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ ความเสี่ยงและการประเมินความเสี่ยง ความปลอดภัยและการประเมินความเป็นพิษ</p> <p>Principles of toxicology; biotoxicology and its applications; distribution and disposition of toxic substances; toxicity of substances, natural products, household products, drugs, food additives, personal care products, industrial chemicals, agrochemicals, environmental pollutants, terrorist or warfare chemicals; biological indicator; risk and risk assessment; safety and toxicity evaluation</p>		<p>723-113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ (Physics Laboratory)</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง การวัดความยาวอย่างละเอียด สมการเอมพิริกัล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก ความยืดหยุ่น ความหนืดของของเหลว แรงตึงผิวของของเหลว สมมูลไฟฟ้า-ความร้อน การวัดความต้านทานของตัวต้านทาน การแปลงแกลแวนอมมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ การประจุและปล่อยประจุของตัวเก็บประจุ วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับ กระจกโค้งและเลนส์</p> <p>Laboratory practice on topics covered in length measurements; empirical equations; Newton's second law of motion; simple harmonic motion; flexibility; viscosity of the liquid; surface tension of the liquid; electrical equivalent of heat; resistance of the resistor; conversion of galvanometer into voltmeter and ammeter; charged and discharged of the capacitor; series AC circuits; curved mirrors and lens</p>
<p>722-496 หัวข้อทางเคมี-ชีววิทยาที่เป็นปัจจุบัน (Current Topics in Chemistry-Biology)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเคมีและชีววิทยาในระดับปริญญาตรี</p>	1(0-2-1)	
<p>Presentation and discussion on interesting current topics in chemistry - biology at the bachelor level</p>		
<p>723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)</p> <p>เวกเตอร์ การเคลื่อนที่ในหนึ่งมิติและสองมิติ กฎการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่เป็นวงกลม งานและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน การหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การกลิ้งและโมเมนตัมเชิงมุม การเคลื่อนที่แบบสั่น กฎของความโน้มถ่วง สมดุลสถิต สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล คลื่นและเสียง ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของแก๊ส</p>	3(3-0-6)	<p>723-114 ฟิสิกส์วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science Physics)</p> <p>ชีวกลศาสตร์ ของไหล ความร้อน แสง เสียง ไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้า และรังสี</p> <p>The topics of this course are about biomechanics; fluid; heat; light; sound; electricity; electromagnets and radiation</p>
<p>Vector; motion in one and two dimensions; law of motion; circular motion; work and energy; conservation of energy; linear momentum and collisions; rotation of a rigid object; rolling motion and angular momentum; oscillatory motion, law of gravity; static equilibrium; properties of matter; fluid mechanics; wave and sound; thermal and the kinetic theory of gas</p>		<p>723-115 ปฏิบัติการด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Life Science Physics Laboratory)</p> <p>ปฏิบัติการทางด้านชีวกลศาสตร์ ความร้อน แสง เสียง ไฟฟ้า แม่เหล็กไฟฟ้าและรังสี</p> <p>Laboratory practices on topics covered biomechanics; fluid; heat; light; sound; electricity; electromagnets and radiation</p>
<p>723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)</p> <p>สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุและไดอิเล็กทริก กระแสและความต้านทาน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่เบื้องต้น</p>	3(3-0-6)	<p>723-211 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง การวัดความยาวอย่างละเอียด สมการเอมพิริกัล กฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก แรงสู่ศูนย์กลาง ความยืดหยุ่น ความหนืดของของเหลว แรงตึงผิวของของเหลว คลื่นนิ่งในเส้นเชือก เรโซแนนซ์ สมมูลไฟฟ้า-ความร้อน สภาพการนำความร้อน</p> <p>Laboratory practice on topics covered in length measurements; empirica equations; Newton's second law of motion; simple harmonic motion; centripetal force; flexibility; viscosity of the liquid; surface tension of the liquid; standing</p>
<p>Electric fields; Gauss's law; electric potential; capacitance and dielectric; current and resistance; direct current circuits; magnetic fields; Faraday's law; alternating current</p>		



wave in the string; resonance; electrical equivalent of heat; thermal conductivity

723-212

**ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2**

**(General Physics Laboratory II)**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง การวัดความต้านทานของตัวต้านทาน การแปลงแกลแวนอมิเตอร์เป็นแอมมิเตอร์และโวลต์มิเตอร์ การประจุและปล่อยประจุของตัวเก็บประจุ แทนเจนต์แกลแวนอมิเตอร์

การหาดัชนีหักเหและกำลังกระจายแสงของปริซึม ดัชนีหักเหกระจกโค้ง เลนส์ การวัดความเข้มแห่งการส่องสว่าง วงจรอนุกรมไฟฟ้ากระแสสลับ การวัดกำลังและพลังงานไฟฟ้า หลอดสูญญากาศไทรโอด

Laboratory practice on topics covered in measurement resistance of the resistor; conversion of galvanometer into voltmeter and ammeter; charged and discharged of the capacitor; Tangent galvanometers; the indices of refraction of the prism and light; refractive index; curved mirrors; lens; series AC circuits and measurement of electric power; and vacuum tube triode

723-221

**กลศาสตร์ 1**

**(Mechanics I)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

การเคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่ง สอง และสามมิติ การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค

การหมุนของวัตถุแข็งเกร็งรอบแกนคงที่ การโน้มถ่วง แกนอ้างอิงที่เคลื่อนที่ การสั่นของเส้นเชือก

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Motion of a particle in one, two and three dimensions; motion of a system of particles; rotation of a rigid body about a fixed axis; gravitation; moving coordinate systems; vibrating string

723-222

**ความร้อนและอุณหพลศาสตร์**

**(Heat and Thermodynamics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

แนวคิดเบื้องต้นในอุณหพลศาสตร์ สมบัติเชิงความร้อนของสารบริสุทธิ์ สมการสถานะของสาร กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและศักย์เชิงอุณหพลศาสตร์

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Basic concept of thermodynamics; thermal properties of pure substance; equation of state; principle laws of thermodynamics; entropy and thermodynamics potential

723-223

**กลศาสตร์ของวัสดุ**

**(Mechanics of Materials)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

ชนิดของวัสดุ ความสัมพันธ์ของความเค้น-ความเครียด การบิด การโค้งงอ ทฤษฎีบท พลังงาน การแปลงของความเค้นและความเครียด จุดคราก และความเข้มของความเค้น

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Classification of materials; stress-strain relations; torsion; bending; energy theorems; stress and strain transformation; yield criteria and stress concentration

723-224

**การสั่นและคลื่น**

**(Vibrations and Waves)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

การสั่นอิสระ การสั่นแบบมีการหน่วงและการกระตุ้น คลื่นเคลื่อนที่ การรวมกันของคลื่น

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Free vibrations; damped and forced vibrations; travelling waves; superposition of waves

723-241

**ฟิสิกส์สมัยใหม่**

**(Modern Physics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

บทนำ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษของไอสไตน์ พื้นฐานของฟิสิกส์อะตอมและกลศาสตร์ควอนตัม รูปแบบอะตอมของบอร์และชอมเมอร์เฟลด์สำหรับอะตอมไฮโดรเจน ฟิสิกส์ของนิวเคลียส ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Introduction; Einstein's' special theory of relativity; foundation of atomic physics and quantum physics; Bohr and Sommerfeld's models for the hydrogen atom; physics of nucleus and introduction to solid state physics

723-242

**ฟิสิกส์อะตอม**

**(Atomic Physics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

พื้นฐานของฟิสิกส์ควอนตัม ทฤษฎีอะตอม กลศาสตร์คลื่นและกลศาสตร์ควอนตัมของอะตอมไฮโดรเจน สเปกตรัมและโครงสร้างของโมเลกุล

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

3(3-0-6)

3(3-0-6)

3(3-0-6)

3(3-0-6)

Foundation of quantum physics; atomic theory; wave mechanics and quantum mechanics for hydrogen atom; molecular spectrum and structure	<p>ความสอดคล้องของคณิตศาสตร์กับปริมาณทางฟิสิกส์ อัตราการเปลี่ยนแปลง การเปลี่ยนแปลงน้อย ๆ การรวมปริมาณทางฟิสิกส์ สมการบรรยายเหตุการณ์ในทางฟิสิกส์อย่างง่าย แรง และสนามศักย์ แหล่งกำเนิด สนามหมุน พิกัดและการแปลงพิกัด การประมาณ อนุกรมฟูรีเยร์</p> <p>Correspondence between mathematics and physical quantities; rate of changing; a little amount of changing; physical summation; equations describing simple physical events; force and potential fields; source; rotational field; coordinates and transformation; approximation; Fourier series</p>
<p><b>723-251</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>อิเล็กทรอนิกส์แอนะล็อก</b>  <b>(Analog Electronics)</b>          ทฤษฎีสารกึ่งตัวนำ ไดโอด วงจรไดโอด ชนิดของ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณใหม่และวงจขยายสัญญาณเล็ก การป้อนกลับ ออสซิลเลเตอร์ เฟท ออปเปอร์เรชัน นอลแอมพลิฟายเออร์</p> <p>Semiconductor theory; diode; diode circuits; types of diode; transistor, small and large signal amplifier; feedback; oscillators; FET; operational amplifier</p>	<p><b>723-282</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2</b>  <b>(Mathematical Physics II)</b>          สมการบรรยายเหตุการณ์แบบมีแหล่งกำเนิดและไม่มีแหล่งกำเนิด สมการการไหลของความร้อน สมการคลื่น ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน สมการเชิงอนุพันธ์ในทางฟิสิกส์</p> <p>Equations describing events with and without source; equation of heat flow; wave equation; functions of complex variable; differential equations in physics</p>
<p><b>723-252</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล</b>  <b>(Digital Electronics)</b>          ระบบดิจิทัล วงจรคอมบินชันของระบบดิจิทัล วงจรซีควเอนเชียลของระบบดิจิทัล ดี-เอและเอ-ดี คอนเวอร์เตอร์ วงจรประยุกต์ดิจิทัล</p> <p>Digital system; combination of digital circuits; sequential of digital circuits; AD and DA converter; digital application circuits</p>	<p><b>723-321</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>กลศาสตร์ 2</b>  <b>(Mechanics II)</b>          รายวิชาบังคับก่อน : 723-221 กลศาสตร์ 1          สมการของลากรองจ์ สมการของแฮมิลตัน เทนเซอร์ความเฉื่อย การหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การสั่น</p> <p>Prerequisite: 723-221Mechanics I          Lagrange's equation; Hamillton's equation; inertia tensor; rotation of rigid body; Oscillation</p>
<p><b>723-253</b> <b>1(0-3-0)</b>  <b>ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์แอนะล็อก</b>  <b>(Analog Electronics Laboratory)</b>          ปฏิบัติการในหัวข้อ มัลติมิเตอร์ ลักษณะสมบัติของ ไดโอด ฮาล์ฟเวฟเรกติไฟเออร์ ฟูลเวฟเรกติไฟเออร์ เพนเวอร์ซัพพลาย ทรานซิสเตอร์ลักษณะสมบัติของ ออสซิลโลสโคป การไบอัสทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์แอมพลิฟายเออร์ ออสซิลเลเตอร์ โอเปอเรชันแนลแอมพลิฟายเออร์ ฝึกทักษะการทำแผ่นวงจร</p> <p>Multimeter, Diode Charateristics, Half wave Rectifier, Full wave Rectifier,Power Supplied, Transistor Charateristics, Oscilloscope, Transistor Biasing, Transistor Amplifier,Oscillator, Operational Amplifier, Printed Circuit Practice</p>	<p><b>723-322</b> <b>1(0-3-0)</b>  <b>ปฏิบัติการกลศาสตร์</b>  <b>(Mechanics Laboratory)</b>          ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก กออสซิลเลเตอร์ กฎการอนุรักษ์พลังงาน การเคลื่อนที่ป็นวงกลม การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์</p> <p>Laboratory practice on topics harmonic, oscillators conservation of energy, circular motion, projectile motion</p>
<p><b>723-254</b> <b>1(0-3-0)</b>  <b>ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล</b>  <b>(Digital Electronics Laboratory)</b>          ปฏิบัติการในหัวข้อ โลจิกเกต โพรบ ไอซี ทีทีแอล เอนด์เกต ออร์เกต นอร์เกต แนนเกต เอกซ์คลูซีฟออร์เกต ฮาฟเอเดเตอร์ เอ็นโคเดเตอร์ ดีโคเดเตอร์ 7-เซกเมนต์ แอลอีดี ไดรเวอร์ ริงเคาเตอร์</p> <p>Logic probe, IC TTL, AND Gate, OR Gate, Nor Gate, Nand gate, XOR Gate, Half Adder, Encoder, Decoder, 7-Segment LED driver, Ring Couter</p>	<p><b>723-323</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>กลศาสตร์เชิงสถิติ</b>  <b>(Statistical Mechanics)</b>          รายวิชาบังคับก่อน : 723-222 ความร้อนและอุณหพลศาสตร์</p> <p>สถานะของระบบ เอนโทรปีและอุณหภูมิ การแจกแจงแบบโบลต์ซมันน์และพลังงานอิสระเฮล์มโฮลทซ์ การแผ่รังสีความร้อนและการแจกแจงแบบพลังค์ ศักย์เคมีและการแจกแจงแบบกิบส์ แก๊ซอุดมคติ แก๊ซเฟอร์มี และ โบซ พลังงานอิสระกิบส์และปฏิริยาเคมี การเปลี่ยนเฟส</p> <p>Prerequisite: 723-222 Heat and Thermodynamics          State of a system; entropy and temperature; Boltzmann distribution and Helmholtz free energy; thermal radiation and</p>
<p><b>723-281</b> <b>3(3-0-6)</b>  <b>ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1</b>  <b>(Mathematical Physics I)</b></p>	

Planck distribution; chemical potential and Gibbs distribution; ideal gas; Fermi and Bose gases; Gibbs free energy and chemical reactions; phase transitions		รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2
<b>723-331</b> <b>ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1</b> <b>(Electricity and Magnetism I)</b>	<b>3(3-0-6)</b>	ธรรมชาติของแสง สมการคลื่น คลื่นฮาร์มอนิก คลื่นระนาบ คลื่นทรงกลม คลื่นทรงกระบอก กฎพื้นฐานของทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอนและแสง การซ้อนทับของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบนแบบโฟรอนโฮเฟอร์และแบบเฟรสเนล โพลาริเซชัน การกระจายแสงและการดูดกลืน เลเซอร์ โฮโลกราฟี แสงแบบไม่เชิงเส้น Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II Nature of light; wave equation; harmonic waves; plane waves; spherical waves; cylindrical waves; basic laws of electromagnetic theory; photons and light; superposition of waves; interference; Fraunhofer and Fresnel diffraction; polarization; scattering and absorption; lasers; holography; nonlinear optics
รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 ไฟฟ้าสถิต สนามไฟฟ้าในเนื้อสาร ปัญหาค่าขอบ ไฟฟ้าสถิต สนามแม่เหล็กสถิต แรงแม่เหล็กและสารแม่เหล็ก สมการของแมกซ์เวลล์ Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II Electrostatic fields; electric field in material space; electrostatic boundary-value problems; magnetostatic fields; magnetic force and magnetic material; Maxwell's equation		
<b>723-332</b> <b>ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 2</b> <b>(Electricity and Magnetism II)</b>	<b>3(3-0-6)</b>	<b>723-335</b> <b>ปฏิบัติการทัศนศาสตร์</b> <b>(Optics Laboratory)</b> กำลังของเลนส์ ความคลาดและการกระจายแสงของเลนส์ มุมเบี่ยงเบนน้อยที่สุดของปริซึม สเปกโตรมิเตอร์ เกรตติง การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โพลาริเซชัน กฎของมาลัส วงแหวนของนิวตัน ไมเคลสันอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์ กำลังแยก Prerequisite: 723-331 Electricity and Magnetism I Maxwell's equation; electromagnetic wave; wave guides; antennae; other modern topic
รายวิชาบังคับก่อน : 723-331 ไฟฟ้าและแม่เหล็ก 1 สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่น สายอากาศ หัวข้อปัจจุบันอื่น ๆ Prerequisite: 723-331 Electricity and Magnetism I Maxwell's equation; electromagnetic wave; wave guides; antennae; other modern topic		<b>1(0-3-0)</b>
<b>723-333</b> <b>ปฏิบัติการไฟฟ้าและแม่เหล็ก</b> <b>(Electricity and Magnetism Laboratory)</b>	<b>1(0-3-0)</b>	<b>723-337</b> <b>เทคโนโลยีพลังงานเบื้องต้น</b> <b>(Energy Technology)</b> พลังงาน พลังงานซากดึกดำบรรพ์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานชีวมวล มลภาวะ Energy; fossil energy; solar energy; wind energy; hydro energy; geothermal energy; nuclear energy; bio-mass energy; pollution
ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อที่สำคัญในเรื่อง คู่ควบความร้อน การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า ค่าความจุและค่าคงตัวไดอิเล็กทริกของสาร สนามไฟฟ้า การวัดความถี่และเฟสของคลื่นโดยใช้ ออสซิลโลสโคป รูปสี่เหลี่ยมจตุรัสจากออสซิลโลสโคป การใช้ ออสซิลโลสโคปวัดความต่างศักย์ สนามแม่เหล็กจากขดลวดเฮลล์มโฮลทซ์ การวัดค่าความเหนี่ยวนำ วงจรเรโซแนนซ์แบบอนุกรมและขนาน แรงบนสนามแม่เหล็ก วัดความต่างศักย์อย่างละเอียดด้วยโพเทนชิโอมิเตอร์ Laboratory practice on topics covered in thermocouple; electromagnetic induction; the capacity and the dielectric constant of the substance; electric field; measuring the frequency and phase of the; wave on oscilloscope; Lissajous form on oscilloscope; oscilloscope measuring potential difference; magnetic field of paired coils in Helmholtz; inductance measurement; series and parallel resonance; forces on currents in magnetic fields; measuring potential difference with a potentiometer		<b>3(3-0-6)</b>
<b>723-334</b> <b>ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพ</b> <b>(Physical Optics)</b>	<b>3(3-0-6)</b>	<b>723-341</b> <b>กลศาสตร์ควอนตัม 1</b> <b>(Quantum Mechanics I)</b> รายวิชาบังคับก่อน : 723-241 ฟิสิกส์สมัยใหม่ สถานะของระบบทางควอนตัม การแทนตัวแปรพลวัต คอมมิวเตเตอร์ ตัวดำเนินการแบบขั้นบันไดในกรณีซิมเปิลฮาร์โมนิก ออสซิลเลเตอร์หนึ่งมิติและกรณีโมเมนต์เชิงมุม อะตอมไฮโดรเจน ผลของสนามแม่เหล็กต่อระบบทางควอนตัม หลักการซ้อนทับ รูปแบบเมทริกซ์ของกลศาสตร์ควอนตัม Prerequisite: 723-241 Modern Physics State of quantum system; representation of dynamic variables; commutator; ladder operator : one dimensional simple harmonic oscillator and angular momentum; hydrogen atom;

magnetic effects in quantum systems; superposition principle; matrix formulation of quantum mechanics

Microprocessor; structure of single board microcomputer; interfacing and its applications

723-342

3(3-0-6)

**ฟิสิกส์นิวเคลียร์**

**(Nuclear Physics)**

โครงสร้างนิวเคลียส การสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ อันตรกิริยาของกัมมันตภาพรังสีกับสสาร เครื่องเร่งอนุภาค หัววัดและการวัดกัมมันตภาพรังสี การป้องกันอันตรายจากรังสี

Structure of nucleus; radioactivity; nuclear reaction; interaction of radiation with matter; particles accelerator; radiation detector and measurement; radiation safety

723-343

3(3-0-6)

**ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์**

**(Applied Nuclear Physics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-342 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ การใช้ประโยชน์จากรังสีเพื่องานวินิจฉัยและการรักษาโรค การกำหนดอายุทางโบราณคดีและธรณีวิทยา การประยุกต์ด้านสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

Prerequisite: 723-342 Nuclear Physics

Radiation use for diagnostic and therapeutic purposes; archaeological and geological dating, applications in environment and industries

723-344

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์**

**(Nuclear Physics Laboratory)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-342 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ หัววัดรังสีแบบเรืองแสง NaI (TI) การหาค่าสัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงมวลของตัวกลาง หัววัดรังสีไกเกอร์-มุลเลอร์ การหาค่า resolution ของหัววัด หัววัดรังสีแอลฟาชนิดฟิล์มกัศรอย การวัดรังสีแกมมาในพื้นที่ด้วยหัววัด NaI (TI) การวัดรังสีแอลฟาชนิด Surface barrier การวัดแกมมาโดสด้วยผลึก TLD การวัดสัญญาณไฟฟ้าจาก amplifier

Prerequisite: 723-342 Modern Physics

NaI (TI) scintillation detector; mass attenuation coefficient of materials; Geiger-Muller detector; detector resolution; energy calibration curve of detector; solid state nuclear track detector; In situ measurement with Nai(TI); surface barrier detector; TLD dosimeter; amplifier electric signal measurement

723-351

3(2-3-4)

**อิเล็กทรอนิกส์ประยุกต์**

**(Applied Electronics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-252 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล ไมโครโพรเซสเซอร์ โครงสร้างของระบบ ไมโครคอมพิวเตอร์ชนิดบอร์ดเดียว การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การประยุกต์ใช้งาน

Prerequisite: 723-252 Digital Electronics

723-352

3(2-2-5)

**ภาษาโปรแกรมสำหรับนักฟิสิกส์**

**(Programming Language for Physicists)**

หลักการเขียนและรูปแบบไวยากรณ์ของภาษาคอมพิวเตอร์ ฝึกการเขียนโปรแกรมและพัฒนาโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง

Principles and syntax of computer language; practice of writing and developing a computer program

723-353

3(3-0-6)

**ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น**

**(Introduction to Computational Physics)**

โครงสร้างและการออกแบบโปรแกรม การใช้คอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลจากปฏิบัติการฟิสิกส์ คณิตศาสตร์เชิงตัวเลขและการประยุกต์ศึกษาซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์บางโปรแกรม

Algorithm of programming; using computer to analyze physics lab data; numerical method and its application; study of some mathematical software

723-361

3(3-0-6)

**ฟิสิกส์พอลิเมอร์**

**(Polymer Physics)**

รายวิชาบังคับก่อน : 723-223 กลศาสตร์ของวัสดุ สมบัติเชิงกายภาพของพอลิเมอร์ วิสโคอีลาสติคเชิงเส้น สมบัติเชิงกล สมบัติการแตกหัก สมบัติเชิงความร้อน และเชิงไฟฟ้า

Prerequisite: 723-223 Mechanics of Materials

Physical properties of polymers; linear viscoelasticity; mechanical properties; failure properties; thermal and electrical properties

723-362

1(0-3-0)

**ปฏิบัติการฟิสิกส์พอลิเมอร์**

**(Polymer Physics Laboratory)**

การวิเคราะห์สมบัติเฉพาะของพอลิเมอร์ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ เช่น เครื่อง DMA, DSC, universal tensile machine, rebound resilience tester, impact tester และเครื่องมืออื่น ๆ ที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

Analysis of polymer characteristics using available instruments e.g. DMA, DSC, universal tensile machine, rebound resilience tester, impact tester, and others

723-365

3(3-0-6)

**สมบัติเชิงแสงของพอลิเมอร์**

**(Optical Properties of Polomer)**

ธรรมชาติของแสง ดัชนีหักเหแสง การหักเหแสงของพอลิเมอร์ โพลาริเซชันของแสง วัสดุไบฟริงเกนท์ แสงเชิงรีโอโลยี การวิเคราะห์ความเค้นเชิงแสง การเรียงตัวของโมเลกุล สมบัติเชิงแสงแบบไม่เป็นเส้นตรงของพอลิเมอร์

Nature of light; refractive Index; refraction through polomer, polarization of Light; birefringent materials; rheological optics; optical stress analysis; molecular orientation; nonlinear optical properties of polymers

**723-366** **3(3-0-6)**  
**สมบัติเชิงเสียงและสมบัติการซึมผ่านของพอลิเมอร์**  
**(Acoustic Properties and Permeability Properties of Polymers)**

ความเร็วเสียง การสะท้อนเสียง การดูดกลืนเสียง การแพร่และการซึมผ่าน การวัดการซึมผ่าน ค่าคงที่ของการดูดกลืนสัมประสิทธิ์การแพร่

Speed of Sound; sound reflexion; sound absorption, diffusion and permeation; measuring permeability; absorption constant; diffusion coefficient

**723-371** **3(3-0-6)**  
**ธรณีฟิสิกส์**  
**(Geophysics)**

ทฤษฎีเกี่ยวกับธรณีฟิสิกส์ ประกอบด้วยแผ่นดินไหว ความโน้มถ่วง แม่เหล็กโลก อายุและความร้อนของโลก

Theory of geophysics including seismology, gravitation, geomagnetism, geochronology and thermicity of earth

**723-381** **3(3-0-6)**  
**เทคโนโลยีพลังงาน**  
**(Energy Technology)**

พลังงาน พลังงานซากดึกดำบรรพ์ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานนิวเคลียร์ พลังงานชีวมวล มลภาวะ

Energy; fossil energy; solar energy; wind energy; hydro energy, geothermal energy; nuclear energy; bio-mass energy; pollution

**723-382** **3(3-0-6)**  
**ดาราศาสตร์ปฏิบัติ**  
**(Practical Astronomy)**

พิกัดทางดาราศาสตร์ เวลา ทรงกลมท้องฟ้า การขึ้นและการตกของดาว ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ กล้องโทรทรรศน์

Astronomical coordinate; time; celestial sphere; rising and setting of stars; the sun; the moon; planets; telescope

**723-383** **3(3-0-6)**  
**ดาราศาสตร์อิสลาม**  
**(Islamic Astronomy)**

การประยุกต์ใช้หลักการดาราศาสตร์ทรงกลมกับดาราศาสตร์อิสลาม ธรรมชาติของดวงอาทิตย์ การขึ้น-ตกของดวงอาทิตย์ สมการและการคำนวณเวลาละหมาด ซูริ ฮัรริ มักริบ อีซา ปัจร์ และซุรุก สมการและการคำนวณทิศกิบลัตธรรมชาติของดวงจันทร์ จันทรดับ การขึ้น-ตกของดวงจันทร์ การทำปฏิทินฮิจเราะฮ์ สักราช การสังเกตจันทร์เสี้ยว

Applications of spherical astronomy principle to Islamic Astronomy; nature of sun; Sun rise-set; equation of prayertive;

Suhri; Asn; Maghvib; Isa; Pajar; Shuruk Qiblat Direction; nature of moon; newmoon; moon rise-set; Hijrah calendar; observation of crescent moon

**723-391** **3(3-0-6)**  
**ฟิสิกส์บรรยากาศเบื้องต้น**  
**(Introduction to Atmospheric Physics)**

ระดับชั้นขององค์ประกอบของบรรยากาศ ปฏิกิริยาการแผ่รังสีและปรากฏการณ์ทางแสง ไอ้มน้ำและน้ำ อุณหภูมิพลศาสตร์ของบรรยากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ

Levels of components of the atmosphere, radiation phenomenon and the phenomenon of light, vapor and water; thermodynamics of the atmosphere; dynamics of the atmosphere; electricity in the atmosphere

**723-401** **1(0-2-1)**  
**เตรียมสหกิจศึกษา**  
**(Co-operative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principles, concept, process and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study; personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques

**723-402** **6(0-0-36)**  
**สหกิจศึกษา**  
**(Co-operative Education)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการ และทำโครงการด้านฟิสิกส์ภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ และผู้บริหารสถานประกอบการ

Full-time internship in a public or private sector organization, or corporation related to field of study and conducting a research project in physics for one semester, under the direct supervision of a designated faculty member and executive of relevant organization or corporation

**723-403** **1(0-2-1)**  
**ฝึกงาน**  
**(Field Work)**

ต้องฝึกงานด้านฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Practical work requirement in physics or related fields for 300 hrs. minimum

<p>723-441 กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics II)</p>	3(3-0-6)	<p>723-445 ฟิสิกส์พลังงานสูงเบื้องต้น (Introduction to High Energy Physics)</p>	3(3-0-6)
<p>รายวิชาบังคับก่อน : 723-341 กลศาสตร์ควอนตัม 1 บทนำ กลศาสตร์ควอนตัมในสามมิติ อนุภาคที่เหมือนกัน ทุกอย่าง ทฤษฎีการรบกวนแบบไม่ขึ้นกับเวลา หลักการแปรผัน การประมาณแบบ WKB ทฤษฎีการรบกวนแบบขึ้นกับเวลา การ กระเจิง</p>		<p>ประวัติและความคิดหลักพื้นฐาน วิธีการทดลอง หลักการคงตัว และอินวาเรียนซ์ อันตรกิริยาอย่างอ่อน อันตรกิริยา ทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอันตรกิริยาอย่างแรง</p>	
<p>Prerequisite: 723-341 Quantum Mechanics I Introduction; quantum mechanics in three dimensions; identical particle; time-independent perturbation theory; variation principles; WKB approximation; time-dependent perturbation theory; scattering</p>		<p>History and basic idea; experimental methods of stability and Invariant; weak interaction; electromagnetic interaction; interact strongly</p>	
<p>723-442 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง (Solid State Physics)</p>	3(3-0-6)	<p>723-451 คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักฟิสิกส์ (Computer-Assisted Instruction for Physicists)</p>	3(2-2-5)
<p>รายวิชาบังคับก่อน : 723-323 กลศาสตร์เชิงสถิติ, 723- 341 กลศาสตร์ควอนตัม 1 โครงผลึก แลททิซส่วนกลับ แรงยึดเหนี่ยวของโครง ผลึก การสั่นของโครงผลึกและสมบัติเชิงความร้อน แก๊สเฟอร์มี อิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงาน ผลึกสารกึ่งตัวนำ</p>		<p>การนำคอมพิวเตอร์มาประยุกต์ใช้กับการสร้างโปรแกรม หรือการนำโปรแกรมสำเร็จรูปมาพัฒนาการเรียนการสอนทาง ฟิสิกส์</p>	
<p>Prerequisite: 723-323 Statistical Mechanics, 723-341 Quantum Mechanics I Crystal structure; reciprocal lattice; crystal binding; crystal vibrations and thermal properties; free electron Fermi gas; energy band; semiconductor crystal</p>		<p>Computer application for physics education; programming language and package</p>	
<p>723-443 ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ (Modern Physics Laboratory)</p>	1(0-3-0)	<p>723-452 การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Simulation of Physical Phenomena)</p>	3(3-0-6)
<p>รายวิชาบังคับก่อน : 723-241 ฟิสิกส์แผนใหม่ เลือกปฏิบัติการหัวข้อจากรายวิชา 723-241 ฟิสิกส์แผน ใหม่ ลูกตุ้มเชิงบิด แพนดูลัมเชิงประกอบ การวัดค่าประจุต่อมวล แบบทอมสัน ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การแผ่รังสีความร้อน ไมเคลสันอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์ การทดลองหยดน้ำมันของมิลลิ แกน</p>		<p>รายวิชาบังคับก่อน : 723-352 ภาษาโปรแกรมสำหรับนัก ฟิสิกส์</p>	
<p>Prerequisite: 723-241 Modern Physics Torsion Pendulum; compound pendulum; e/m J.J Thomson apparatus; photoelectric effect; thermal radiation; Michelson's interferometer; Millikan's oil drop experiment</p>		<p>การจำลองปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ด้วย คอมพิวเตอร์ และปัญหาที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ในปัจจุบัน</p>	
<p>723-444 ฟิสิกส์สุขภาพ (Health Physics)</p>	3(3-0-6)	<p>723-453 ปฏิบัติการฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Based Physics Laboratory)</p>	3(2-2-5)
<p>ชนิดของรังสี หน่วยวัดรังสี ผลของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต อาการที่เกิดขึ้นจากการได้รับรังสีและการระวังป้องกันอันตรายจาก รังสี</p>		<p>การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์กับปฏิบัติการทางฟิสิกส์ การ เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์กับปฏิบัติการทางฟิสิกส์</p>	
<p>Types of radiation; radiation unit; radiation injury; radiation syndromes and radiation protection</p>		<p>Prerequisite: 723-352 Programming Language for Physicists Computer simulation of physical phenomena and current interesting physics problems</p>	
<p>723-445 ฟิสิกส์พลังงานสูงเบื้องต้น (Introduction to High Energy Physics)</p>	3(3-0-6)	<p>723-454 การใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ (Computer Aided Solution of Physics Problems)</p>	3(3-0-6)
<p>ประวัติและความคิดหลักพื้นฐาน วิธีการทดลอง หลักการคงตัว และอินวาเรียนซ์ อันตรกิริยาอย่างอ่อน อันตรกิริยา ทางแม่เหล็กไฟฟ้าและอันตรกิริยาอย่างแรง</p>		<p>การศึกษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์บางโปรแกรมเพื่อนำมา แก้ปัญหาทางฟิสิกส์</p>	
		<p>Solving physics problems using certain computer programs</p>	
		<p>723-455 ไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น (Introduction to Microcontroller)</p>	3(3-0-6)
		<p>โครงสร้างและหลักการทํางานของ ชิพ ไมโครคอนโทรลเลอร์ที่สนใจ</p>	

Structure and operation of some interesting microcontroller chips

723-461

รีโวลอยซ์ของพอลิเมอร์

(Rheology of Polymer)

รายวิชาบังคับก่อน : 723-111 ฟิสิกส์ทั่วไป 1, 723-112 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

วิสโคอีลาสติคเชิงเส้น ธรรมชาติของวิสโคอีลาสติค เทนเซอร์ความเค้น-ความเครียด การสร้างสมการคำนวณของการเฉือนอย่างง่าย สมบัติวิสโคอีลาสติคเชิงเส้นที่ขึ้นกับเวลา สมการของการช้อนทับของโบลต์ซมันน์ สมการ WLF สมบัติเชิงพลศาสตร์ การไหลยืดจากการดึง การไหลจากการเฉือน สมบัติวิสโคอีลาสติคแบบไม่เชิงเส้น การสร้างสมการคำนวณสมบัติวิสโคอีลาสติคแบบไม่เชิงเส้น สมการสมบัติคล้ายยางของ Lodge สมการของ BKZ สมการของแวกเนอร์ ผลต่างของความเค้นฉาก การไหลแบบนอนนิวโตเนียน ความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันวิสโคอีลาสติค อุปกรณ์และการวัดทางรีโวลอยซ์ การประยุกต์เชิงรีโวลอยซ์กับการขึ้นรูปพอลิเมอร์

Prerequisite: 723-111 General Physics I, 723-112 General Physics II

Linear viscoelasticity; nature of viscoelasticity; stress-strain tensor, linear constitutive for simple shear; linear time-dependent viscoelastic property; property Boltzmann superposition principle; WLF's equation; dynamic viscoelasticity; extensional flow; shear flow; nonlinear viscoelasticity property; constitutive for nonlinear viscoelastic property; Lodge's rubberlike equation; BKZ's equation; Wagner's equation; normal stress differences; non-Newtonian flow; interrelation among viscoelastic functions; rheometry and measurements; rheological application in polymer processing

723-462

สมบัติเชิงกายภาพของยาง

(Physical Properties of Rubber)

รายวิชาบังคับก่อน : 723-361

สมบัติเชิงฟิสิกส์ของยางหลอม รีแลกเซชัน การคืบและการคืนตัว วิสโคซิตีและอีลาสติซิตี สมบัติพลวัตของยาง โมเดลและการสร้างสมการคำนวณ พลังงานภายในและเอ็นโทรปีเปลี่ยนแปลงกับการเปลี่ยนรูป อีลาสติซิตีของโซ่โมเลกุลยาว อีลาสติซิตีของโครงข่ายโซ่โมเลกุล สถิติของโซ่แบบนอนเกาเซียน สมบัติเชิงฟิสิกส์ของยางที่ครอสลิงค์ ฟังก์ชันของความเครียด-พลังงาน และการผิดรูปขนาดใหญ่

Physical properties of molten rubber; relaxation; creep and recovery; viscosity and elasticity; dynamic properties of rubber; mechanical model and constitutive equation; internal energy and entropy changes on deformation; elasticity of long chain molecules; elasticity of molecular network; non-Gaussian chain statistics; physical properties of cross-linked rubber; strain-energy function and large deformation

723-463

ปฏิบัติการรีโวลอยซ์ของพอลิเมอร์

3(3-0-6)

(Rheology of Polymer Laboratory)

การวัดความเค้น-ความเครียด มอดูลัสของความแข็งเกร็ง การรีแลกเซชันของพอลิเมอร์ การคืบของพอลิเมอร์ การทดสอบเชิงกลแบบพลวัต สมบัติเชิงรีโวลอยซ์ของพอลิเมอร์ การวัดความหนืดของของเหลวจากการแกว่งแบบแอมพลิจูดของลูกตุ้ม ทรงกระบอก โพลาริเซชันและสมบัติโฟโตอีลาสติซิตี โมดูลัสความยืดหยุ่นของเพอร์สเปกซ์จากการเกิดวงแหวนนิวตัน

Energy absorption in polymers; electrical properties of polymers; stress-strain curve; modulus of rigidity; stress relaxation of polymers; creep of polymers; dynamic mechanical testing; rheological properties of polymers; oscillating coaxial cylinder viscometers; polarization and photoelasticity properties; elastic modulus of perspex using Newton 's rings

723-464

การประยุกต์เชิงรีโวลอยซ์ในการขึ้นรูปของพอลิเมอร์

(Rheological Application in Polymer Processing)

วิสโคอีลาสติคเชิงเส้น วิสโคอีลาสติคไม่เชิงเส้น การไหลในหัวฉีด หลักการทางรีโวลอยซ์ของการอัดรีด หลักการทางรีโวลอยซ์ของการฉีดเข้าเป่าพิมพ์ หลักการทางรีโวลอยซ์ของการเป่าเข้าเป่าพิมพ์ หลักการทางรีโวลอยซ์ของการเป่าฟิล์ม หลักการทางรีโวลอยซ์ของการผสมยาง

Linear Viscoelasticity; nonlinear viscoelasticity, flow in Die, role of rheology in extrusion, role of rheology in injection molding; role of rheology in blow molding; role of rheology in film blowing; role of rheology of rubber mixing

723-465

สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงแม่เหล็กของพอลิเมอร์

(Electrical and Magnetic Property of Polymers)

ความต้านทาน สภาพความต้านทาน ความแรงทางไฟฟ้า การนำไฟฟ้า พอลิเมอร์นำไฟฟ้า การรีแลกเซชันไดอิเล็กตริก วิธีวัดค่าไดอิเล็กตริก แม่เหล็ก สมบัติเพียโซอิเล็กตริก สมบัติไพโรอิเล็กตริก และสมบัติเฟอร์โรอิเล็กตริกของพอลิเมอร์

Resistance; resistivity; electric strength; electrical conductivity; conducting polymer; dielectric relaxation; methods for dielectric measurements; magnetic; piezoelectric; pyroelectric and ferroelectric polymers

723-466

สมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์

(Thermal Properties of Polymers)

การนำความร้อน ความร้อนจำเพาะ ความหนาแน่น การแพร่เชิงความร้อน สัมประสิทธิ์การขยายตัวเชิงความร้อน การผ่านเข้าเชิงความร้อน อุณหภูมิทรานซิชันการเป็นแก้ว อุณหภูมิหลอมเหลว การวัดสมบัติเชิงความร้อน

Thermal conductivity; specific heat; density; thermal diffusivity; coefficient of thermal expansion; thermal penetration; glass transition temperature; melting temperature; measuring thermal property

1(0-3-0)

<p><b>723-471</b> <b>ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์</b> <b>(Applied Geophysics)</b> รายวิชาบังคับก่อน 723-371 ธรณีฟิสิกส์ บทนำ การประยุกต์ใช้ธรณีฟิสิกส์ในการสำรวจโครงสร้างหรือสิ่งต่างๆที่อยู่ใต้ผิวโลก และการเปลี่ยนแปลงบนผิวโลก โดยการใช้คุณสมบัติด้านความยืดหยุ่น ความหนาแน่น ความเป็นแม่เหล็ก ลักษณะทางไฟฟ้า หรือ ระดับของการแผ่กัมมันตภาพรังสี Prerequisite: 723-371 Geophysics Introduction; geophysics application for survey structure or things under the earth surface and changes on earth by properties using of elasticity; density; magnetization; electrical charaction; radioactivity levels</p>	3(3-0-6)	<p>หลักฟิสิกส์ของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน เครื่องมือวัด โดยหลักการดูคลื่นแสง เครื่องมือวัดโดยหลักการเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็ก เครื่องมือวัดโดยหลักการรังสีเอกซ์และอื่น ๆ Physical principles of electron microscope, optometric instrument, magnetic instrument, x-ray instrument and others</p>
<p><b>723-472</b> <b>ปฏิบัติการธรณีฟิสิกส์</b> <b>(Geophysics Laboratory)</b> รายวิชาบังคับก่อน 723-371 ธรณีฟิสิกส์, 723-471 ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์ การวัดคุณสมบัติด้านความยืดหยุ่น ความหนาแน่น ความเป็นแม่เหล็ก และลักษณะทางไฟฟ้า Prerequisite: 723-371 Geophysics, 723-471 Applied Geophysics Measurement properties of; elasticity, density, magnetization and electrical characteristic</p>	1(0-3-0)	<p><b>723-485</b> <b>ปฏิบัติการในโรงฝึกงานฟิสิกส์</b> <b>(Physics Workshop)</b> การใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางช่างเบื้องต้น การเลือกวัสดุฟิสิกส์ การประกอบสร้างอุปกรณ์ทางฟิสิกส์ เทคนิคทางไฟฟ้าในห้องปฏิบัติการ การซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ Instruments and tools; physical material selection; construction of physical instruments; electrical care in laboratory; repair and maintenance of scientific equipment</p>
<p><b>723-481</b> <b>ฟิสิกส์ร่วมสมัย 1</b> <b>(Contemporary Physics I)</b> เลือกศึกษาหัวข้อทางฟิสิกส์ร่วมสมัยบางหัวข้อโดยคณาจารย์ Study of contemporary physics topics selected by instructor</p>	3(3-0-6)	<p><b>723-486</b> <b>สัมมนาฟิสิกส์</b> <b>(Physics Seminar)</b> การค้นคว้าและนำเสนอเฉพาะเรื่องที่เลือกในสาขาฟิสิกส์ภายใต้การดูแลของคณาจารย์ Research and presentation of selected topics in physics</p>
<p><b>723-482</b> <b>ฟิสิกส์ร่วมสมัย 2</b> <b>(Contemporary Physics II)</b> เลือกศึกษาหัวข้อทางฟิสิกส์ระดับสูงร่วมสมัยบางหัวข้อโดยคณาจารย์ Study of contemporary advanced physics topics selected by instructor</p>	3(3-0-6)	<p><b>723-487</b> <b>โครงการฟิสิกส์</b> <b>(Physics Projects)</b> ฝึกทำวิจัยในสาขาฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์บรรยากาศ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ อิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ทฤษฎี และฟิสิกส์พอลิเมอร์ Research project in nuclear physics, atmospheric physics, astronomical physics, electronic, theoretical physics and polymer physics</p>
<p><b>723-483</b> <b>ปัญหาทางฟิสิกส์</b> <b>(Physics Problems)</b> วิเคราะห์ปัญหาทางฟิสิกส์และข้อผิดพลาดที่มักเกิดขึ้น Analysis of certain physics problems and common errors</p>	3(3-0-6)	<p><b>723-488</b> <b>ฟิสิกส์สำหรับครู</b> <b>(Physics for Teacher)</b> ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรและแบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิทยาศาสตร์กายภาพและฟิสิกส์ระดับ มัธยมศึกษา การผลิตสื่อและอุปกรณ์การสอนฟิสิกส์ การซ่อมและบำรุงรักษาอุปกรณ์การสอนฟิสิกส์ ข่าวและการเคลื่อนไหวใหม่ๆ ทางฟิสิกส์และเทคโนโลยี แนวโน้มการพัฒนาหลักสูตรฟิสิกส์ Study and analysis in curriculums and textbooks of general science; physical science and physics in secondary level as well as educational media produces; physics teaching equipments; reparation and maintenance equipments; including news and physics update technology and trend of physics curriculum development</p>
<p><b>723-484</b> <b>หลักฟิสิกส์ของเครื่องมือ</b> <b>(Physical Principles of Instrument)</b></p>	3(3-0-6)	<p><b>724-101</b> <b>วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน</b> <b>(Science in Daily Life)</b> ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ เทคโนโลยีพลังงานและ</p>



ระบบพลังงาน การจัดการสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับอาหาร เทคโนโลยีสิ่งทอ วิทยาศาสตร์ที่อยู่อาศัย โรคและยารักษาโรค ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางเลือก

Nature of science and its component; applied science; technology; energy and its system; environmental management; food science and technology; textile technology; household science; diseases and medicines; progress of alternative science and technology

**724-103 3(3-0-6)**  
**วิทยาศาสตร์กับสังคม**  
**(Science and Society)**

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการ และวิธีการวิทยาศาสตร์ ผลกระทบของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสังคมมนุษย์ พลังงานทดแทน สิ่งแวดล้อมและมลพิษ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ โภชนาการกับปัญหาทางโภชนาการและสุขภาพ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารโทรคมนาคม การขนส่ง การเกษตรและอุตสาหกรรม

Concepts and development of science; scientific methods; impacts of science and technology on human society; alternative energy; environment and pollution; relationship between man and other living organisms; nutrition, nutritional and health problems; breakthroughs in science and technology; telecommunication; transportation; agriculture and industry

**724-104 3(2-3-4)**  
**วิทยาศาสตร์สถานะแวดล้อม**  
**(Environmental Science)**

กำเนิดและวิวัฒนาการของโลกและชีวิต ความจุและความจำกัดของโลก หลักการสำคัญทางนิเวศวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับระบบนิเวศและปัญหาสิ่งแวดล้อม วิกฤตสิ่งแวดล้อมโลก แนวคิดและกระบวนการแก้ปัญหา ระบบนิเวศและการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน จริยศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Origin and evolution of the earth and living things, carrying capacity of earth, principles of ecology, relationships between man, ecosystems and environmental problems, global environmental crisis and solution, ecosystems and sustainable resources management, environmental ethics

**724-210 3(3-0-6)**  
**วิทยาศาสตร์โลก**  
**(Earth Science)**

สมมุติฐานเกี่ยวกับการกำเนิดเอกภพ กาแล็กซี่และดาวฤกษ์ ระบบสุริยะและดาวเคราะห์โลก ธรณีวิทยาและโครงสร้างองค์ประกอบโลก การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก การสำรวจทางธรณีและทรัพยากรธรรมชาติด้วยวิธีทางธรณีฟิสิกส์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ การสำรวจทางสมุทรศาสตร์ วิทยาศาสตร์บรรยากาศ ชีวมวล ธรณี ประวัติ หลักฐานสิ่งมีชีวิตที่พบจากซากดึกดำบรรพ์และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตบนโลก

Hypotheses about the universe, galaxies, stars, solar system and the earth; nature and structure of the earth interior; changing of the earth, structural geology, geological and natural resource survey through geophysics methods and modern

technology; oceanographic surveys, atmospheric science, biosphere, earth history, fossils and evolution of life

**724-211 2(2-0-4)**  
**วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1**  
**(Biological Science I)**

หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กระบวนการและตัวเร่งทางชีวภาพ เครื่องมือเครื่องใช้และอุปกรณ์ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การดำรงอยู่ของระบบร่างกายมนุษย์ ประชากรมนุษย์ในระบบนิเวศ

Fundamental of biological science; biological processes and catalyses; instruments and equipments in biological processes; maintenance of human body system; human population in ecosystem

**724-212 2(2-0-4)**  
**วิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2**  
**(Biological Science II)**

เทคโนโลยีการหมัก เทคโนโลยีเอ็นไซม์ เทคโนโลยีของเสีย เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการผลิต และการพัฒนาผลิตภัณฑ์

Technologies on fermentation, enzyme, wastes, environment; production and development of biological products

**724 - 213 3(3-0-6)**  
**เทคโนโลยีสมัยใหม่**  
**(Modern Technology)**

วิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร นาโนเทคโนโลยีเทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีทางจีโนม เทคโนโลยีทางพลังงาน เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เทคโนโลยีทางอวกาศ และเทคโนโลยีสมัยใหม่อื่นๆ แนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีในอนาคต ผลกระทบของการพัฒนาทางเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคมและธรรมชาติ

Modern science and technology, information and communication technology, nanotechnology, biotechnology, genomic technology, energy technology, robotic technology, acronautic technology, and the modern technologies; trends of technology development in the future; impacts of technological development on life, society, and the nature

**724-313 3(3-0-6)**  
**วิทยาศาสตร์กายภาพ 1**  
**(Physical Science I)**

แหล่งพลังงาน การผลิตและการใช้ประโยชน์พลังงาน ข้อเด่น ข้อด้อย และผลกระทบของการผลิตและการใช้พลังงานรูปแบบต่างๆ แนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

Sources of energy, production and utilization of energy; their strength, weakness and impacts; conservation of energy

**724-314 3(3-0-6)**  
**วิทยาศาสตร์กายภาพ 2**

**(Physical Science II)**

สารสังเคราะห์ พอลิเมอร์ สบู่และสารซักล้าง  
ธรรมชาติของแสงสี การมองเห็น สีสรร สีของวัตถุ เส้นใย สีย้อม  
เครื่องสำอางและยารักษาโรค

Synthetic materials; polymer soaps and detergents;  
natural of light; colors of materials, fibers, dyes, cosmetics and  
medicine

Evolution of technology and inventions and their effects  
on human being investigating the way technologies and  
inventions are created and improved, and their effects on human  
evolution. Offers a collaborative learning environment in which  
teams create ideas and design modules that emulate outlined  
problems. support of group learning, encouraging creative ideas  
and designs to deal/tackle/emulate online problems

724-322

ธรณีศาสตร์

**(Geological Science)**

ความหมายและขอบข่ายของธรณีศาสตร์ กำเนิดของโลก  
และเวลา ในทางธรณีศาสตร์ หิน และการกำเนิดของหิน  
กระบวนการผุพัง และการกัดเซาะ แร่ และการกำเนิดของแร่ ดิน  
และการก่อกำเนิดของดิน โครงสร้างของโลก การเกิด  
แผ่นดินไหว การไหวตัวของเปลือกโลก และการแปรสัณฐานของ  
หิน กูเขา และขบวนการเกิดภูเขา อุทกธรณีวิทยา และทรัพยากร  
แหล่งน้ำ ทรัพยากรธรณี การสำรวจและวิจัยทางธรณีศาสตร์

Concept and scope of geology; the origin of earth and  
geological time; rocks and occurrences of rocks; weathering and  
erosion; minerals, soil and their occurrences; earth structures,  
earthquake, diastrophisms and geomorphology; hydrogeology  
and water resources; geological survey and research

3(2-2-5)

724-326

ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีท้องถิ่น

**(Local Wisdom and Indigenous Technology)**

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นตามบริบท  
ทางวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการ  
พัฒนาของชุมชน แนวการใช้ทรัพยากรท้องถิ่นตามหลักเศรษฐกิจ  
พอเพียง ผลกระทบของเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีต่อการพัฒนาภูมิ  
ปัญญาท้องถิ่น การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ในการ  
ดำรงชีวิตประจำวันอย่างสมดุลและเป็นสุข

Knowledge and understanding of local wisdom in  
science contexts; relationships of local wisdom and community  
developments; applications of local resources based on self-  
sufficient economic philosophy; impacts modern technology of  
on local wisdom developments; application of local wisdom for  
balanced and contented daily life

3(3-0-6)

724-323

ดาราศาสตร์

**(Astronomy)**

ประวัติการศึกษาค้นคว้าทางดาราศาสตร์ ท้องฟ้าและ  
แผนที่ ดาวโลก ดวงจันทร์ ดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง  
และเทหวัตถุอื่น ๆ ในท้องฟ้า ดวงอาทิตย์ ดาวฤกษ์และลักษณะ  
ของดาวฤกษ์ ระบบของดาวฤกษ์ ทางช้างเผือก กาแล็กซี่และเอก  
ภพ เครื่องมือสำหรับการศึกษาค้นคว้าทางดาราศาสตร์

History and development of astronomy, celestial  
sphere, earth, moon, planet, asteroids, comets, celestial bodies,  
sun, stars and their natures; stellar system, milky way, galaxies  
and the universe; astronomical instruments

3(3-0-6)

724-327

พลังงานทางเลือก

**(Renewable Energy)**

ประเภทของพลังงานทางเลือก หลักการพื้นฐาน  
ประสิทธิภาพ ราคา และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของพลังงาน  
ทางเลือกแต่ละชนิด อุปสรรคในการนำพลังงานทางเลือกมาใช้  
งานทั้งระดับอุตสาหกรรม ระดับชุมชนและผู้บริโภค แนวคิดของ  
สังคมที่มีต่อพลังงานทางเลือก และบทบาทของภาครัฐทั้งในด้าน  
ของนโยบาย การลงทุนและแรงจูงใจในการเลือกใช้พลังงาน  
ทางเลือก

Different types of alternative energy basic principles of  
operation, achievable efficiency, cost and their effects on the  
environment the obstacles to their wide implementation in  
industrial community and consumer applications The role of  
social attitudes and government planning, financial investments  
and incentives

3(3-0-6)

724-324

ประเด็นวิทยาศาสตร์ในกระแส

**(Current Issues in Sciences)**

ประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังเป็นที่สนใจ หรือมี  
ผลกระทบต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระดับท้องถิ่น  
ระดับภูมิภาค และระดับโลก

Currently interesting issues in Science, effecting on  
human beings, living creatures and environment in local,  
regional and global ranges

3 (3-0-6)

724-325

สิ่งประดิษฐ์และการออกแบบ

**(Invention and Design)**

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ที่มีผลต่อ  
การพัฒนาของมนุษย์ สนับสนุนการเรียนรู้เป็นกลุ่มให้สามารถ  
สร้างสรรค์ความคิดและออกแบบอุปกรณ์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา  
ที่ตรงกัน

3(3-0-6)

724-328

นิติเวชศาสตร์

**(Forensic Science)**

มุมมองของนิติเวชศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบ  
ทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของหลักฐานและแนะนำแนวคิดเกี่ยวกับ  
การใช้เคมีพื้นฐานและเทคนิคทางการวิเคราะห์และการใช้  
เครื่องมือเพื่อทดสอบวัตถุต่างๆ เช่น หญ้า ดิน เส้นผม หมึก  
กระสุน เขม่าปืน และสารเสพติด การรวบรวมและเก็บรักษา  
หลักฐาน การระบุ ตัวตนจากของเหลวในร่างกาย เส้นผม รอยนิ้ว  
มือ และดีเอ็นเอ

Aspects of forensic science involving the examination  
of physical, chemical and biological items of evidences.

3(2-3-4)

Concepts on applications of basic chemistry, and analytical and instrumentation techniques for the forensic analysis of substances such as grass, soil, hair, ink, bullets, gunpowder and drugs. Evidence gathering and preservation; identification of body fluids and hair fingerprints and DNA

724-329

3 (3-0-6)

### ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

#### (Natural Resources and Environmental Conservation)

ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หลักการและทฤษฎีการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ปัญหา การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการแก้ไข กฎหมาย ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Significance of natural resources and environmental conservation; principles and theories in environmental conservation; environmental conservation problems and solution; law of natural resources and environment

724-330

3 (3-0-6)

### การจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

#### (Effective Energy Management)

แหล่งพลังงานของโลกและการบริโภคพลังงาน แหล่งพลังงานที่ไม่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ใหม่ และพลังงานหมุนเวียน พัฒนาการด้านการผลิตพลังงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิฤติพลังงาน การใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการพลังงานที่เหมาะสมเพื่อความยั่งยืนของเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

World energy resources and consumption; non-renewable resources and renewable energy; development of energy production, impacts on environment; energy crisis; efficient use; of energy appropriate energy management for economic and environmental sustainability

724-331

3(3-0-6)

### มลพิษสิ่งแวดล้อม

#### (Environmental Pollution)

สิ่งแวดล้อม มลพิษและมลพิษสิ่งแวดล้อม วิฤติการณ์สิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางดิน มลพิษทางเสียง มลพิษทางนิวเคลียร์ ชยะ การป้องกัน การแก้ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมและกฎหมายสิ่งแวดล้อม

The environment; pollutants and environmental pollution; environmental crisis, water pollution, air pollution, soil pollution, noise pollution, nuclear pollution, solid wastes; prevention and solutions to environmental pollution; environmental laws

724-332

2(2-0-4)

### มลพิษทางน้ำ

#### (Water Pollution)

การใช้ประโยชน์จากน้ำ หลักเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพน้ำ แหล่งน้ำ วัฏจักรของน้ำ คุณสมบัติของน้ำ ลักษณะทางกายภาพ ชีวภาพและเคมีของแหล่งน้ำ ผลกระทบของมนุษย์ที่มีต่อแหล่งน้ำ สถานการณ์มลพิษทางน้ำ หลักการการปรับสภาพน้ำ และระบบบำบัดน้ำทิ้ง การจัดการคุณภาพน้ำ กฎหมายที่

เกี่ยวข้อง มาตรการควบคุม ป้องกันและแก้ไข ปัญหามลพิษทางน้ำ การศึกษาวิจัยและการประเมินคุณภาพน้ำ และมลพิษทางน้ำ

Water use, criteria of water quality assessment; water resource; water cycle; water properties: physical, biological and chemicals; human impact on water resource; water pollution; principles of water treatment and wastewater treatment; water quality management; related laws; control, prevention and resolution of water pollution issues; research and assessment of water quality and water pollution

724-333

3(2-2-4)

### มลพิษทางอากาศ

#### (Air Pollution)

ส่วนประกอบของอากาศตามธรรมชาติ ความสำคัญของอากาศที่มีต่อมนุษย์ แหล่งของมลพิษทางอากาศ จุลินทรีย์ และสารมลพิษอื่น ๆ ในอากาศ อันตรายของอากาศสกปรกต่อร่างกาย หลักการป้องกัน และควบคุมมลพิษทางอากาศ

Air components; importance of air to human; air pollutants and sources; microorganism and other air pollutants; health effects; principles of prevention and control of air pollution

724-334

3(3-0-6)

### มลพิษทางดินและการจัดการ

#### (Soil Pollution and Its Management)

ดิน มลพิษ มลพิษทางดิน การพังทลายของดิน ดินเค็ม ดินด่าง ดินเปรี้ยว ดินพรุ นุ้ย ชาติพิษ การนำวัสดุกลับมาใช้ การกำจัดของเสีย ดินในที่สูง ดินที่ราบลุ่ม การทำไร่เลื่อนลอยดินป่าชายเลน

Soil; pollution; soil pollution; erosion, saline soil, alkaline soil, acid soil, peat soil; fertilizers; poisonous elements; materials reuse and recycling; waste treatment; high land soil; plain soil; shifting cultivation; mangrove forest soil

724-335

3(3-0-6)

### การจัดการสิ่งแวดล้อม

#### (Environmental Management)

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมกับแนวคิด กับความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์เพื่อสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม องค์กร กฎหมาย นโยบายที่เกี่ยวกับการจัดการสิ่งแวดล้อม มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม

States of the environment and concerns of environmental sustainability; economics for environment; environmental impact assessment; regulations and policies on environmental management; environmental agencies; standards of environmental management

724-336

1(0-3-0)

### การประเมินคุณภาพน้ำและการปรับสภาพน้ำ

#### (Water Quality Assessment and Water Treatment)

การเก็บตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์คุณสมบัติ น้ำทางกายภาพและเคมี การศึกษาคุณภาพน้ำทางชีวภาพ การประเมินคุณภาพน้ำ การปรับสภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค การบำบัดน้ำเสีย

Water sampling collection, analysis of physical and chemical water property; study of biological water quality; water assessment; water treatment for consumption; waste water treatment

724-337 3(3-0-6)

**การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม**

**(Environmental Impact Assessment)**

หลักการและวิธีการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม การเขียนรายงานผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนา

Principles and procedures of environmental impact assessment; environmental impacts resolutions of environmental quality monitoring; reports of environmental impact assessment case studies on environmental impact assessment of development projects

724-401 ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

**ฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

**(Practicum)**

การฝึกงานทางด้านวิทยาศาสตร์นิเทศ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา และผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่กำหนด

Field work in science communication or related fields for a minimum of 1 semester

724-402 6(0-0-36)

**สหกิจศึกษา**

**(Co-operative Education)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการ และทำโครงการทางด้านวิทยาศาสตร์นิเทศภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ หรือผู้บริหารสถานประกอบการ หรือผู้ที่ผู้บริหารสถานประกอบการมอบหมาย

Full-time internship in a public or private sector organization, or cooperation related to field of study and conducting a research project in science communication for one semester under a direct supervision by designated faculty member or executive of the relevant organization or those appointed by the organization or cooperation

724-415 3(3-0-6)

**วิทยาศาสตร์ทางทะเล**

**(Marine Science)**

โครงสร้างของทะเลและมหาสมุทร ลักษณะทางเคมี ลักษณะทางกายภาพ และชีวภาพของทะเล สภาวะแวดล้อม และระบบนิเวศในทะเล ผลผลิตจากทะเล มหาสมุทร ระบบการเคลื่อนไหวในทะเล คลื่น การแตกคลื่น และน้ำขึ้นน้ำลง ชายทะเล และชายฝั่ง การทับถมในท้องทะเล ท้องทะเลลึก และประวัติเกี่ยวกับทะเลและมหาสมุทร

Structure of the ocean; chemical, physical and biological aspects of the sea; marine environment and ecosystems; productivity of the ocean; ocean circulation,

current, waves, and tides; estuary, shorelines and shoreline processes; marine sediment, deep ocean floor

724-424

**วิทยาศาสตร์บรรยากาศ**

**(Atmospheric Science)**

ธรรมชาติและโครงสร้างของบรรยากาศ กระบวนการทางฟิสิกส์และพลังงานในบรรยากาศ ความร้อน และสมดุลความร้อน ไอ้ไอน้ำ และอิทธิพลของเทอร์โมไดนามิกส์ การกลั่นตัว น้ำฟ้า และไฟฟ้าในบรรยากาศ ความคงที่ และความไม่คงที่ในบรรยากาศ เมฆ และการก่อตัวของเมฆ สมบัติ กัมมันต์ของเมฆ การเคลื่อนที่ และการหมุนเวียนทั่วไปในบรรยากาศ การทดลองเกี่ยวกับบรรยากาศ การพยากรณ์อากาศ และการปรับแต่งข้อมูลเพื่อการพยากรณ์

Composition and nature of the atmosphere; physical processes and energy in the atmosphere; heat, and heat balances, vapor; the effect of thermodynamics; condensation electrical status, stability and instability in the atmosphere; cloud, cloud formation and radioactive property of cloud; atmospheric motion and circulation; meteorological experiments; data management and weather forecast

724-425

**ประวัติวิทยาศาสตร์**

**(History of Science)**

จุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ในสมัยโบราณ สมัยกลาง สมัยฟื้นฟูศิลปวิทยา จุดเริ่มต้นของวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ สมัยนิวตัน วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 18, 19 และวิทยาศาสตร์ในสมัยปัจจุบัน ปรัชญาวิทยาศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

The origin of science; science in the ancient world; science in the middle ages; the renaissance and the origin of modern science; the Newton epoch; science in the 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> centuries; contemporary science, scientific philosophy and its outlook

724-426

**พัฒนาการวิทยาศาสตร์**

**(Development of Science)**

พัฒนาการของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เน้นความคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อมนุษย์ทางด้านจิตใจ และวัฒนธรรม ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในคริสต์ศตวรรษที่ 18, 19 และ 20

Development of science from the ancient world to the recent time; effects of scientific thinking and scientific theories on human being; science in the 18th, 19th and 20th centuries

724-427

**วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**(Sciences and Technology)**

ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี ผลกระทบของเทคโนโลยีระดับต่าง ๆ เทคโนโลยีพื้นฐาน เทคโนโลยีระดับกลาง เทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีขั้นสูง การถ่ายทอดเทคโนโลยี และปัญหาการเลือกสรรเทคโนโลยีที่เหมาะสม

3(2-2-5)

2(2-0-4)

2(2-0-4)

2(2-0-4)

<p>Relationship between science and technology; effects of technology on human being, appropriate technology for Thai people; advanced, intermediate and indigenous technologies; technology transfer and selection</p>	<p>724-442 สัมมนา (Seminar)</p>	<p>1(0-3-1)</p>
<p>724-428 เทคนิคทางวิทยาศาสตร์ (Science Techniques)</p>	<p>3(1-4-4)</p>	<p>สัมมนาในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ Seminar on the topics which related to science</p>
<p>การเลือกและการฝึกใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการสอนและสาธิตการสร้างและการซ่อมเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ การเก็บรักษาวัสดุ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การจัดโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์ และการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบห้องปฏิบัติการและห้องเรียนวิทยาศาสตร์ งานวิจัยด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์</p> <p>Selection of appropriate instruments and tools for science teaching and demonstrations; instrumental construction and repair; maintenances of scientific instruments; design of science programs and activities, laboratory and classroom; research in science education</p>	<p>724-443 โครงการรายบุคคล (Individual Project)</p>	<p>6 (0-18-0)</p>
<p>724-429 ธรรมชาติบำบัด (Natural Therapy)</p>	<p>3(2-3-4)</p>	<p>การศึกษาค้นคว้า การสัมมนา และปฏิบัติการเพื่อการประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อเรื่องของโครงการทางวิทยาศาสตร์ นิเทศ ที่นักศึกษาศนใจ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ</p> <p>Individual research, seminar and practical project based on application of knowledge in science communication, under supervision of project advisor</p>
<p>นิเวศปรัชญา กับสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตปัจจุบัน แนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติบำบัดเพื่อคุณภาพชีวิตทางเลือกในการปฏิบัติเพื่อสุขภาพ สมุนไพรในชีวิตประจำวัน ผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติ มาตรฐานของการผลิต</p> <p>Eco-philosophy and state of the environment and the trend of human life; natural therapy principles for the quality of life; alternative ways of practicing; herbs in daily life; natural products and production standards</p>	<p>724-444 กฎหมายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Laws for Science and Technology)</p>	<p>3 (3-0-6)</p>
<p>724-435 ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Geology)</p>	<p>3(3-0-6)</p>	<p>ประวัติและพัฒนาการของกฎหมายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความเกี่ยวข้องระหว่างกฎหมายสมัยใหม่ กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา การจดสิทธิบัตรและการบังคับใช้กฎหมายในประเทศไทย ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม อาหารและยา หน่วยงานและสถาบันกฎหมายไทยที่รับผิดชอบด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>History and developments of laws for science and technology; relationship between modern laws and science and technology; laws for intellectual properties, patent registrations and regulations; laws for environment, food and medicine; Thailand's institutes and organizations of laws which are responsible for science and technology</p>
<p>ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณี ธรณีวิทยาประเทศไทย ทรัพยากรธรณี การวางแผนการใช้พื้นที่ การป้องกันและแก้ไข การเลือกทำเลที่เหมาะสมสำหรับการกำจัดของเสีย เขื่อน อ่างเก็บน้ำ อุโมงค์ และเส้นทางคมนาคม</p> <p>Environmental geology; the changing from geological processes; geology of Thailand; mineral resources; land use planning, protection and solutions; appropriate site selections for waste disposal, dam, reservoir, tunnel and transportation route</p>	<p>730-121 เทคโนโลยีการประมงเบื้องต้น (Introduction to Fishery Technology)</p>	<p>3(3-0-6)</p>
<p>724-441 ปัญหาพิเศษทางวิทยาศาสตร์ (Special Problems in Science)</p>	<p>2(0-6-3)</p>	<p>เทคโนโลยีและวิธีการที่นำเอาสัตว์น้ำมาใช้ประโยชน์ เทคนิคทางด้านกระบวนการจับสัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์ประมง เทคนิคทางด้านอุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือ และโรงงานที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Techniques and methods of aquatic animals utilization; fishing process techniques; aquaculture and fishery product; techniques on equipments, machines, tools and factories related</p>
<p>การศึกษาค้นคว้าปัญหาพิเศษในหัวข้อวิทยาศาสตร์ โดยเน้นการทดลอง</p> <p>Study of selected topics in science with an emphasis on experimentation</p>	<p>730-122 ชีววิทยาของปลา (Biology of Fish)</p>	<p>3(2-3-4)</p>
	<p>กายวิภาคของปลา ระบบอวัยวะของปลา สรีรวิทยาของปลา ชีวประวัติของปลา พฤติกรรม และนิเวศวิทยาของปลา หลักการวิเคราะห์และจำแนกชนิดของปลา</p>	

Anatomy of fish; fish organ system ; physiology of fish; life history of fish; behavior and ecology of fish; principles of fish analysis and taxonomy

730-123

3(3-0-6)

### หลักการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง

#### (Principles of Coastal Aquaculture)

วิธีพื้นฐานที่ใช้เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ประวัติการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ การเลือกสถานที่ การสร้างบ่อ การใช้ปูนและปุ๋ย คุณภาพน้ำ อาหารสัตว์น้ำ การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งเน้นสัตว์น้ำเศรษฐกิจ

Basic methods for aquaculture; history of aquaculture; site selection; pond construction; lime and fertilizer utilization; water quality; fish nutrition; coastal aquaculture emphasized on economic fish

730-152

2(2-0-4)

### หลักเบื้องต้นอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง

#### (Principle of Fishery Product Industry)

สภาวะการณ์โลกด้านอาหารและอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง ความสำคัญของอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมงที่มีต่อเศรษฐกิจและการพัฒนาประเทศ องค์การที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอาหาร แหล่งที่มาและองค์ประกอบทางเคมีของอาหาร หลักโภชนาการ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษาอาหาร ทิศทางการพัฒนาด้านอาหารในอนาคต

Situations of food and fishery product industry in the world; importance of fishery product industry on economic and country development; related organization in food industry; sources of food and chemical composition; nutrition; post-harvesting quality changes; food preservation; trend in food development in the future

730-221

3(2-3-4)

### สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำ 1

#### (Aquatic Invertebrates I)

ชีวประวัติ สันฐานวิทยา กายวิภาค การแพร่กระจาย พฤติกรรม การจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบในท้องถิ่น และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ปะการัง ครัสตาเซียน และพวกมอลลัสต์ ปฏิบัติการเกี่ยวกับกายวิภาค และอนุกรมวิธานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง

Life history, morphology, anatomy, distribution, behavior and classification of aquatic invertebrates emphasized on local and economic aquatic invertebrates: coral, crustaceans and mollusk; laboratory practices on anatomy and taxonomy of invertebrates

730-222 สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำ 2 3(2-3-4)

#### (Aquatic Invertebrates II)

สรีรวิทยาการเจริญเติบโต การกินอาหาร การเคลื่อนไหว และการสืบพันธุ์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำโดยเน้นสัตว์ที่พบในท้องถิ่น และมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ ได้แก่ ปะการัง ครัสตาเซียน และพวกมอลลัสต์ มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดทางสรีรวิทยาของสัตว์ที่ยังมีชีวิตอยู่

Physiology, growth, feeding, movement and reproduction of aquatic invertebrates: emphasis on local and economic aquatic invertebrates: coral, crustaceans and mollusk; laboratory practices on physiological measurement of live animals

730-223 จุลชีววิทยาทางเทคโนโลยีการประมง 3(2-3-4)

#### (Microbiology in Fishery Technology)

ลักษณะทั่วไปของจุลินทรีย์ เทคนิคพื้นฐานจุลชีววิทยา การจำแนกชนิดของจุลินทรีย์ทางการแพทย์ การเจริญเติบโตและสภาพแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางเทคโนโลยีการประมง

General morphology of microorganisms; basic techniques on microbiology; classification of microorganisms on fishery; growth and environment affecting on the growth of microorganisms; application of microorganisms on fishery technology

730-225 นิเวศวิทยาและการอนุรักษ์แหล่งน้ำ 3(2-3-4)

#### (Aquatic Ecology and Conservation)

องค์ประกอบของระบบนิเวศและแหล่งอาศัยของสัตว์น้ำตามชายฝั่ง แนวคิดและหลักการในการอนุรักษ์และจัดการทรัพยากรชายฝั่ง กลไกในการควบคุมความสมดุลของธรรมชาติ การวัดและวิเคราะห์คุณภาพของแหล่งน้ำ ปัญหาจากมลภาวะของแหล่งน้ำ สาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา

Composition of ecosystem and coastal habitats of aquatic organisms; concepts and principles of coastal conservation and coastal resource management; mechanism of equilibrium control in nature; quality measurement and analysis of aquatic sources; pollution problems; causes and prevention

730-227 ปฏิบัติการงานช่างเบื้องต้นสำหรับเทคโนโลยีการประมง 1(0-3-0)

#### (Basic Technical Laboratory for Fishery Technology)

ปฏิบัติการงานช่างสำหรับเทคโนโลยีการประมง ทักษะเกี่ยวกับระบบน้ำ งานไม้ การเชื่อมไฟฟ้า งานไฟฟ้าในอาคารเบื้องต้น ทักษะเบื้องต้นในระบบฟาร์มเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Technical laboratory for fishery technology; skills on water system, wood work, electric welding, and basic electricity in building; basic skills in aquacultural farm system

730-232 การวิเคราะห์และการจัดการคุณภาพน้ำ 3(2-3-4)

#### (Water Quality Analysis and Management)

สมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำ การหมุนเวียนแร่ธาตุในน้ำ ความสัมพันธ์แร่ธาตุกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ การเก็บตัวอย่างน้ำ และการรักษาตัวอย่างน้ำ การควบคุมคุณภาพ และการวิเคราะห์ในฟาร์ม การวิเคราะห์น้ำในน้ำธรรมชาติ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวิเคราะห์น้ำ

Physical and chemical properties of water; circulation of underwater minerals; relationship between minerals and organisms in water; water sampling and storage; water quality control; analysis of water used in farms and from natural sources; laboratory practices on water analysis

- 730-234 การเพาะเลี้ยงแพลงก์ตอน (Plankton Culture)** 3(2-3-4)  
 อนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืชและสัตว์ วิธีการเก็บตัวอย่าง การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ การเพาะและขยายพันธุ์ แพลงก์ตอนที่ใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการเพาะไรดิเฟอร์และครัสตาเซียนขนาดเล็ก  
 Taxonomy of phytoplankton and zooplankton; sample collection; laboratory analysis; plankton culture and propagation for aquatic animals' feed; laboratory practices on rotifer and small crustacean culture
- 730-236 โภชนศาสตร์และการผลิตอาหารสัตว์น้ำ (Nutrition and Feed Production of Aquatic Animals)** 3(2-3-4)  
 องค์ประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์น้ำ อาหารและนิสัยการกินอาหารของสัตว์น้ำ ชนิดและลักษณะของอาหารสัตว์น้ำ อาหารธรรมชาติ อาหารสมทบ คุณค่าทางโภชนาการ วิธีการสร้างสูตรอาหาร ปฏิบัติการเกี่ยวกับการผลิตอาหารสมทบ เทคนิคในการวิเคราะห์อาหาร การจำแนกอาหารธรรมชาติในบ่อ  
 Chemical composition of feed for aquatic animals; food and feeding behavior of aquatic animals; types and characteristics of aquatic animals' feed; natural and artificial food; nutritional values; food formulation methods; laboratory practices on artificial food production, food analysis and natural food classification
- 730-252 การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ประมงด้วยความเย็น (Cold Preservation of Fishery Products)** 3(2-3-4)  
 บทนำสู่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง การเปลี่ยนแปลงหลังสัตว์น้ำตาย หลักการใช้ความเย็นในการเก็บรักษา เช่น การแช่เย็น การแช่เยือกแข็งและการเก็บรักษาในสภาวะเยือกแข็ง วิธีการและเครื่องมือทำความเย็น องค์ประกอบของเครื่องทำความเย็น กระบวนการผลิตสัตว์น้ำแช่เย็นและแช่เยือกแข็ง การบรรจุและเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างเก็บรักษา  
 Introduction to fishery products industry; postmortem changes of fish, principle of cold preservation as chilling, freezing and frozen storage; method and refrigerated equipment; component of refrigeration; processing of chilled and frozen fishery products; packaging and product storage; quality changes of products during storage
- 730-311 การขยายพันธุ์ปลา (Fish Breeding)** 3(2-3-4)  
 ระบบสืบพันธุ์ของปลา หลักการขยายพันธุ์ปลา การผสมพันธุ์ปลาโดยวิธีเลียนแบบธรรมชาติ การใช้ฮอร์โมนและการควบคุมสิ่งแวดล้อม เพื่อกระตุ้นการสืบพันธุ์ในปลาที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจ  
 Reproductive system of fish; principles of fish propagation; nature-controlled fish breeding; hormone usage and environmental control to promote reproduction of economic fish
- 730-312 โรคและปรสิตของปลา (Diseases and Parasites of Fish)** 2(1-3-2)  
 สมมติฐานของสาเหตุที่เกิดโรคในปลา ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งทำให้เกิดโรกับสภาพแวดล้อม โรคปลาที่เกิดจากแบคทีเรีย ไวรัส ปรสิตและเชื้อรา การวินิจฉัยโรค การจำแนกชนิดของเชื้อโรคในปลา การป้องกันโรค ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวินิจฉัยโรคจากปรสิต เชื้อราและแบคทีเรีย การจำแนกชนิดของปรสิต  
 Hypothesis of causes of fish diseases; relationship between fish disease causes and environment; fish diseases caused by bacteria, virus, parasites and fungus; diagnosis of diseases; classification of pathogens in fish; prevention of diseases; laboratory practices on diagnosis of diseases from parasites, fungi and bacteria
- 730-313 การเพาะเลี้ยงกุ้งทะเล (Marine Shrimp Culture)** 3(2-3-4)  
 ชีวประวัติของกุ้งที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคใต้ การเพาะเลี้ยงแบบต่างๆ การพัฒนาการเพาะเลี้ยงกุ้งในส่วนต่างๆของโลก การจัดการเพาะเลี้ยงกุ้ง อัตราการปล่อยกุ้ง การควบคุมศัตรูกุ้ง การจับกุ้ง การนำลูกกุ้งทะเลจากธรรมชาติและจากการเพาะฟักมาเลี้ยง มีปฏิบัติการในนากุ้งและโรงเพาะฟักของมหาวิทยาลัย  
 Life history of economic shrimp in Southern Thailand; different types of shrimp culture; shrimp culture development in other parts of the world; shrimp culture management; stocking density; control of predators and competitors; harvesting techniques; obtaining seed from nature and hatchery for culture; practice in the University's farm and hatchery
- 730-314 โรคและปรสิตของกุ้ง ปู หอย (Diseases and Parasites of Shellfish)** 2(1-3-2)  
 สมมติฐานของสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคและปรสิตของกุ้ง ปู หอย ชนิดและการจำแนกชนิดของแบคทีเรียที่ก่อโรค โรคที่เกิดจากไวรัส โรคกุ้ง โรคและปรสิตของหอยและปูเศรษฐกิจ การป้องกันโรคในการเพาะเลี้ยง กุ้ง ปู และหอย พยาธิสภาพของสัตว์น้ำที่เป็นโรค ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคในการตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคจากแบคทีเรีย การจำแนกเชื้อแบคทีเรีย เนื้อเยื่อปกติและพยาธิสภาพของสัตว์น้ำที่เป็นโรค  
 Hypothesis of causes of diseases and parasites of shellfish; species and classification of bacteria causing diseases; viral diseases; shrimp diseases, diseases and parasites of economic mollusc and crabs; prevention of diseases in shellfish culture; histopathology of aquatic animals; laboratory practices on techniques in diagnosis and therapeutics of bacterial cause disease; identification of bacteria; histology and histopathology of infected aquatic animals
- 730-315 การเพาะเลี้ยงกุ้งก้ามกราม (Giant Freshwater Prawn Culture)** 2(1-3-2)  
 ชีวประวัติ การเลือกทำเล การเพาะฟัก และการผสมพันธุ์ การเพาะเลี้ยง การให้อาหาร อัตราการปล่อย เทคโนโลยีที่

เหมาะสม ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหา ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การเพาะเลี้ยง วิธีการสุ่มตัวอย่างและการจับกุ้ง

Life history of giant prawns; site selection; hatchery and reproduction; culture; feeding; stocking density; appropriate technology; problems and solution; laboratory practices on prawn culture; sampling methods and harvesting

**730-316 การเพาะเลี้ยงหอยทะเล 3(2-3-4)**  
**(Marine Mollusc Culture)**

ชีวประวัติของหอยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ เช่น หอยนางรม หอยแมลงภู่ และหอยแครง วิธีการเพาะเลี้ยง วิธีการเพาะฟักตัวอ่อน การรวบรวมตัวอ่อนตามธรรมชาติ การเลือกทำเลสำหรับที่เพาะฟักและแหล่งเลี้ยง วิธีการเก็บเกี่ยวและเทคนิค การทำความสะอาดหอย

Life history of economic mollusk such as oysters, mussels and cockles; culture methods; seed propagation; collection of wild seed; site selection for mollusc hatchery and culture; harvesting methods and depuration techniques

**730-318 การเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด 3(2-3-4)**  
**(Freshwater Fish Culture)**

ประวัติการเลี้ยงปลาน้ำจืด การเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด เศรษฐกิจ การเลือกทำเลสร้างบ่อ เทคนิคการให้อาหาร ต้นทุน และกำไร การนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ในการเพาะเลี้ยง ปัญหาและแนวทางแก้ไข ปฏิบัติการและการไปทัศนศึกษา สถานีวิจัยประมงน้ำจืดและฟาร์มเอกชน

History of freshwater fish culture; economic freshwater fish culture; site selection for pond construction; feeding techniques; cost and profit; application of appropriate technology for fish culture; problems and solution; laboratory practices and field trip to governmental freshwater fish stations and private farms

**730-319 การเพาะเลี้ยงปลาสวยงาม 3(2-3-4)**  
**(Aquarium Fish Culture)**

ชนิดของปลาสวยงามน้ำจืดและปลาทะเล เทคนิคการเพาะเลี้ยงและอนุบาลปลาสวยงาม การให้อาหาร โรคและการป้องกันรักษา การปรับปรุงพันธุ์ การเลี้ยงพันธุ์ไม้น้ำ เทคนิคการจัดตู้ปลา การเลี้ยงปลาสวยงามและไม้น้ำเพื่อการค้า ปฏิบัติการ เรื่องการสร้างตู้ปลา การเพาะพันธุ์ปลาสวยงาม การเลี้ยงปลาสวยงาม การเพาะเลี้ยงไม้น้ำ โรคปลาสวยงาม

Species of freshwater and marine aquarium fish; techniques of culture and nursery of aquarium fish; feeding; diseases and prevention; genetic improvement; aquarium plant culture; aquarium setting techniques; aquarium fish and plants for commercial purposes; laboratory practices on aquarium construction, aquarium fish propagation and culture, aquarium plant culture and aquarium fish diseases

**730-322 การเพาะเลี้ยงปลาน้ำกร่อย 3(2-3-4)**  
**(Brackish Water Fish Culture)**

สิ่งแวดล้อมบริเวณชายฝั่ง รูปแบบการเลี้ยงปลาบริเวณชายฝั่ง การเลี้ยงปลาในบ่อดิน การเลี้ยงปลาในกระชัง อาหาร

สำหรับลูกปลาน้ำกร่อยวัยอ่อนต่างๆของปลาที่มีความสำคัญเพื่อการเพาะเลี้ยงบริเวณชายฝั่ง ชีวประวัติของปลา เทคนิคการเพาะเลี้ยงปลา อาหารและการให้อาหาร ต้นทุนและกำไร ปัญหาหลักและการวิจัยชนิดของปลาที่มีศักยภาพสำหรับการเพาะเลี้ยงบริเวณชายฝั่ง

Coastal environment; forms of brackish water fish culture; earthen pond; cage culture; feed for larvae at various ages of brackish water fish for potential coastal culture; life history of fish; culture techniques; feed and feeding; cost and profit; principal problems and research of potential fish for coastal aquaculture of fish

**730-324 การเพาะเลี้ยงปูทะเล 2(1-3-2)**  
**(Marine Crab Culture)**

ชีวประวัติของปูที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของภาคใต้ เทคนิคการนำลูกปูจากธรรมชาติและจากการเพาะฟักมาเลี้ยง เทคนิคต่างๆในการเลี้ยงปู อาหารปู และการให้อาหาร การประเมินผลผลิตปูที่เป็นผลพลอยได้จากนาุ้ง ปฏิบัติการเกี่ยวกับการจำแนกปู

Life history of economic crabs in Southern Thailand; techniques of obtaining natural and nursery crab larvae for culture; crab culture techniques; crab feed and feeding; evaluation of crab production as by-product from natural shrimp farm; laboratory practice on crab classification

**730-331 การออกแบบ การสร้างและการจัดการฟาร์มและโรงเพาะฟัก 3(2-3-4)**  
**(Farm and Hatchery Design, Construction and Management)**

หลักการเลือกทำเลในการสร้างฟาร์มและโรงเพาะฟัก สัตว์น้ำ การออกแบบและสร้างโรงเพาะฟัก ระบบน้ำ ระบบการให้อากาศ การเลือกวัสดุก่อสร้าง กรรมวิธีการก่อสร้าง การประเมินงบประมาณ การตีความหมายแบบพิมพ์เขียว

Principles of farm and hatchery site selection; hatchery design and construction; water and oxygen supply systems; selection of construction materials; construction methods; budget estimation; blueprint interpretation

**730-341 กฎหมายการประมง 3(3-0-6)**  
**(Fishery Laws)**

กฎหมายเกี่ยวกับการประมง และแพปลา พระราชบัญญัติเกี่ยวกับสิทธิทางการประมงในน่านน้ำไทย กฎหมายและระเบียบเกี่ยวกับการพัฒนาการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง รูปแบบและโครงสร้างของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำที่ถูกต้องตามกฎหมาย กฎหมายทะเลแห่งสหประชาชาติและ agenda 21

Laws of fisheries and fishing ports; fisheries rights in Thailand's marine territory; laws and regulations of coastal aquaculture development; model and structure of legal aquaculture; sea laws of United Nations Convention; Agenda 21

**730-342 การประมงอินทรีย์ 3(3-0-6)**  
**(Organic Fishery)**



ความหมายและความสำคัญของการประมงอินทรีย์ ระบบการผลิต และการรักษาแบบสมดุลธรรมชาติ ระบบนิเวศของการประมงอินทรีย์ หลักการประมงแบบอินทรีย์ ความปลอดภัยในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบอินทรีย์ มาตรฐานสัตว์น้ำอินทรีย์ การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการประมงอินทรีย์

Definition and importance of organic fishery; production and natural equilibrium control systems; organic fishery ecosystem; organic fishery principles; safety in organic fishery aquaculture; standards for organic aquatic animals; application on local wisdom for organic fishery

**730-343 สมุทรศาสตร์ 3(2-3-4)  
(Oceanography)**

สภาพทางสมุทรศาสตร์ในบริเวณชายฝั่งทะเลในเขตร้อน ผลกระทบต่อกระบวนการชีววิทยา การประยุกต์ใช้กับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้แผนที่ทางทะเล เครื่องมือพื้นฐานทางสมุทรศาสตร์ การศึกษานอกสถานที่

Oceanography regimes in tropical coastal regions; impacts on biological processes; application for aquaculture; laboratory practices on use of marine charts and standard oceanographic instruments; field trip

**730-345 ภาษาอังกฤษสำหรับเทคโนโลยีการประมง 3(3-0-6)  
(English for Fishery Technology)**

ภาษาอังกฤษพื้นฐานที่ใช้ในทางเทคโนโลยีการประมง การอ่านบทความทางเทคโนโลยีการประมง การฝึกสนทนา การนำเสนอและการเขียนรายงานทางเทคโนโลยีการประมง การเตรียมภาษาอังกฤษสำหรับการสัมภาษณ์งาน

Fundamental English used in fishery technology; article reading in fishery technology; conversation practice; presentation and writing fishery technology report; english preparation for job interview

**730-351 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง 1 3(2-3-4)  
(Processing of Fishery Products I)**

หลักการแปรรูปสัตว์น้ำ การทำแห้ง การรมควัน การหมักดอง การใช้สารเจือปนอาหาร การฉายรังสี ปลาบดและผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลาบด ผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเล และการใช้ประโยชน์เศษเหลือจากการแปรรูปสัตว์น้ำ

Principles of fish processing; drying; smoking; fermentation; food additive preservation; irradiation; minced fish and minced fish product; seaweed products; waste utilization from fish processing

**730-352 การแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง 2 3(2-3-4)  
(Processing of Fishery Products II)**

การแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมงโดยกรรมวิธีที่ใช้ความร้อนและไม่ใช้ความร้อน เทคโนโลยีเซอร์เคิล เทคโนโลยีความดันสูง การใช้คลื่นไมโครเวฟ การใช้เอนไซม์ในการแปรรูปสัตว์น้ำ การผลิตผลิตภัณฑ์ประมงตามมาตรฐานสากล เทคโนโลยีสะอาดในโรงงานอุตสาหกรรม

Fishery product processing by thermal and non-thermal technology; hurdle technology; high pressure technology; microwave; enzyme using in fish processing; halal

standard in fishery products manufacture; clean technology in industrial plant

**730-353 วิศวกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง 1 3(2-3-4)  
(Fishery Product Process Engineering I)**

มิติ ขนาด และระบบหน่วย การวัดและเครื่องมือวัด อุณหพลศาสตร์ สมดุลมวลสารและพลังงาน กลศาสตร์ของไหลในการแปรรูปอาหาร

Dimensions, quantities and unit systems; measurement and instrument; thermodynamics; material and energy balances; fluid flow in food processing

**730-354 วิศวกรรมการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง 2 3(2-3-4)  
(Fishery Product Process Engineering II)**

การถ่ายโอนความร้อนและมวลสาร การคำนวณการฆ่าเชื้อด้วยความร้อน การทำความเย็น การระเหย การทำแห้ง ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง

Heat and mass transfer; thermal processing calculation; refrigeration; evaporation; drying; unit operation and machine related fishery product processing

**730-355 เคมีอาหารสำหรับผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-4)  
(Food Chemistry for Fishery Products)**

โครงสร้างและสมบัติเชิงหน้าที่ขององค์ประกอบทางเคมีในอาหาร การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยว การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีในอาหาร

Structure and functional properties of food chemical composition; post-harvesting quality changes; food chemical compositions analysis

**730-356 จุลชีววิทยาผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-4)  
(Microbiology in Fishery Products)**

จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ประมง โรคที่เกิดจากการติดเชื้อในอาหาร การเสื่อมเสียในอาหาร ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในการแปรรูปผลิตภัณฑ์ประมง การตรวจสอบจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์

Microorganisms related to fishery products; food borne diseases; food spoilage; factors affecting microbial growth and control; microbial utilization in fishery processing; microbial detection in fishery products

**730-357 ความปลอดภัยของอาหารและการสุขาภิบาลในอุตสาหกรรมประมง 3(2-3-4)  
(Food Safety and Sanitation in Fishery Industry)**

ความปลอดภัยของอาหาร การสุขาภิบาลโรงงานอาหาร การจัดการน้ำและของเสียในอุตสาหกรรม หลักเกณฑ์ทั่วไปเกี่ยวกับสุขลักษณะอาหาร การปฏิบัติที่ดีในการผลิตสัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ ระบบวิเคราะห์อันตรายและจุดวิกฤติที่ต้องควบคุม กฎหมาย ข้อบังคับและมาตรฐานในการผลิตสินค้าเกษตรและประมง องค์กรณ์ที่เกี่ยวข้อง

Food safety; food plant sanitation; water and waste management in industry; general principle of

food hygiene; code of practice in fish production and fishery products; hazard analysis and critical control point; law, regulation and standard of agricultural and fishery products ; related organization

**730-358 การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-4)  
(Analysis of Fishery Products)**

องค์ประกอบทางเคมีของสัตว์น้ำ การเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการตาย การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมี หลักการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำเพื่อการส่งออก

Chemical compositions of fish; quality changes after death; chemical and physical qualitative analysis; principles of examination and quality control in fishery products for export

**730-401 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-2-1)  
(Cooperative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชาเทคโนโลยีการประมง ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานที่มีประสิทธิภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principles, concepts, process and practicing regulations; techniques for application to business organization; basic skills in practicing in business organization; improvement in professional standard of fishery technology; personality development, English proficiency, information technology, communication, human relations, teamwork and efficient administration in organization; report writing methods and presentation techniques

**730-402 สหกิจศึกษาทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 6(0-0-36)  
(Cooperative Education in Aquaculture)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ภายใต้การดูแลของผู้บริหารแต่ละสถานประกอบการ และอาจารย์นิเทศ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา

Full-time internship in public or private sector or organization concerning aquaculture for 1 semester under the direct supervision of executives and a designated faculty lecturer

**730-403 สหกิจศึกษาทางอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง 6(0-0-36)  
(Cooperative Education in Fishery Product Industry)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการด้านเทคโนโลยีการประมง ภายใต้การดูแลของผู้บริหารแต่ละสถานประกอบการ และอาจารย์นิเทศ เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา

Full-time internship in public or private sector or organization concerning fishery product industry for 1 semester under the direct supervision of executives and a designated faculty lecturer

**730-404 การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง  
(Field work)**

การฝึกงานทางด้านเทคโนโลยีการประมง หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในประเทศไทยหรือในประเทศในกลุ่มอาเซียน ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Field work requirement in fishery technology or related fields in Thailand or in ASEAN countries for a minimum of 300 hours

**730-411 การเพาะเลี้ยงสาหร่ายทะเล 3(2-3-4)  
(Marine Algae Culture)**

การใช้สาหร่ายทะเล การจำแนกสาหร่ายตามลักษณะนิเวศวิทยาของสาหร่ายที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ การเลี้ยงสาหร่ายตามธรรมชาติ และห้องปฏิบัติการ การพัฒนาเทคนิคการเลี้ยง กรรมวิธีการผลิต และการผลิตในอุตสาหกรรม มีปฏิบัติการเกี่ยวกับการจำแนกชนิดสาหร่าย การทำงานในบ่อเลี้ยงสาหร่ายของมหาวิทยาลัย การศึกษานอกสถานที่เพื่อสังเกตที่อยู่ของสาหร่ายตามธรรมชาติ

Use of marine algae; ecological classification of economic algae; algae culture in nature and in the laboratory; development of culture techniques; production processes and algae production in industry; laboratory practices on algae classification, practice in the University's algae farm; field trip to observe algae in natural habitats

**730-413 พันธุศาสตร์การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3(2-3-4)  
(Genetics in Aquaculture)**

ทบทวนพันธุศาสตร์เบื้องต้น ความสำคัญของพันธุศาสตร์ต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ลักษณะคุณภาพและลักษณะปริมาณในสัตว์น้ำ หลักการปรับปรุงพันธุ์สัตว์น้ำ โดยการคัดเลือกและระบบการผสมพันธุ์ การจัดการชุดโครโมโซม และวิธีการทางพันธุวิศวกรรม การใช้ประโยชน์เครื่องหมายพันธุกรรมเพื่อการจัดการพ่อแม่พันธุ์

Reviews of principle genetics; importance of genetics in aquaculture; qualitative and quantitative traits of aquatic animals; principles of genetic improvement by means of selection and mating systems, chromosome manipulation and genetic engineering; application of molecular markers for broodstock management

**730-421 วิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3(2-3-4)  
(Aquaculture Engineering)**

การประยุกต์งานทางวิศวกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เทคนิคการสำรวจเบื้องต้น กลศาสตร์วิศวกรรมของดิน เทคโนโลยีซีเมนต์และคอนกรีต ทฤษฎีสูบและระบบสูบ การเลือกใช้สูบและการบำรุงรักษา หลักการส่งน้ำในท่อปิด ความรู้เรื่องไฟฟ้าและความปลอดภัย

Engineering application for aquaculture; basic survey techniques; mechanical engineering of soil; Cement and concrete

technology; pump theory and pumping system; principles of water transport in closed pipe; electricity and safety

**730-423 การควบคุมคุณภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3(2-3-4)  
(Quality Control in Aquaculture)**

หลักการควบคุมคุณภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ มาตรฐานในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มาตรฐานคุณภาพของสัตว์น้ำ ระบบการตรวจสอบย้อนกลับ การดูแลสุขภาพสัตว์น้ำ ระบบความปลอดภัยทางชีวภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เศรษฐกิจสีเขียว มาตรฐานผลผลิตสัตว์น้ำเพื่อการส่งออก ระบบบริหารงานคุณภาพ ระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร การบำบัดของเสียและน้ำเสียในอุตสาหกรรมประมง

Principles of quality control in aquaculture and aquatic animal industry; standards in aquaculture; quality standards of aquatic animals; traceability; aquatic animal health surveillance; biosecurity in aquaculture; green economy; standard of aquatic animal products for export; quality management system; food safety management system; waste and waste water treatment in fishery industry

**730-432 การเป็นผู้ประกอบการและการจัดการธุรกิจฟาร์มสัตว์น้ำ 3(2-3-4)**

**(Entrepreneurship and Business Management for Aquacultural Farm)**

ฟาร์มและการบริหารจัดการฟาร์มสัตว์น้ำ หลักเศรษฐศาสตร์ที่จำเป็นในการจัดการฟาร์ม สินเชื่อ การทำงบประมาณ และบัญชีฟาร์ม การประเมินและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการฟาร์มสัตว์น้ำ โลจิสติกส์ในธุรกิจการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

Farm and aquatic animal farm management; essential economic principles for farm management; credit; budget and farm account management; evaluation and analysis on possibility of aquatic animal farm project; logistics in aquacultural business

**730-434 การบรรจุและการขนส่งสัตว์น้ำ 2(1-3-2)**

**(Packing and Transportation of Aquatic Animals)**

ระบบต่างๆสำหรับการขนส่งสัตว์น้ำวัยอ่อน และตัวเต็มวัย การขนส่งผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ การควบคุมคุณภาพของน้ำเพื่อการขนส่งสัตว์น้ำมีชีวิต เทคนิคและกระบวนการบรรจุหีบห่อ การควบคุมคุณภาพระหว่างการบรรจุและขนส่ง ระเบียบและกฎเกณฑ์ต่างๆในการบรรจุ การพัฒนากรรมวิธีต่างๆในการบรรจุปฏิบัติการเกี่ยวกับการขนส่งปลาและกุ้ง

Transportation system for larvae and adult of aquatic animals; fishery product transportation; water quality control for live aquatic animals; techniques and packaging process; quality control during packaging and transportation; laws and regulations on packaging; development of packaging methods; laboratory practice on fish and shrimp transport

**730-435 พยาธิวิทยาของสัตว์น้ำ 3(2-3-4)  
(Fish Pathology)**

กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์น้ำ โรคที่มีสาเหตุมาจากเชื้อโรคและสิ่งที่ไม่ใช่เชื้อโรค เนื้องอก การเปลี่ยนแปลงของระบบสรีรวิทยา ระบบภูมิคุ้มกัน การเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อในระดับเซลล์ ปฏิบัติการตามหัวข้อบรรยาย

Anatomy and physiology of aquatic animals; diseases caused by pathogenic and non-pathogenic agents; tumors; changes of physiological system; immune response system; histopathological changes in cell levels; laboratory practices on topics covered in class

**730-437 สถิติสำหรับการวิจัยด้านเทคโนโลยีการประมง 3(2-3-4)**

**(Statistics for Fishery Technology Research)**

การวางแผนงานวิจัยด้านการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ แผนการทดลองงานสถิติ การวิเคราะห์รีเกรสชันและคอร์เรลชัน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบพหุคูณ การวิเคราะห์โปรบิต การวิเคราะห์แบบกลุ่ม มีบทปฏิบัติการการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานทดลอง

Planning for aquacultural research; statistics experimental design; regression and correlation analysis; variance analysis; multiple comparison; probit analysis; use of computer package for experiments; laboratory practices on computer program for experiments

**730-439 หัวข้อเฉพาะเรื่องทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ 3(3-0-6)**

**(Selected Topics in Aquaculture)**

หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจทางการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เกี่ยวกับเทคโนโลยีและวิทยาการใหม่

Interested topics in aquaculture concerning new technology and knowledge

**730-451 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ประมงและการประเมินทางประสาทสัมผัส 3(2-3-4)**

**(Fishery Product Development and Sensory Evaluation)**

บทบาท ความสำคัญและทิศทางการพัฒนาผลิตภัณฑ์วงจรชีวิตผลิตภัณฑ์ กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประมง เทคนิคการพัฒนาสูตร การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสและการประยุกต์ใช้ในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ วิธีการทางสถิติในงานพัฒนาผลิตภัณฑ์ การประเมินอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์

Introduction, importance and trend in product development; life cycle of products; process of fishery product development; formula development techniques; sensory evaluation and application in product development; statistical method in product development; evaluation of product shelf-life

**730-452 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-4)**

**(Fishery Product Packaging)**

นิยามและบทบาทบรรจุภัณฑ์อาหาร ชนิดและคุณสมบัติของภาชนะบรรจุ การเลือกใช้ที่เหมาะสมกับชนิดของผลิตภัณฑ์ประมง ระบบการบรรจุและเครื่องจักร การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การนำกลับมาใช้ใหม่ การทดสอบคุณภาพ และกฎหมายด้านบรรจุภัณฑ์อาหาร

Definition and function of food packaging; type and properties of packaging materials; application suitable to kinds of fishery products; packing system and machine; packaging design; packaging recycle; quality testing and packaging laws

**730-453 หลักการควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง 3(2-3-4)**

**(Principles of Quality Control in Fishery Product Industry)**

บทบาทผู้คุณภาพ หลักการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ ปัจจัยด้านคุณภาพ วิธีการตรวจวัดคุณภาพ ผลิตภัณฑ์ประมง เครื่องมือและเทคนิคทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ ระบบบริหารงานคุณภาพ ระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร มาตรฐานเกี่ยวกับอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง

Introduction to quality; principles of quality control and quality assurance; quality factor; quality assessment of fishery products; tools and statistical techniques in quality control; quality management system; food safety management system; standard related to fishery product industry

**730-454 การบริหารการผลิตและการตลาดอุตสาหกรรมประมง 3(3-0-6)**

**(Production Management and Marketing in Fishery Industry)**

โครงสร้างอุตสาหกรรมอาหาร สถานการณ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง พื้นฐานการบริหารการผลิต การจัดการโครงสร้างองค์การ ระบบการผลิตและการวางแผนการผลิต การบริหารพัสดุคงคลัง การควบคุมการผลิต การพยากรณ์เพื่อการผลิต และการบริหารการตลาดผลิตภัณฑ์ประมง

Food industrial structure; situation of fishery product industry; fundamental of production management; organization management; production system and planning; inventory management; production control; forecasting for production; marketing management of fishery products

**730-456 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวสัตว์น้ำ 3(2-3-4)**

**(Post-harvest Fish Technology)**

สัตว์น้ำและผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำทางการค้า องค์ประกอบทางเคมีของสัตว์น้ำและการเปลี่ยนแปลงหลังสัตว์น้ำตาย การจัดการสัตว์น้ำหลังการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษา หลักการแปรรูปสัตว์น้ำ การใช้ประโยชน์เศษเหลือจากการแปรรูปสัตว์น้ำ การควบคุมคุณภาพและมาตรฐานผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำ

Commercial fish and fishery products; chemical compositions of fish and Postmortem change of fish; post-harvest fish handling and preservation; principle of fish processing; waste utilization from fish processing; quality control and standards of fishery products

**730-462 เขียนแบบวิศวกรรมอาหาร 2(1-3-2)**

**(Drawing in Food Engineering)**

ความรู้พื้นฐานของการเขียนแบบ เครื่องมือ อุปกรณ์ในการเขียนแบบและวิธีใช้ การให้มิติและขนาด ความเข้าใจในการเขียนแบบแผนผังโรงงาน การให้สัญลักษณ์ในระบบ

สาขารูปโภคต่างๆ ในโรงงาน การประเมินราคา การประยุกต์ใช้

Introduction to engineering drawing; use of drawing instrument; unit and dimension setting; understanding in plant drawing and symbols of facility systems; cost evaluation; application

**730-463 หัวข้อเรื่องเฉพาะทางอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง 3(3-0-6)**

**(Selected Topics in Fishery Product Industry)**

หัวข้อเรื่องที่น่าสนใจด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง เกี่ยวกับเทคโนโลยีและวิทยาการใหม่

Interested topics in fishery product industry concerning new technology and knowledge

**730-491 สัมมนา 1(0-2-1)**

**(Seminar)**

นักศึกษาเสนอหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับความก้าวหน้างานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีการประมง

Students' presentation on interested topics related to progression on fishery technology research

**730-492 ปัญหาพิเศษทางเทคโนโลยีการประมง 3(0-9-0)**

**(Special Problems in Fishery Technology)**

การวิจัยปัญหาพิเศษในหัวข้อเกี่ยวกับเทคโนโลยีการประมงภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาหรือผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเสนอรายงานผลจากการทำปัญหาพิเศษและจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์

Research on special problems in fishery technology under supervision of instructors or experts; presentation on the result according to special problem research and completely written report

**732-121 หลักการผลิตพืช 3(2-3-4)**

**(Principles of Crop Production)**

ความสำคัญและขอบเขตของการเกษตร นิเวศวิทยาของการเกษตรที่เหมาะสม หลักเบื้องต้นในการเพาะปลูกพืชไร่และพืชสวน ความสัมพันธ์ระหว่างพืช ดินฟ้าอากาศ และสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ

Significance and scope of agriculture; appropriate agro-ecology; principles of field and horticultural crop production; relationship between plants, climate and other environmental factors

**732-151 หลักการผลิตสัตว์ 3(2-3-4)**

**(Principles of Animal Production)**

การเลี้ยงสัตว์ที่สำคัญทางเศรษฐกิจ การจัดการฟาร์มเลี้ยงสัตว์ชนิดต่างๆ พันธุ์สัตว์ การดูแลรักษาและการให้อาหาร สุขภาพและปัญหาต่าง ๆ ในการเลี้ยงสัตว์

Economic animal husbandry; farm management of economic animals; breed, tending and feeding; sanitation and husbandry problems

- 732-241 เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืช (Plant Propagation Technology)** **3(2-3-4)**  
 เทคโนโลยีการขยายพันธุ์พืชแบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เช่น การติดตา การตอกิ่ง การตอนและการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การสร้างอุปกรณ์และจัดสถานที่เพื่อใช้ในการขยายพันธุ์พืช  
 Sexual and asexual plant propagation technology; budding, grafting, layering and tissue culture; equipment and nursery construction for plant propagation
- 732-242 การวิเคราะห์ดินและพืช (Soil and Plant Analysis)** **2(1-3-2)**  
 วิชาบังคับเรียนก่อน 721-111 เคมีทั่วไป 1  
 พื้นฐานทางเคมีและสถิติสำหรับการวิเคราะห์ดินและพืช หลักการและวิธีวิเคราะห์ดินและพืช หลักการของเครื่องมือวิเคราะห์ ปฏิบัติการวิเคราะห์ดิน พืช ปฏิบัติการใช้เครื่องมือวิเคราะห์สำหรับวิเคราะห์ดินและพืช  
 Prerequisites chemistry and statistics for soil and plant analysis; principles and methods of soil and plant analysis; principles of analytical instruments; laboratory practices in soil and plant analysis; practices in analytical instruments for soil and plant analysis
- 732-251 กายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง (Physiology and Anatomy of Farm Animals)** **3 (3-0-6)**  
 โครงสร้าง ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ระดับเซลล์ของสัตว์เลี้ยง ของเหลวในร่างกาย ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบหายใจ ระบบเส้นเลือดและหัวใจ ระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร ระบบขับถ่ายปัสสาวะ  
 Structure, components and functions of various systems of farm animals in cellular level; fluid in body; nervous system; muscular and skeletal system; endocrine system; respiratory system; circulatory system and heat; reproductive system; digestive system; excretory system
- 732-252 ปฏิบัติการกายวิภาคและสรีรวิทยาสัตว์เลี้ยง (Physiology and Anatomy of Farm Animals Laboratory)** **1(0-3-0)**  
 ปฏิบัติการทางสรีรวิทยาและกายวิภาคของระบบต่างๆ ในสัตว์เลี้ยง ลักษณะ คุณสมบัติ และหน้าที่ของเซลล์ เนื้อเยื่อ พื้นฐาน ระบบประสาท ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ระบบหายใจ ระบบเส้นเลือดและหัวใจ ระบบสืบพันธุ์ ระบบทางเดินอาหาร ระบบขับถ่ายปัสสาวะ  
 Laboratory practices in physiology and anatomy of various systems of farm animals; characteristics, properties and functions of cells; basic tissues; muscular and skeletal system; respiratory system; circulatory system and heart; reproductive system; digestive system; excretory system
- 732-261 หลักโภชนศาสตร์สัตว์ (Principles of Animal Nutrition)** **3(3-0-6)**  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับอาหารสัตว์ องค์ประกอบทางเคมีของอาหารสัตว์ สารอาหารที่มีความสำคัญต่อสัตว์ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารอาหารต่าง ๆ ในอาหารสัตว์และร่างกายสัตว์  
 General concepts of animal feed; chemical compositions of animal feed; important nutrients for animals; metabolic of nutrients in animal feed and animal body
- 732-262 อาหารและการให้อาหาร (Feed and Feeding)** **2(2-0-4)**  
 การแบ่งประเภทของอาหารสัตว์และวัตถุดิบอาหารสัตว์ กรรมวิธีในการแปรรูปอาหารสัตว์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้อาหารสัตว์ ส่วนประกอบทางเคมีของวัตถุดิบอาหารสัตว์ ความต้องการโภชนะของสัตว์เลี้ยง สูตรอาหาร การคำนวณและการเลือกใช้วัตถุดิบเพื่อประกอบสูตรอาหารสัตว์ การผสมอาหาร การประเมินคุณค่าของอาหารสัตว์และการตรวจสอบคุณภาพ ปัญหาเกี่ยวกับเรื่องอาหารสัตว์ในประเทศไทย พระราชบัญญัติอาหารสัตว์  
 Classification of animal feed and feedstuffs; procedure in animal feed processing for increasing efficiency in animal feed utilization; chemical compositions of feedstuffs; nutrients requirement of animals; feed mixed formula; calculation and selection to use raw materials for animal feed formulation; feed mixing; valuable evaluation of animal feed and inspection of quality; problems on animal feed in Thailand; acts of animal feed
- 732-263 การวิเคราะห์และประเมินคุณภาพอาหารสัตว์ (Feed Quality Analysis and Evaluation)** **2(1-3-2)**  
 วิธีการวิเคราะห์ปริมาณสารอาหาร โปรตีน ไขมัน เชื้อยีส ความชื้น เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทรกซ์และแร่ธาตุในวัตถุดิบอาหารสัตว์ และอาหารสัตว์สำเร็จรูป การตรวจสอบคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์โดยวิธีการอื่น ๆ และการวิเคราะห์ ส่วนประกอบของอาหารสัตว์อย่างละเอียด เช่น กรดอะมิโน ไวตามิน สารพิษต่างๆ ในอาหารสัตว์ การประเมินคุณภาพอาหาร  
 Quantity analysis of food nutrients, protein, fat, fiber, moisture, ash, nitrogen free extract and minerals in feed and feedstuff; feed quality analyses; analysis of feedstuff components such as amino acid, vitamins and toxic substances; feed quality evaluation
- 732-301 เตรียมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)** **1(0-2-1)**  
 หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ  
 Principles, concept, and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study; personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques

- 732-321 หลักการพืชสวน (Principles of Horticulture)** 3(2-3-4)  
 การจัดจำแนก หลักการผลิตตามสรีรวิทยา และนิเวศวิทยาของไม้ผล ผัก และไม้ดอกไม้ประดับ การจัดการศัตรูพืช เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว เพื่อการสร้างอาชีพ และการตลาด  
 Classification, principles of production on plant physiology and ecology of fruit trees, vegetables, floriculture and ornamental plants, pest control, post-harvest technology and marketing
- 732-322 เทคโนโลยีการผลิตเห็ด (Technology of Mushroom Production)** 3(2-3-4)  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเห็ด ขั้นตอนการเพาะเห็ดเศรษฐกิจ การป้องกันโรค การจัดการฟาร์มเห็ด  
 General knowledge of mushroom; cultivation of economic mushroom production; pest control; mushroom farm management
- 732-323 การผลิตพืชผัก (Vegetable Production)** 2(1-3-2)  
 ความสำคัญของผัก และการจำแนก ปัจจัยทางสภาพแวดล้อม หลักการปลูกและเทคนิคการปฏิบัติรักษาโรคและแมลงศัตรูผัก การเก็บเกี่ยวและเทคโนโลยีพืชผัก  
 Significance and classification of vegetable; environmental factors; principles of cultivation and cultural techniques; vegetable pathogens and pests; vegetable harvest and technology
- 732-324 การผลิตไม้ยืนต้นและไม้ผลเศรษฐกิจ (Economic Tree and Fruit production)** 3(2-3-4)  
 การจำแนกประเภทไม้ผลและไม้ยืนต้นที่สำคัญทางเศรษฐกิจ หลักการผลิต การสร้างสวน การเลือกทำเล การวางผังปลูก การขยายพันธุ์ การดูแลรักษา เทคโนโลยีการผลิต การให้น้ำ ปุ๋ย การป้องกันกำจัดศัตรู เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว การตลาด  
 Classification of important economic trees and fruit trees; principles of production; orchard establishment; location selection; plantation layout; propagation; cultural practice; production technology; irrigation system; fertilizers; pest management; postharvest technology; marketing
- 732-331 กีฏวิทยาการเกษตร (Agricultural Entomology)** 3(2-3-4)  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับแมลง ชีววิทยา และอนุกรมวิธานแมลงที่มีประโยชน์และการเพาะเลี้ยง แมลงศัตรูพืชทางการเกษตรและหลักการบริหารจัดการ  
 General knowledge on insect, biology and taxonomy; beneficial insects and their cultivation; insect pests on agriculture and their control
- 732-332 โรคพืช (Plant Pathology)** 3(2-3-4)  
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโรคพืช สาเหตุ การจัดจำแนก วงจรชีวิต การแพร่กระจาย การอยู่ข้ามฤดู โรคที่สำคัญของพืชเศรษฐกิจ หลักการป้องกันและกำจัดโรคพืช เทคโนโลยีการควบคุมโรคพืช  
 General knowledge on plant diseases; causative agents; identification; disease life cycle; epidemic; overwintering; diseases of economic crops; principles of plant disease prevention and eradication; technologies of plant disease control
- 732-341 วิศวกรรมการเกษตร (Agricultural Engineering)** 3(2-3-4)  
 เครื่องจักรและเครื่องมือกลทางการเกษตร การทำงานและประสิทธิภาพการทำงาน การบำรุงรักษา และการจัดการด้านเครื่องมือกล หลักการจัดการด้านการชลประทาน ระบบการชลประทาน และการใช้น้ำแบบต่าง ๆ ในการผลิตพืช ระบบการให้น้ำแก่พืชแบบประโชชน์และเหมาะสมกับท้องถิ่น  
 Agricultural machineries and tools; function and efficiency; maintenance and management of machinery; principles of irrigation management; irrigation systems and utilization in plant production; irrigation systems appropriating for local areas
- 732-342 ดินและความอุดมสมบูรณ์ของดิน (Soil and Soil Fertility)** 3(2-3-4)  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน 732-242 การวิเคราะห์ดินและพืช หินและแร่ กำเนิดและการจำแนกดิน สมบัติทางเคมี ทางกายภาพและทางจุลชีววิทยาของดิน ธาตุอาหารพืชในดิน สถานภาพและความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการเพาะปลูกพืช ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อการละลายของแร่ธาตุ การวิเคราะห์อาการขาดธาตุอาหารและอาการธาตุอาหารเป็นพิษในพืช การวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและพืช  
 Rocks and minerals; soil genesis and classification; chemical, physical, and microbiological properties of soil; plant nutrients in soils; soil condition and fertility for cultivation; factors affecting mineral solubility; analysis of nutrient deficiency and toxicity in crop plants; nutrient analysis in soil and plant
- 732-343 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช (Technology of Plant Improvement)** 3(3-0-6)  
 เทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์พืช การคัดเลือกพันธุ์พืช การผสมข้ามพันธุ์ การผสมพันธุ์เพื่อสร้างความแปรปรวนในพืช การผลิตลูกผสม การปรับปรุงประชากรพืช การปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ต้านทานโรคและแมลง และการใช้เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่ในการปรับปรุงพันธุ์พืช  
 Plant improvement technology; plant selection; hybridization; hybridization for variation in plant; hybrid production; plant population improvement; improvement for disease and insect resistance; application of modern biotechnology for plant improvement
- 732-344 เรือนเพาะชำและการจัดการ (Plant Nursery and Management)** 2(1-3-2)

ความสำคัญและการจำแนกชนิดของเรือนเพาะชำ การเลือกสถานเพาะชำ หลักการจัดการและปฏิบัติในเชิงการค้าสถานเพาะชำ การบริหารงานเพาะชำพันธุ์ไม้ และการจัดการผลิต

Significance and classification of plant nursery; nursery site selection; commercial nursery management and practices; nursery administration and production management

**732-345 การผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ 3(2-3-4)**  
**(Production of Plant in Organic Farming System)**

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์ ความเป็นมา หลักเกณฑ์มาตรฐานสากลการผลิตพืชอินทรีย์ วิธีการและหลักการของเกษตรอินทรีย์ การฟื้นฟูสภาพดิน การจัดการปุ๋ย ระบบการปลูกพืช และการควบคุมศัตรูพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

Introduction of organic farming; history; international regulation standards; methods and principles of organic farming; soil improvement; fertilizer management; cropping systems and pest control in organic farming system

**732-351 การผลิตโคเนื้อ 3(2-3-4)**  
**(Beef Production)**

การจัดการเพื่อผลิตโคเนื้อเป็นการค้า โดยเน้นปัจจัยด้านพันธุ์ อาหารและเทคนิคการให้อาหารโคเนื้อ และการจัดการฟาร์มที่เหมาะสม การป้องกันกำจัดโรค การตลาดโคเนื้อ และการจัดการผลิตภัณฑ์โคเนื้อ

Management of commercial beef production emphasized on breed factors; beef feed and feeding techniques; appropriate farm management; diseases control; marketing and management of beef products

**732-352 การผลิตสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก 3(2-3-4)**  
**(Small Ruminant Production)**

ความสำคัญของสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก ประเภทและพันธุ์ การคัดเลือกและการผสมพันธุ์ โรงเรือนและอุปกรณ์ การเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กประเภทต่างๆ อาหารและการให้อาหาร โรคและการสุขาภิบาล การแปรรูปผลิตภัณฑ์และการตลาด การจดสถิติและการทำบัญชี

Importance of small ruminant; types and breeds; selection and breeding; husbandry and equipment; cultivation of small ruminant; feed and feeding, diseases and sanitation; product processing and marketing; statistical record and account practice

**732-353 การผลิตสัตว์ปีก 3(2-3-4)**  
**(Poultry Production)**

การจัดการเพื่อผลิตสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ เช่น ไก่เนื้อ ไก่ไข่ และสัตว์ปีกอื่น ๆ โดยเน้นปัจจัยด้านพันธุ์ ที่เป็นการค้าและเหมาะสมกับท้องถิ่น อาหารและเทคนิคการให้อาหารสัตว์ปีกชนิดต่าง ๆ การจัดการฟาร์มที่เหมาะสม การป้องกันกำจัดโรค การตลาดและการจัดการผลิตภัณฑ์สัตว์ปีก

Management of poultry production such as broiler, layer and others emphasized on breed factors for commercial and local need; feed and feeding techniques; appropriate farm

management; pest control; marketing and management of poultry products

**732-354 การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ 3(3-0-6)**  
**(Animal Improvement)**

หลักพื้นฐานและการใช้หลักทางพันธุกรรมในการปรับปรุง ลักษณะสำคัญทางเศรษฐกิจของสัตว์ โดยเน้นการคัดเลือกและความแปรผัน อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมต่อลักษณะสัตว์ อัตราพันธุกรรมและความแปรปรวน การประมาณค่าอัตราพันธุกรรม การคัดเลือกพันธุ์และระบบการผสมพันธุ์สำหรับปรับปรุงพันธุกรรมของสัตว์เลี้ยง การประเมินค่าของพ่อพันธุ์และแม่พันธุ์ การวางแผนการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ในเขตร้อน การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการผสมพันธุ์สัตว์

Principles and genetics rule utilization for animal breeding improvement; economic important characteristic of livestock emphasized on selection and variation; influences of genetic and environment on animal phenotype; heritability and genetic variation; heritability evaluation; selection and mating system for genetic improvement of livestock; brood stock evaluation; developing plan for tropical animal variety improvement; application of computer program for animal breeding

**732-355 สุขาภิบาลและการป้องกันโรค 3(2-3-4)**  
**(Sanitation and Diseases Prevention)**

หลักการสุขาภิบาล การป้องกันและกำจัดโรคระบาดสัตว์ การควบคุมและกำจัดพยาธิ กระบวนการเกิดโรค โรคและปรสิตที่สำคัญของสัตว์ปีก สัตว์เล็กและสัตว์ใหญ่ อาการของโรค การตรวจวินิจฉัยและ การป้องกันกำจัดโรคต่างๆ พระราชบัญญัติควบคุมโรคระบาดสัตว์

Principles of sanitation; prevention and eradication of epidemic diseases; control and eradication of helminthes; pathogenic process; important diseases and parasites of poultry, small and big animals; symptoms; diagnosis and mitigation of health problems; acts for epidemic disease control

**732-356 การผลิตโคนม 3(2-3-4)**  
**(Dairy Production)**

การจัดการเพื่อผลิตโคนมเป็นการค้า โดยเน้นปัจจัยด้านพันธุ์ อาหารและเทคนิคการให้อาหารโคนม การจัดการฟาร์มที่เหมาะสม การป้องกันกำจัดโรค นมและผลิตภัณฑ์นมจากโค การตลาดและการจัดการผลิตภัณฑ์นม

Management of commercial dairy production emphasized on breed factors; feed and feeding techniques; appropriate farm management; diseases control; milk and milk products; marketing and management of dairy products

**732-357 การฟักไข่และการจัดการโรงฟัก 2(1-3-2)**  
**(Incubation and Hatchery Management)**

คัพภวิทยาของสัตว์ปีก ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการฟักไข่ การจัดการฝูงสัตว์ปีกพ่อแม่พันธุ์ การปฏิบัติต่อไข่ก่อนเข้าฟัก หลักและการปฏิบัติในการฟัก การจัดการระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ในโรงฟักและตู้ฟัก การตรวจการเจริญของเชื้อลูกไก่ระยะ

ต่าง ๆ การจัดการลูกไก่ที่ฟักออก การคัดเพศ การประเมินผล การฟักและสรุปปัญหาเพื่อแก้ไข

Embryology of poultry; factors affecting to hatching; management of poultry breeders; egg management prior to hatching; principles and practices on hatching; management of performing system of various equipment in hatchery and hatching cabinet; inspection on growth of various stages of chick lineage; hatched chick management; Sex selection; hatching evaluation and problem conclusion for improvement

**732-358 การผลิตนกแอ่น 2(2-0-4)**  
**(Swiftlets Production)**

ชีววิทยาและพฤติกรรมของนกแอ่นกินรัง การจัดการธุรกิจการผลิตรังนกแอ่น ทำเลการสร้างฟาร์มนกแอ่น อาหารสัตว์ การเก็บ การจัดการรังนกแอ่นหลังการเก็บเกี่ยว และการทัศนศึกษา

Biology and behavior of edible-nest swiftlets; business management of edible bird's nest production; location for swiftlets farming; feed; pest; harvest and post-harvest management of edible bird's nest; field trip

**732-381 การเป็นผู้ประกอบการในทางการเกษตร 3(3-0-6)**  
**(Entrepreneurship in Agriculture)**

ปัจจัยสำคัญในการเข้าสู่การเป็นผู้ประกอบการทางการเกษตร กระบวนการเป็นผู้ประกอบการทางการเกษตร เช่น การวิเคราะห์ความต้องการของตลาด การเขียนแผนธุรกิจ ช่องทางการตลาด การจัดตั้งธุรกิจ เงินทุนและการจัดทำบัญชี

Important factors in agriculture entrepreneurship and procedures such as analysis of market demand, business plan writing, marketing channels, establishment of business, finance and accounting

**732-391 สถิติสำหรับการวิจัยทางการเกษตร 2(2-0-4)**  
**(Statistics for Agricultural Research)**

สถิติพรรณนาและสถิติอ้างอิง วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การสุ่มตัวอย่าง การเลือกสถิติที่เหมาะสม ค่าสถิติไค์สแควร์ ที เอฟ และอื่น ๆ สหสัมพันธ์ สมการถดถอย แผนการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการทดลอง

Descriptive and inferentive statistics; data compilation and collection; sampling suitable statistics test; statistics: Chi's square, t, F and others; correlation; regression; experimental design; data analysis and interpretation

**732-401 การฝึกงาน ไม่มีหน่วยกิต**  
**(Field Work)**

ต้องฝึกงานทางด้านเทคโนโลยีการเกษตร หรือสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Practical work requirement in agricultural technology or related fields for 300 hrs. minimum

**732-402 สหกิจศึกษา 8(0-0-48)**  
**(Cooperative Education)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชนในสาขาที่เกี่ยวข้องและทำโครงการภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา และผู้บริหารหน่วยงาน

Full-time internship for one semester in a public or private organization and conducting a senior project in related fields under supervision of designated faculty members and executives

**732-421 การผลิตยางพารา 2(1-3-2)**  
**(Para-Rubber Production)**

ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ พันธุ์และการขยายพันธุ์ การปลูก การปฏิบัติกรดูแลรักษา การป้องกันกำจัดศัตรูพืช การกรีด และการแปรรูปยางพารา

Economic importance; botanical characteristics; breed and propagation; planting; cultural practices; pest control practices; para-rubber trapping and processing

**732-422 สมุนไพรและพืชท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์ 3(2-3-4)**  
**(Herbs and Usable Local Plants)**

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การใช้ประโยชน์ แนวทางการอนุรักษ์ การปลูกและการปฏิบัติดูแลพืชสมุนไพรและพืชใช้ประโยชน์ในภาคใต้ ส่วนที่ใช้ประโยชน์ทางยา การสกัด สรรพคุณทางยาและผลการทดลองทางคลินิก ของพืชสมุนไพรและพืชท้องถิ่นที่ใช้ประโยชน์ในภาคใต้

Botanical characteristics; utilization; conservation guides; culture and supervision of herbs and usable plants in southern Thailand; plants' parts or segments used for medical purposes; extraction; modes of medical actions and results from clinical experiments

**732-441 เทคโนโลยีการปลูกพืชไม่ใช้ดิน 3(2-3-4)**  
**(Soilless Culture Technology)**

ความสำคัญของการปลูกพืชไม่ใช้ดิน สรีรวิทยาของพืช ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนยอดและบริเวณรากพืช ธาตุอาหารที่จำเป็นของพืช สารละลายธาตุอาหารและวัสดุที่ใช้ปลูก รูปแบบการปลูกพืชไม่ใช้ดิน เทคโนโลยีการปลูกไม่ใช้ดินแบบต่าง ๆ ชนิดพืชที่ปลูกไม่ใช้ดิน การวิเคราะห์และการตรวจสอบระบบการปลูก การควบคุมศัตรูพืช

Significance of soilless culture; plant physiology; relationship between shoots and roots; essential nutrients; solution and media for culture; types of soilless planting; technology of various soilless culture; types of soilless culture plants; analysis and investigation of culture system; pest control

**732-442 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(2-3-4)**  
**(Plant Tissue Culture)**

บทนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของพืช เครื่องมือและเทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช การเจริญพัฒนาเป็นพืชต้นใหม่ การเลี้ยงโปรโตพลาสต์ การสร้างพืชที่มีจำนวนโครโมโซมชุดเดียว การประยุกต์ใช้เทคนิคการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

Introduction to plant biotechnology; laboratory equipment and techniques in plant tissue culture; factors affecting to success of plant tissue culture; plant regeneration;



protoplast culture; production of haploid; applications of plant tissue culture techniques

**732-443 เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวของผลผลิตสด 3(2-3-4)  
(Postharvest Technology of Fresh Produce)**

ลักษณะทางกายวิภาค กายภาพ เคมี ชีวเคมี และสรีรวิทยาของผลผลิต ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของผลผลิตหลังการเก็บเกี่ยว สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืช การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว การเก็บรักษา การบรรจุหีบห่อและการขนส่งของผักผลไม้และดอกไม้

Anatomical, physical, chemical, biochemical and physiological characteristics of fresh produce; factors affecting their postharvest changes; postharvest physiology; postharvest handling; storage; packaging and transportation of vegetables, fruits and flowers

**732-451 การผลิตสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์ 2(2-0-4)  
(Animal Production in Organic Farming Systems)**

ความหมายของระบบเกษตรแบบอินทรีย์และการผลิตสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์ พันธุ์ อาหาร และสิ่งแวดล้อมสำหรับการผลิตสัตว์ในระบบเกษตรอินทรีย์ ระบบการผลิตแบบอินทรีย์ การดำเนินธุรกิจปศุสัตว์อินทรีย์

Definition of organic farming systems and animal production in organic farming systems; breeds, feeds and environment for animal production in organic farming systems; production system in organic farming; organic livestock business

**732-461 วัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่น 2(1-3-2)  
(Local Feedstuff)**

วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ได้จากวัสดุท้องถิ่นที่ยังไม่ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์อย่างแพร่หลาย กรรมวิธีการผลิตและแนวทางการนำมาใช้ในอาหารสัตว์

Feedstuff from local materials that not popularly used in feed manufacturing; production processes and applications for animal feeding

**732-462 การจัดการทุ่งหญ้าและพืชอาหารสัตว์ 3(2-3-4)  
(Pasture and Forage Management)**

ความสำคัญของทุ่งหญ้าและพืชอาหารสัตว์ ชนิดของทุ่งหญ้าและพืชอาหารสัตว์ คุณค่าทางอาหารของพืชอาหารสัตว์ การจัดการและการบำรุงทุ่งหญ้าสำหรับช่วงฤดูแล้ง การปรับปรุงทุ่งหญ้าสำหรับเป็นพืชอาหารสัตว์คุณภาพสูง การผลิตหญ้าหมักและหญ้าแห้ง เครื่องมือและอุปกรณ์ ปัญหาเกี่ยวกับทุ่งหญ้าและพืชอาหารสัตว์

Important role of forage crops and pastures; types of pastures and forages; nutritional value of forage; management and maintenance of pasture for dry season; pasture improvement for high quality forage; silage and hay production; tools and equipment; problems on pasture and forage

**732-471 เทคโนโลยีชีวภาพด้านสัตวศาสตร์ 3(2-3-4)  
(Animal Biotechnology)**

ความสำคัญและประโยชน์ของเทคโนโลยีชีวภาพ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีชีวภาพในการผลิตสัตว์และโภชนศาสตร์สัตว์ การปรับปรุงพันธุ์สัตว์ และการแปรรูปผลผลิตจากสัตว์

Important and benefits of biotechnology, application of biotechnology in animal production and animal nutrition; animal improvement and processing of animal products

**732-481 เศรษฐศาสตร์เกษตร 2(2-0-4)  
(Agricultural Economics)**

ความสำคัญของเศรษฐศาสตร์ โครงสร้างการเกษตรของไทยและปัญหาทางการเกษตร แผนพัฒนาเศรษฐกิจด้านการเกษตร เศรษฐศาสตร์การผลิตทางการเกษตร การตลาดและราคาสินค้าเกษตร ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมด้านการเกษตร การจัดการธุรกิจการเกษตร นโยบายการเกษตรของไทย

Importance of economics; agricultural structure of Thailand and problems; agricultural economic developmental plans; agricultural production economics; marketing and agricultural product price; agricultural natural resources and environments; agribusiness management; agricultural policy of Thailand

**732-482 หลักการส่งเสริมการเกษตร 2(2-0-4)  
(Principle of Agricultural Extension)**

ความหมาย ปรัชญา ความสำคัญ หลักและวิธีการส่งเสริมการเกษตร การวางแผนดำเนินงานการส่งเสริมการเกษตร ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการยอมรับของเกษตรกร การประเมินผลโครงการส่งเสริมการเกษตร

Definition; logic; importance; principles and methods of agricultural extension; agricultural extension planning according to learning strategies and farmer approval; evaluation of agricultural extension projects

**732-483 นิเวศวิทยาทางการเกษตร 3(3-0-6)  
(Agro-Ecology)**

แนวความคิดทางนิเวศวิทยา แนวความคิดเกี่ยวกับระบบนิเวศเกษตร เขตนิเวศเกษตรและการจำแนก การวิเคราะห์พื้นที่ที่ระบบเกษตร ระบบนิเวศเกษตรกับการพัฒนาเกษตรที่ยั่งยืน กรณีศึกษาระบบเกษตรและการปฏิบัติการภาคสนาม

Ecological concepts; agricultural ecological system concepts; agricultural ecological areas and identification; area analysis; agricultural system; agricultural ecology and sustainable agricultural development; case studies of agricultural system and field practice

**732-484 การจัดการฟาร์ม 2(2-0-4)  
(Farm Management)**

หลักการเบื้องต้นในการจัดการฟาร์มทางการเกษตร การประยุกต์การจัดการธุรกิจและเศรษฐศาสตร์เกษตรมาใช้ในธุรกิจการเกษตร ปัจจัยการผลิต กระบวนการผลิต การจัดการผลผลิตและบัญชีฟาร์ม

Principles of farm management; application of business management and agro-economic for agricultural business; factors of production; production lines; product management and farm accounting

**732-485 มาตรฐานฟาร์มและผลิตภัณฑ์สัตว์ปลอดภัย****2(2-0-4)****(Safety and Standard of Farm and Animal Production)**

มาตรฐานฟาร์ม มาตรฐานผลผลิต เนื้อ นม ไข่ โรคและเชื้อจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ การใช้สารเคมีในการเลี้ยงสัตว์ สารตกค้าง และสารพิษปนเปื้อน การตรวจผลิตภัณฑ์สัตว์ การศึกษานอกสถานที่

Standard of farm; standard of products, meat, milk and egg; diseases and microorganisms according to animal production and products; chemical use in animal raising; residuals and toxin; animal product inspection; field trip

**732-486 เทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรเบื้องต้น 3(2-3-4)****(Introduction to Agricultural-Biotechnology)**

คำจำกัดความ วิวัฒนาการใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อการเกษตร การปรับปรุงพันธุ์พืชและสัตว์โดยใช้เทคโนโลยีชีวภาพและพันธุวิศวกรรม ปัญหาและการยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ชีวภาพ ข่าวสารด้านเทคโนโลยีชีวภาพการเกษตรและแนวทางการเผยแพร่ความรู้เพื่อเกษตรกร

Definition; evolution of biotechnology used for agriculture; animal and plant breed improvement by biotechnology and genetic engineering; problems and exception of biotechnology products; agricultural biotechnology news and publications

**732-491 การวิจัยทางเทคโนโลยีการเกษตร 3(0-9-0)****(Research in Agricultural Technology)**

การวิจัยเชิงทดลองหรือเชิงสำรวจด้านเทคโนโลยีการเกษตรภายใต้ตามคำแนะนำของอาจารย์หรือผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเสนอรายงานผลงานวิจัย

Experimental or survey research in agricultural technology under supervision of instructors or experts; presentation of research report

**732-492 สัมมนา 1(0-3-0)****(Seminar)**

นักศึกษานำเสนอหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าหรือผลงานวิจัยใหม่ๆ ทางด้านเทคโนโลยีการเกษตร

Student's presentation on current issues or new research topics in agricultural technology

**732-493 หัวข้อเลือกเฉพาะด้านการเกษตร 2(2-0-4)****(Selected Topics in Agriculture)**

การเลือกศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจและทันสมัยทางการเกษตร ซึ่งเป็นความต้องการของอาจารย์และนักศึกษา

Selected topics in modern agriculture of interest to instructors and students

**741-111 เทคโนโลยียางเบื้องต้น 2(2-0-4)****(Introduction of Rubber Technology)**

ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ สารเคมีสำหรับการแปรรูปยาง การทดสอบสมบัติของยาง และผลิตภัณฑ์ยาง

Natural and synthetic rubber; rubber additives; rubber processing; rubber testing and rubber products

**741-211 กระบวนการแปรรูปยาง 3(3-0-6)****(Rubber Processing)**

การผสมยางเคมีเข้าไปในยางด้วยการใช้ลูกกลิ้งและเครื่องผสมแบบปิด การแปรรูปยางด้วยการรีด การดันยาง การอัดยางเข้าพิมพ์ การอบยางโดยใช้ไอน้ำ การอบยางโดยการใช้อากาศร้อน เทคนิคการอบยางเพื่อรักษารูปร่างของยาง การอบยางแบบขบวนการต่อเนื่อง โดยการใช้เกลือเหลว การอบยางโดยใช้คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เทคนิคการออกสูตรยางเมื่ออบแบบขบวนการต่อเนื่อง เทคนิคการออกสูตรยางเพื่อยางที่มีขนาดหน้าพิเศษ การทำสารละลาย การอบผ้าด้วยสารละลายยาง การทำฮาโลเจเนชันยาง

Polymer mixing with two-roll mill and internal mixer; mastication; extrusion; moulding; calendaring; steam curing; hot air curing; vulcanization technique for dimension stability; continuous curing by fluidise bed; microwave curing; compounding technique of continuous curing; compounding technique of thickness rubber; spreading; halogenations

**741-220 ยางธรรมชาติ 2(2-0-4)****(Natural rubber)**

ความเป็นมาของยางธรรมชาติ การปลูกยางพารา การบำรุงรักษา การกรีดยาง นำยางสด การเก็บรักษา การทำยางแผ่นชั้นดี ยางแผ่นรมควัน ยางเครฟ ยางแท่ง มาตรฐานและการทดสอบรวมทั้งยางธรรมชาติปรับสภาพโครงสร้าง เช่น ยางอีเวียพลัส เอ็มจี ยางธรรมชาติสกัด โปรตีนม ยางธรรมชาติฟ็อกซ์ไคซึม ยางไซโคลสต์

History or natural rubber; *Hevea brasiliensis* plantation; rubber maintenance; tapping; field latex; preservative of natural rubber latex; fabrication of natural rubber sheet; (ribbed smoked sheets rubber; crepe rubber; block rubber; specification and testing of block rubber; modification of natural rubber i.e., Heveaplus MG; deproteinized natural rubber; epoxidized natural rubber; cyclised rubber

**741-221 สารเคมีผสมยาง 1 2(2-0-4)****(Additive for Rubbers I)**

จุดประสงค์ของการใช้สารเคมีในยาง การทำให้เกิดพันธะเชื่อมโยงในยาง โครงสร้างและสมบัติของยางที่ได้จากการเชื่อมโยง การวัลคาไนซ์ด้วยกำมะถัน สารเร่งการวัลคาไนซ์ สารเร่งแซนเทต สารเร่งไดโซโอคาร์บาเมต สารเร่งไทยูแรม สารเร่งไทอะโซล สารเร่งซัลฟิनाไมด์ สารเร่งกำวันดิน และสารตัวเร่งอื่นๆ การเสริมกันของสารเร่งการวัลคาไนซ์ สารกระตุ้นการวัลคาไนซ์ โลหะออกไซด์ กรดไขมัน ระบบการวัลคาไนซ์แบบต่างๆ การวัลคาไนซ์แบบปกติ การวัลคาไนซ์แบบเคมีอีวี การวัลคาไนซ์แบบอีวี การวัลคาไนซ์ยางที่อุณหภูมิสูง การวัลคาไนซ์ด้วยเปอร์ออกไซด์ การวัลคาไนซ์ด้วยโลหะออกไซด์ การวัลคาไนซ์ด้วยเรซิน การวัลคาไนซ์ด้วยยูริเทน และการวัลคาไนซ์แบบอื่นๆ สารต้านออกซิเดชัน สารต้านโอโซน สารต้านริเวอร์ชัน

Compounding purpose; rubber crosslinking; structure-properties relationship of rubber vulcanizate; sulphur vulcanization; accelerators, xanthates, dithiocarbamates, thiurams, thiazoles, sulphenamides, guanidines, and other accelerators; synergism of accelerators; activators, metal oxides,

fatty acids; vulcanization systems, conventional system, semi-EV system, EV system; high temperature curing; peroxide vulcanization; metal oxide vulcanization; resin vulcanization; urethane vulcanization; other vulcanizations; antioxidants; antiozonants; anti-reversion agents

**741-222 สารเคมีผสมยาง 2 2(2-0-4)**

**(Additive for Rubbers II)**

สารตัวเติม สารเสริมความแข็งแรง ได้แก่ เขม่าดำ ซิลิกา นาโนเคลย์ สารตัวเติมไม่เสริมแรง ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต เคลย์ ฯลฯ สารช่วยแปรรูป สารช่วยกระจายตัว สารหล่อลื่น สารทำให้หนึ่ม แพลทิส น้ำมันหรือพลาสติกไฮดรอกซีจากปิโตรเลียม น้ำมันที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม น้ำมันพวกลีโธเรียม สีสผสมยาง สารฟลู สารป้องกันการติดไฟ ยางรีไซเคิล และสารเคมีอื่นๆ

Filler; reinforcing fillers: carbon black, silica, nanoclay; non-reinforcing fillers: calcium carbonate, magnesium carbonate, clay; processing aids, dispersing agents, lubricants, softeners, factice; processing oils or plasticizers, petroleum oils, eco-friendly oils, ester oils; colours; blowing agents; flame retardants; reclaim rubber; other chemicals

**741-230 เคมีพอลิเมอร์ 3(3-0-6)**

**(Polymer Chemistry)**

นิยามและลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบควบแน่น การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบอนุมูลอิสระ แบบแอนไอออนิก แบบแคตไอออนิก และแบบซีเกลอร์เนตตา กลไกการเกิดปฏิกิริยาและจลนพลศาสตร์ของการพอลิเมอไรซ์ เทคนิคของการพอลิเมอไรซ์ แบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย และแบบอิมัลชัน การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ แนวทางการตรวจสอบโครงสร้างและน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์

Definition and characteristics of polymers; condensation polymerization; free radical polymerization; ionic polymerization (anionic and cationic); Ziegler-Natta polymerization; mechanism and kinetics of polymerization reaction; polymerization techniques (bulk, solution, suspension and emulsion); copolymerization; introduction to structural and molecular weight characterization of polymers

**741-231 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ 2(2-0-4)**

**(Polymer Characterization)**

การหาน้ำหนักโมเลกุลและขนาดของพอลิเมอร์โดยวิธีการวิเคราะห์หมู่ปลาย การวัดสมบัติคอลลิเกทีฟ การวัดความหนืดของสารละลายและการใช้เทคนิคเจลเพอร์มิเอชัน โครมาโทกราฟี การวิเคราะห์หาโครงสร้างและองค์ประกอบของพอลิเมอร์โดยใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี และอัลตราไวโอเลตวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ การเสื่อมของพอลิเมอร์ สันฐานนิวทริกของพอลิเมอร์

Characterization of molecular weight and size of polymers by end group analysis, colligative property determination, viscosity of solution and gel permeation chromatography; characterization of structure and composition by infrared spectroscopy, nuclear magnetic resonance

spectroscopy and ultra-violet visible spectroscopy; characterization of thermal property and degradation of polymers; polymer morphology

**741-232 เคมีอินทรีย์สำหรับเทคโนโลยียาง 3(0-6-0)**

**(Organic Chemistry for Rubber Technology)**

โครงสร้าง การเรียกชื่อ และสมบัติของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี การเตรียมและปฏิกิริยาของสารประกอบแอลคิลแพติก แอลคิลแฮไลด์ แอโรแมติก แอลกอฮอล์ อีเทอร์และอีพอกไซด์ของแอลคิลไฮโดรคาร์บอน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์กรดคาร์บอกซิลิก เอมีน ฟีนอล แอลคิลแฮไลด์ สารประกอบเฮเทอโรไซคลิก

Structure, nomenclature and properties of organic compounds; stereochemistry; preparation and reactions of aliphatic compounds, alkyl halides, aromatic compounds, alcohols, ethers and epoxides; aldehydes; ketones; carboxylic acids and carboxylic acid derivatives; amines; phenols; aryl halides; heterocyclic compounds

**741-233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับเทคโนโลยียาง**

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

**(Organic Chemistry for Rubber Technology)**

เทคนิคปฏิบัติการทั่วไป เกี่ยวกับการศึกษาสมบัติทางกายภาพของสารประกอบอินทรีย์ เช่น จุดหลอมเหลว จุดเดือด และการละลาย การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การตกผลึก การกลั่น การสกัดและโครมาโทกราฟี การเตรียมและทดสอบปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ในรายวิชา 741-232 (เคมีอินทรีย์สำหรับเทคโนโลยียาง) การทดสอบหมู่ฟังก์ชัน

Laboratory practices on determination of some physical properties of organic compounds: melting point, boiling point and solubility; different methods of organic compound purification: crystallization, distillation extraction and chromatography; preparation and testing of organic compounds in 741-232 (Organic Chemistry for Rubber Technology) including testing of functional groups

**741-241 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 1 2(0-6-0)**

**(Rubber Technology I)**

การใช้เครื่องผสมสองลูกกลิ้ง การใช้เครื่องผสมแบบปิด การบดและการผสมยางกับสารเคมี การขึ้นรูปด้วยแม่พิมพ์ อุปกรณ์ทดสอบที่ยังไม่วัลคาไนซ์ การหาค่าความอ่อนตัวเริ่มต้นและการหาค่าดัชนีความอ่อนตัวด้วยเครื่องวัดความอ่อนตัวแบบเร็ว การหาค่าความหนืดของยางดิบและยางผสมสารเคมี การหาระยะเวลาที่วัลคาไนซ์ก่อนกำหนด ระยะเวลาการวัลคาไนซ์ และอัตราการวัลคาไนซ์ด้วยเครื่องวัดการวัลคาไนซ์ การวัดความถ่วงจำเพาะ

Use of two roll mill; use of internal mixer; mastication and mixing of rubber with chemicals; testing devices for unvulcanized rubbers; determination of plasticity (P<sub>0</sub>) and plasticity retention index (PRI) by rapid plastometer; determination of Mooney viscosity of raw rubbers and rubber compounds; determination of scorch time, cure time, and cure rate by curemeter; determination of specific gravity

**741-251 ปฏิบัติการเคมีพอลิเมอร์ 1(0-3-0)**  
**(Polymer Chemistry Laboratory)**

การสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยวิธีการแบบบัลค์ แบบสารละลาย แบบอิมัลชัน แบบแขวนลอย และแบบอินเทอร์เฟซ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยการวัดความหนืด การสังเคราะห์พอลิเมอร์จากปฏิกิริยาระหว่างฟีนอลกับฟอร์มัลดีไฮด์ และระหว่างยูเรียกับฟอร์มัลดีไฮด์ การเตรียมยางธรรมชาติคัดแปร โครงสร้างโมเลกุล เช่น กราฟต์โคพอลิเมอร์ของยางธรรมชาติกับพอลิเมทิลเมทาคริเลท และยางธรรมชาติอีพอกไซด์

Synthesis of polymers by bulk, solution, suspension and emulsion polymerization techniques; Interfacial polymerization; determination of viscosity-averaged molecular weight of polymer; preparation of phenol-formaldehyde and urea-formaldehyde resins; chemical modification of natural rubber such as graft copolymer of natural rubber and poly(methyl methacrylate) and epoxidized natural rubber

**741-252 ปฏิบัติการวิเคราะห์พอลิเมอร์1(0-3-0)**

**(Polymer Characterization Laboratory)**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับหัวข้อในวิชา 741-231 การวิเคราะห์พอลิเมอร์ เช่น การวิเคราะห์น้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์โดยวิธีการวิเคราะห์หมู่ปลายและวิธีการวัดความหนืดของสารละลาย การวิเคราะห์หาโครงสร้างและองค์ประกอบของพอลิเมอร์โดยใช้เทคนิคอินฟราเรดสเปกโทรสโกปีและนิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์สเปกโทรสโกปี การวิเคราะห์สมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์ และสัมมนาวิทยาของพอลิเมอร์

Practical works designed in accordance with the contents in 741-231 Polymer Characterization such as characterization of molecular weight by end-group analysis and viscosity of polymer solution, characterization of polymer structures and compositions by infrared spectroscopy and nuclear magnetic resonance spectroscopy; characterization of thermal properties and polymer morphology

**741-301 เตรียมสหกิจศึกษา 1(0-2-1)**

**(Cooperative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principle, concept, and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques

**741-310 การทดสอบยางทางฟิสิกส์ 2(2-0-4)**

**(Physical Testing of Rubbers)**

มาตรฐานการเตรียมชิ้นทดสอบ การทดสอบยางไม่วัลคาไนซ์ การหาอัตราความเร็วในการวัลคาไนซ์ การไหลของยาง ความหนาแน่น ความแข็ง ความต้านทานต่อการดึง ความต้านทานต่อการกด เหนือ การกระเด็นตัว ความเสียดทานและความสึกหรอ การแตกขณะโค้งงอ ความร้อนเกิดขึ้นขณะกด การพองตัวในสารละลาย ความทนทานต่ออนุมูลอิสระ และโอโซน

Standard for sample preparation; testing of unvulcanized sample; PO; PRI; cure time; flow properties; density; hardness; tensile strength; compression strength; shear strength; resilience; friction; abrasion; flex cracking; heat build up; swelling in solvent; heat resistance; ozone resistance

**741-311 ผลิตภัณฑ์ยาง 1**

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

**(Rubber Products I)**

สมบัติเชิงวิศวกรรมของยาง การเลือกชนิดยางให้เหมาะสมแก่ผลิตภัณฑ์ การออกสูตรยางให้เหมาะสมแก่ผลิตภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ยางสำหรับใช้งานทางวิศวกรรม ผลิตภัณฑ์ยางซึ่งเสริมแรงด้วยโลหะและเส้นใย การติดประสานยางและโลหะ การติดประสานยางและเส้นใย การเลือกชนิดของเส้นใยและกาวสปริงยาง ยางแท่นเครื่อง ยางรองสะพาน ยางบุถังสำหรับอุตสาหกรรมเคมี ยางลูกกลิ้ง

Engineering properties of rubber; selection of rubber for a particular product; design of rubber compound for a particular product; rubber products for engineering applications; rubber products reinforced with metal and textiles; rubber to metal bonding; rubber to textile bonding; selection of textile and adhesives; rubber spring; engine mounting rubbers; bridge bearing; tank lining rubber for chemical industry; rubber roller

**741-312 ผลิตภัณฑ์ยาง 2**

**2(2-0-4)**

**(Rubber Products II)**

สายยางยืด ยางรัด กระเป๋าน้ำร้อน ยางท่อ ยางสายพาน รองเท้า ยางพองน้ำ ยางรถยนต์และยางใน ยางล้อตัน อุปกรณ์กีฬา ยางแข็ง ยางที่ใช้งานในทางการแพทย์และอาหาร

Rubber thread; rubber band; hot water bag; rubber hose; rubber belt; shoes; rubber sponge; rubber tire and tube; solid tire; sport goods; ebonite; rubber for medical and food applications

**741-313 ฟิสิกส์ของยาง**

**2(2-0-4)**

**(Rubber Physics)**

รูปร่างโมเลกุลของยาง ความยืดหยุ่นอย่างง่าย ทฤษฎีเทอร์โมไดนามิกส์ของความยืดหยุ่นอย่างง่าย ทฤษฎีเชิงโมเลกุลของความยืดหยุ่นอย่างง่าย ทฤษฎีเชิงปรากฏการณ์ของความยืดหยุ่นอย่างง่าย สมบัติวิสโค-อีลาสติกเชิงเส้น การคืบ การคลาย ความเค้น สมบัติเชิงกลพลวัต แบบจำลองเชิงกล ความแข็งแรงของยาง ความล้า ความเสียดทานและการสึกหรอ

Conformations of rubber molecules; rubber-like elasticity; thermodynamic theory of rubber-like elasticity; molecular theory of rubber-like elasticity; phenomenological theory of rubber-like elasticity; linear viscoelastic properties; creep; stress relaxation; dynamic mechanical properties; mechanical models; strength of rubber; fatigue; friction and wear

**741-314 การติดประสานด้วยกาวและกาว 2(2-0-4)**  
**(Adhesion and Adhesives)**

หลักการยึดเกาะระหว่างสาร หน้าที่ของกาว สมบัติและลักษณะของผิวสาร ทฤษฎีการติดประสาน การเปียกผิวและความตึงผิว เทคนิคการวัดความตึงผิว วิธีการเตรียมผิวของสารก่อนการติดประสาน เทคนิคการวัดการติดประสาน เทคนิคการวัดลักษณะและส่วนประกอบทางเคมีของผิวสาร การออกแบบข้อต่อ, ชนิดสมบัติ กลไกการยึดเกาะและการออกสูตรของกาวประเภทต่างๆ ยางติดเหล็ก ยางติดผ้า

Principles of adhesion; function of adhesive; property and surface structure; adhesion theory; wettability and surface tension; surface tension measurement; surface treatment; adhesion testing; surface characterization; designing adhesive joint; type, property and bonding mechanism; formulation of adhesives; rubber-to-metal bonding; rubber-to-textile bonding

**741-321 ยางสังเคราะห์ 3(3-0-6)**  
**(Synthetic Rubbers)**

โครงสร้างโมเลกุลของยางสังเคราะห์ วิธีการสังเคราะห์ ยาง สมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ของยางสังเคราะห์ ความสัมพันธ์ระหว่าง โครงสร้างทางเคมีกับสมบัติทางฟิสิกส์ของยางสังเคราะห์ การออกสูตรยางและการปรับปรุงสมบัติของยางสังเคราะห์ ยางพอลิไอโซพรีน ยางเอสบีอาร์ ยางบิวทาไดอีน ยางอีพีเอ็มและยางอีพีดีเอ็ม ยางไนไตรล์ ยางบิวไทล์ ยางคลอโรพรีน ยางซิลิโคน ยางพอลิยูรีเทน ยางฟลูออโรคาร์บอน และยางสังเคราะห์ชนิดอื่นๆ สำหรับการใช้งานเฉพาะทาง

Molecular structure of synthetic rubbers; synthesis; chemical and physical properties of synthetic rubbers; relationships between chemical structure and physical properties of rubbers; formulation design and improvement of rubber properties; synthetic polyisoprene, styrene-butadiene rubber, butadiene rubber, EPM and EPDM, nitrile rubber, butyl rubber, chloroprene rubber, silica rubber, polyurethane rubber, fluorocarbon rubber, other specialty synthetic rubbers

**741-322 หลักพื้นฐานลาเท็กซ์เทคโนโลยี 2(2-0-4)**  
**(Principles of Latex Technology)**

สมบัติทางเคมี และฟิสิกส์ของน้ำยาง น้ำยางธรรมชาติ น้ำยางสังเคราะห์ น้ำยางเทียม และสมบัติของน้ำยาง วิธีการเก็บรักษาน้ำยาง ความเสถียรของน้ำยาง การผลิตน้ำยางข้น การทดสอบคุณภาพของน้ำยาง

Chemical and physical properties of latex; natural latex; synthetic latices; artificial lattices; and properties of latex; preservation of latex; stability of latex; production of concentrated latex; testing of latex

**741-323 การประยุกต์ใช้ลาเท็กซ์เทคโนโลยี 2(2-0-4)**  
**(Applications of Latex Technology)**

การจัดการเกี่ยวกับน้ำยาง, สารเคมีและการเตรียมสารเคมีที่ใช้ในน้ำยาง กระบวนการทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง เช่น การชุบ การหล่อ การทำฟองยาง การใช้น้ำยางในการเคลือบเส้นใย การเคลือบผิว และการใช้งานในรูปแบบอื่น ๆ

Handling of latex, chemical for latex and latex compounding ingredient; process of making latex product: latex

dipping, latex casting, latex foam, latex textiles coating, latex surface coating and miscellaneous applications

**741-324 เคมียาง 2(2-0-4)**  
**(Rubber Chemistry)**

โครงสร้างโมเลกุลของยางธรรมชาติและอนุพันธ์ของยางธรรมชาติ ได้แก่ ยางธรรมชาติคลอรีเนต ยางธรรมชาติไฮโดรคลอรีเนต ยางไซโคลส กร้าฟิโคโพลิเมอร์ของธรรมชาติ ยางธรรมชาติอีพอกไซด์ ปฏิกิริยาเคมีการวัลคาไนซ์แบบใช้กำมะถัน และตัวเร่งปฏิกิริยา กลไกการวัลคาไนซ์ของยางโดยใช้สารเปอร์ออกไซด์ การหาปริมาณพันธะเชื่อมโยงโดยวิธีทางฟิสิกส์

Molecular structure of natural rubber and derivatives of natural rubber: chlorinated rubber, hydrochlorinated rubber, cyclised rubber, graft copolymer, epoxidised rubber; mechanism of sulphur vulcanization with and without accelerator; mechanism of vulcanization with peroxide; determination of crosslink density by physical method

**741-325 ยางเบลนด์ 2(2-0-4)**  
**(Rubber Blends)**

ความหมายและนิยามศัพท์ ทฤษฎีพื้นฐานของยางเบลนด์ สันฐานวิทยาของยางเบลนด์ ความเข้ากันได้และเทอร์โมไดนามิกส์ของการเข้ากันได้ กระบวนการเตรียมยางเบลนด์ การปรับปรุงสมบัติของยางเบลนด์จากความหนืด อัตราการวัลคาไนซ์ อันตรกิริยาระหว่างผิวประจัญ และการเตรียมแบบริแอคทีฟเบลนด์ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของยางเบลนด์

Definition and terminology; introduction to rubber blends; morphology of rubber blends; compatibility and related thermodynamic; preparation of rubber blends; improvement of rubber blends properties from viscosity, vulcanization rate, interfacial interaction and reactive blend; structure-property relationship of rubber blends

**741-331 พอลิเมอร์เชิงประกอบ 2(2-0-4)**  
**(Polymer Composites)**

ความรู้พื้นฐานของวัสดุเชิงประกอบ เส้นใย เมทริกซ์พอลิเมอร์ สมบัติเชิงกลของเส้นใย รูปร่างของเส้นใยในพอลิเมอร์เชิงประกอบ สมบัติเชิงกลและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติและโครงสร้างของพอลิเมอร์เชิงประกอบ การยึดติดระหว่างเส้นใยกับเมทริกซ์ในพอลิเมอร์เชิงประกอบ ความเหนียวและสมบัติเชิงความร้อนของพอลิเมอร์เชิงประกอบ กระบวนการผลิตชิ้นงานพอลิเมอร์เชิงประกอบ

Introduction to composites; fiber; polymer matrix; mechanical properties of fibers; fiber architecture in polymer composites; mechanical properties of fiber-polymer composites and its relation to structures; evaluation of interfacial adhesion between fiber and matrix; toughness, thermal properties and fabrication and processing techniques of fiber-polymer composites

**741-341 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 2 2(0-6-0)**  
**(Rubber Technology Laboratory II)**

การออกสูตรยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์เพื่อการแปรรูปด้วยเครื่องฉีดยาง เครื่องรีดแผ่นยาง และเครื่องเอ็กซ์ทรูด

Compounding of natural and synthetic rubbers for processing with injection molding machine, calender, and extruder

**741-342 ปฏิบัติการทดสอบยางทางฟิสิกส์ 1(0-3-0)**

**(Physical Testing of Rubber Laboratory)**

การวัดสมบัติการยืดและการฉีกขาดของยาง การวัดความกระด้างตัวและพลังงานสูญเสีย การวัดความแข็ง การวัดความทนทานต่อการสึกหรอ ความทนทานต่อการหักงอและความล้า และความทนทานต่อการบวมเร่ง การวัดความร้อนสะสม การวัดการผิครูปถาวรเนื่องจากการอัด การวัดสมบัติเชิงสถิตย์และพลวัตด้วยเครื่องเยิร์สเลย์

Measurement of tensile and tear properties of rubber; measurement of resilience and hysteresis; measurement of hardness; measurements of abrasion resistance, flex and fatigue resistance, and aging resistance; measurement of heat build up; measurement of compression set; measurement of static and dynamic properties with Yertzley oscillograph

**741-343 ปฏิบัติการเทคโนโลยียาง 3 2(0-6-0)**

**(Rubber Technology Laboratory III)**

การออกสูตรยางให้ได้สมบัติตามต้องการ การออกสูตรผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ดอกยางรถยนต์ ฟันรองเท้า ยางสปริง ยางรองคอสพาน ยางขอบกระจกรถยนต์ ยางรัดของ ท่อยางหม้อน้ำ ยางรองแท่นเครื่อง สายพานลำเลียง ฯลฯ การแก้ไขปัญหา การวางแผนการผลิต การนำเสนอ การแปรรูปผลิตภัณฑ์ยาง ได้แก่ ยางโอริง ยางบีบมือ จานรองแก้ว ฯลฯ

Rubber compounding design to specified properties; rubber product formulation, tyre tread, shoe soles, rubber spring, bridge bearing pad, automotive windows gaskets, rubber band, radiator hoses, motor mounts, conveyor belt etc.; troubleshooting in rubber compounding; experimental designs; presentation practice; rubber products production, o-ring, hand squeezing rubber, rubber plate etc.

**741-344 ปฏิบัติการลาเท็กซ์เทคโนโลยี 1(0-3-0)**

**(Latex Technology Laboratory)**

การหาปริมาณของแข็งในยาง การหาปริมาณเนื้อยางแห้ง การหาปริมาณต่างในน้ำยาง ค่า KOH และ ค่า VFA ความเสถียรของน้ำยาง ความตึงผิว การทดสอบคลอโรฟอร์มและการทดสอบการบวมพอง การทำผลิตภัณฑ์จากน้ำยาง โดยการชุบหล่อ และการตีฟอง

Determination of solids content; dry rubber content; alkalinity; KOH number; VFA number; stability of latex; surface tension; chloroform test and swelling test; latex; dip goods; casting and foaming

**741-345 ปฏิบัติการวิเคราะห์ยางและสารเคมีผสมยาง**

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

**(Analysis of Rubber and Rubber Chemical Laboratory)**

การวิเคราะห์ยางดิบ ทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การวิเคราะห์หาปริมาณและคุณภาพของตัวเติมในยาง

การวิเคราะห์สารเคมีในยางที่สามารถสกัดได้ด้วยอะซิโตน คลอโรฟอร์ม อีเทอร์ อัลกอฮอล์และน้ำ การหาปริมาณของไนโตรเจนในยางไนไตรล์ การหาปริมาณของคลอรีนในยางคลอโรพรีน การวิเคราะห์ชนิดและปริมาณของเขม่าดำ การวิเคราะห์หาปริมาณสไตรีนในยางเอสบีอาร์ การวิเคราะห์หาแอนติออกซิแดนท์

Analysis of raw rubbers, natural and synthetics; qualitative and quantitative analysis of filler; analysis of chemicals extractable from rubber with acetone, chloroform, alcohol and water; determination of nitrogen in nitrile rubber; determination of chlorine in chloroprene; analysis of carbon black; determination of styrene in SBR; analysis of antioxidants

**741-401 การฝึกงาน 300 ชั่วโมง**

**(Field Work)**

ต้องฝึกงานทางด้านเทคโนโลยียาง พอลิเมอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Practical work requirement in rubber technology; polymer technology or related fields at least 300 hrs

**741-403 สหกิจศึกษา 6(0-0-36)**

**(Cooperative Education)**

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลาในหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน หรือสถานประกอบการด้านเทคโนโลยียางภายใต้การดูแลของอาจารย์พิเศษและผู้บริหารสถานประกอบการ เป็นเวลา ๑ ภาคการศึกษา

Full-time internship in a public or private sector organization, or corporation related to rubber technology for 1 semester, under the direct supervision of a designated faculty member and executive

**741-410 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยียาง 2(2-0-4)**

**(Progress of Rubber Technology)**

ความก้าวหน้าในวงการยาง ด้านการสังเคราะห์ยาง การทำผลิตภัณฑ์ยาง การแปรรูปยางและเทคนิคต่าง ๆ

Progress of rubber technology in synthesis methods; product developments; process development and modern techniques

**741-411 วิศวกรรมยาง 2(2-0-4)**

**(Rubber Engineering)**

การยืดหยุ่นของยาง สมบัติเชิงพลวัตของยาง ความแข็งแรง ความล้า ความทนทาน ผลของสภาวะแวดล้อม การออกแบบชิ้นส่วนยาง สปริงยาง การรับแรงอัด การรับแรงเฉือน การรับแรงอัดและเฉือน การรับแรงพลวัต ยางรองคอสพาน ยางกันเขื่อน การควบคุมความสั่นสะเทือนและเสียง

Rubber elasticity; dynamic mechanical properties; strength; fatigue; durability; effect of environment; design of components; rubber spring; compression loading; shear loading; combined compression and shear loading; dynamic loading; bridge bearing; fenders; vibrational and noise control

**741-412 การเสริมแรงของยาง 2(2-0-4)**

**(Reinforcement of Elastomers)**

ความแข็งแรงของยางดิบ ระบบการเสริมแรงของยาง การเสริมแรงของยางด้วยสารเติมอนุภาคและทฤษฎี ทฤษฎีการแยกเฟสและการเสริมแรงของเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ การเสริมแรงของยางโดยการแยกเฟสซึ่งเหนียวมาโดยการเกิดปฏิกิริยาเคมี การเสริมแรงของยางด้วยสารตัวเติมที่มีโครงสร้างเป็นแผ่น การเสริมแรงของยางด้วยท่อคาร์บอน

Strength of raw rubber; reinforcing systems; reinforcement of rubbers by particulate filler and theoretical background; phase separation theory and reinforcement of thermoplastic elastomers; reinforcement of rubbers by reaction-induced phase separation; reinforcement of rubbers by layered fillers; reinforcement of rubbers by carbon nanotube

**741-422 การออกแบบสูตรยาง (Rubber Compounding Design) 2(2-0-4)**

ความสัมพันธ์ของ โครงสร้างและสมบัติของยาง องค์ประกอบและการเลือกสารในสูตรยาง การปรับปรุงสมบัติทางกายภาพของยางวัลคาไนซ์ การปรับปรุงสมบัติด้านความต้านทานต่อการเสื่อมสลายของยางวัลคาไนซ์ การควบคุมสมบัติด้านการแปรรูปของยางคอมปาวด์ การออกสูตรเพื่อให้ได้สมบัติตามข้อกำหนด

Structure-property relationships of rubber; compounding ingredients and selections; improvement of physical properties of rubber vulcanizates; improvement of degradation resistance of rubber vulcanizates; control of compounds processability properties; compounding to specific requirement

**741-431 เทคโนโลยีเบื้องต้นทางพลาสติก (Introduction to Plastic Technology) 2(2-0-4)**

พื้นฐานทางเคมีของพลาสติก การจำแนกประเภทของพลาสติก ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติ ชนิดสมบัติ และการใช้งานของพลาสติกที่มีการใช้งานแพร่หลายและพลาสติกวิศวกรรม สารเคมีที่ใช้ในการคอมปาวด์พลาสติก การคอมปาวด์พลาสติก กระบวนการแปรรูปพลาสติก พลาสติกกับสิ่งแวดล้อม การคัดเลือกวัสดุพลาสติก และการพัฒนาเทคโนโลยีทางพลาสติกในยุคปัจจุบัน

Basic chemistry of plastics; classification of plastic; structure and property relationship; types property and application of commodity and engineering thermoplastics; plastic additives; plastic compounding; plastic processing; plastics and environment; plastic material selection and recent development in plastic technology

**741-432 เทคโนโลยีพอลิยูรีเทน (Polyurethane Technology) 2(2-0-4)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพอลิยูรีเทน หลักพื้นฐานทางเคมีและทางกายภาพของพอลิยูรีเทน วัตถุประสงค์ การแปรรูป พอลิยูรีเทน โฟม พอลิยูรีเทนในรูปของแข็ง การวิเคราะห์โครงสร้างและสมบัติของพอลิยูรีเทน สีและสารเคลือบพอลิยูรีเทน กาวพอลิยูรีเทน เส้นใยพอลิยูรีเทน พอลิยูรีเทนและสิ่งแวดล้อม

Basic background of polyurethanes; chemical and physical principles of polyurethanes; raw materials; polyurethane processing; polyurethane foam; solid

polyurethane materials; analysis of structure and properties of polyurethanes; polyurethane paints and coatings; polyurethane adhesives; polyurethane fibers; polyurethanes and the environment

**741-433 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ (Polymer Science) 2(2-0-4)**

พื้นฐานทั่วไปของวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ ลักษณะสำคัญของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบควบแน่น แบบเติม แบบอนุมูลอิสระ แคทไอออนิก แบบแอนไอออนิก และแบบซีเกลอร์-นัตตา จลนศาสตร์ของการพอลิเมอร์ ไซซัน วิธีการสังเคราะห์พอลิเมอร์แบบบัตช์ แบบสารละลาย แบบแขวนลอย และแบบอิมัลชัน การสังเคราะห์โคพอลิเมอร์ สมบัติของพอลิเมอร์ ยาง (อิลาสโตเมอร์) พลาสติก เส้นใย สมบัติของพอลิเมอร์ในทางการค้าและการใช้ประโยชน์

Principles of polymer science; polymer characteristic; condensation, free radical, cationic, anionic and Ziegler-Natta polymerizations; kinetics polymerization; polymerization technique: bulk, solution, emulsion, suspension; copolymer synthesis; rubber property(elastomer); plastic; fiber; polymer properties for commercial and utilization

**741-434 เคมีคอลลอยด์ (Colloid Chemistry) 2(2-0-4)**

ชนิดของคอลลอยด์ สมบัติของผิวของคอลลอยด์ การดูดซึมของผิว การหาขนาดอนุภาค ประจุของคอลลอยด์ ความเสถียร ทฤษฎีดีแอลวีโอ การจับตัวของคอลลอยด์ โครงสร้างของฟองและอิมัลชัน

Type of colloid; properties of colloid surface; surface adsorption; determination of particle size; charge of colloid; colloid stability; DLVO theory; colloid destability; structure of foam and emulsion

**741-435 รีโวลยีของพอลิเมอร์ (Polymer Rheology) 2(2-0-4)**

บทนำ การวัดความเค้นและความเครียด สมบัติทางกลของพอลิเมอร์ สมบัติทางวิสโคอีลาสติก ความหนืดของของไหลประเภทนิวโตเนียนและนอนนิวโตเนียน การไหลแบบเฉือน แบบยืดและการวัด ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อความหนืดและการไหลแบบเฉือนและแบบยืด การไหลของพอลิเมอร์หลอมผ่านช่องเล็ก ๆ และที่มีรูปร่างแบบช่องสี่เหลี่ยม และช่องกลม พฤติกรรมการไหลในเครื่องแปรรูปชนิดต่างๆ เช่น เครื่องเอกทูดซ์ เครื่องฉีดเข้าเป่า และเครื่องเป่า

Introduction; measurement of stress and strain; mechanical properties of polymers; viscoelastic properties; viscosity of Newtonian and non-Newtonian fluids; shear flow; elongational flow and their measurements; various factors influencing on viscosity, shear and elongational flows; flow in capillary: slits and dies; flow properties of polymer melts in extrusion, injection molding and blow molding

**741-436 เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ (Thermoplastic Elastomers) 2(2-0-4)**

นิยาม โครงสร้าง และการจำแนกประเภทของเทอร์โมพลาสติกยืดหยุ่น โคลอพลิเมอร์แบบบล็อก พอลิเมอร์ เบลนด์ของอิลาสโตเมอร์และเทอร์โมพลาสติก เทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ชนิดอื่น ๆ การใช้งานเทอร์โมพลาสติกอิลาสโตเมอร์ การวัลคาไนซ์แบบไดนามิกส์

Definition and classification of thermoplastic elastomers; block copolymers; elastomer-thermoplastic blends; other thermoplastic elastomers; application of thermoplastic elastomers; dynamic vulcanization

**741-461 การสัมมนา (Seminar) 1(0-2-1)**

สัมมนาการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม และสัมมนาการวิจัยทางเทคโนโลยียาง

Seminar in the field of training in rubber factory and current research topic in rubber technology

**741-471 การวิจัยทางเทคโนโลยียาง 1 (Research project in Rubber Technology I) 3(0-9-0)**

การวิจัยเกี่ยวกับเทคโนโลยียางหรือพอลิเมอร์ ทั้งทางวิจัยความรู้พื้นฐานหรือการประยุกต์ เพื่อเน้นการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมในงานทางด้านยางและพอลิเมอร์

Research in the field of rubber or polymer technology either pure and applied research, emphasizing on development of rubber and polymer industries

**741-472 การวิจัยทางเทคโนโลยียาง 2 3(0-9-0) (Research Project in Rubber Technology II)**

การวิจัยขั้นสูงเกี่ยวกับเทคโนโลยียางหรือพอลิเมอร์ ทั้งทางวิจัยความรู้พื้นฐานหรือการประยุกต์ เพื่อเน้นการพัฒนาโรงงานอุตสาหกรรมในงานทางด้านยางและพอลิเมอร์

Advance research in the field of rubber or polymer technology either pure and applied research, emphasizing on development of rubber and polymer industries

**741-480 ปฏิบัติการทักษะทางช่างโรงงาน (Industrial Mechanic Skill Laboratory) 1(0-3-0)**

เครื่องจักรในอุตสาหกรรม การบำรุงรักษา ความปลอดภัยในโรงงาน ระบบหม้อไอน้ำ ระบบให้ความร้อนและหล่อเย็น ระบบไฟฟ้ากำลัง มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิกและนิวมาติก ระบบส่งกำลัง ระบบเกียร์ ระบบเฟือง การตัด การขึ้นรูป การตกแต่ง การกลึงและการเชื่อม ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Industrial machinery; maintenance of machiner; industrial safety; boiler system; heating and cooling system; electrical power system; electric motors; hydraulics and pneumatic system; power transmission system; gear and gear wheel system; cutting; shaping and fabricating; lathing and welding; related practical work

**741-481 การเขียนแบบเบื้องต้น (Introduction to Drawing) 2(1-3-2)**

เครื่องมือและการใช้ การเขียนรูปทางเรขาคณิต การเขียนตัวหนังสือ การสเกตภาพ การวาดรูปด้าน ต่าง ๆ การวาดรูปหน้าตัด การกำหนดขนาดและความเที่ยงตรง

Instruments and uses; geometrical drawing; alphabet drawing; sketching; cross-section drawing; side drawing; precision and dimension

**741-482 การบริหารงานอุตสาหกรรมเบื้องต้น 2(2-0-4) (Introduction to Industrial Management)**

การจัดการองค์การ การควบคุม การคาดคะเน การวางแผน การปรับปรุงการวิจัยและพัฒนาการตลาด การควบคุมงบประมาณ; การจัดการของเสีย

Organization management; control; forecast; planning; improvement in research and development in marketing; budget control; waste management

**741-483 การตลาดเบื้องต้น 2(2-0-4) (Introduction to Marketing)**

ระบบการตลาด การตลาดในระดับมหภาคและจุลภาค สิ่งแวดล้อมทางการตลาด ที่ไม่สามารถควบคุมได้ การประยุกต์เครือข่ายทางการตลาดผู้บริโภค กระบวนการเกี่ยวกับส่วนผสมทางการตลาด ส่วนผสมเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ช่องทางการจัดจำหน่าย ด้านการส่งเสริมการขายและด้านราคา วิธีการเกี่ยวกับการวิจัยตลาด

Marketing system; micro and macro marketing uncontrollable environment in marketing; applied marketing consumer network; marketing mixer process; mixer of products, distribution channels, sale promotion and price; marketing research

**741-484 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economics) 2(2-0-4)**

การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ ต้นทุนค่าใช้จ่าย การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน ค่าของเงินที่เปลี่ยนแปลงตามเวลา การแก้ปัญหาดอกเบี้ย ค่าเงินต้นเทียบเท่าปัจจุบัน การหาอัตราผลตอบแทน อัตราส่วนผลประโยชน์ต่อเงินลงทุน ค่าเสื่อมราคาการศึกษา การทดแทนของทรัพย์สิน การวิเคราะห์ความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในเชิงเศรษฐศาสตร์ การวิเคราะห์ภัยและความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ส่วน ซึ่งไม่สามารถประเมินตัวเลขแท้จริงได้

Economics analysis; cost; analysis of break even; value of money as time; interest problem; net present value; rate of return; ratio of return and investment; depreciation; evaluation of replacement; sensitivity analysis in economy studies; evaluation under risk and uncertain; evaluation of intangible

**741-485 การบริหารงานบุคคล (Personnel Management) 2(2-0-4)**

การจัดการองค์การ นโยบายของแผนกบุคคล หน้าที่และ การจัดการของแผนกบุคคล กิจกรรมส่งเสริมสวัสดิการของพนักงาน การยกระดับพนักงาน การให้ความรู้แก่พนักงาน ความร่วมมือระหว่างฝ่ายบริหารกับคนงาน ความปลอดภัยในโรงงาน

Organization; aim of personnel section; function and management of personnel; activities promoting staff welfare; upgrading staff; staff training; cooperation between managing staff and labor; safety in industry



**741-486 การควบคุมกระบวนการโดยคอมพิวเตอร์ 2(2-0-4)****(Computing and Process Control)**

ทรานสดิวเซอร์สำหรับวัดความดัน อุณหภูมิ ความเค้น การเปลี่ยนตำแหน่ง ความเป็นกรดด่าง ความเร็ว เชิงมุม ความเร็วเชิงเส้นและการเร่ง ส่วนประกอบทางเคมี ระดับการไหล การเปิด-ปิดระบบการเชื่อมต่อทรานสดิวเซอร์กับคอมพิวเตอร์ การเก็บและแสดงผลข้อมูล การควบคุมกระบวนการด้วยคอมพิวเตอร์ CAD, CAM

Transducer for measuring pressure, temperature, stress, displacement, pH, angular and linear speed and acceleration, chemical composition, level, flow, torque; interfacing of transducers; data acquisition and display; computer control, CAD, CAM

**746-101****คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน****3(3-0-6)****(Mathematics in Daily life)**

การให้เหตุผล วิธีการคำนวณอัตราก้าวหน้า คณิตศาสตร์การเงินและบัญชีเบื้องต้น คณิตศาสตร์ สำหรับเศรษฐศาสตร์ เลขดัชนี หลักการนับเบื้องต้นและสถิติเบื้องต้น คณิตศาสตร์กับธรรมชาติ

Reasoning; calculation of progressive rate; financial mathematics and elementary accounting; mathematics for economics; index number; principle of counting and elementary statistics; mathematics and nature

**746-105****คณิตศาสตร์สำหรับสังคมศาสตร์****3(3-0-6)****(Mathematics for Social Sciences)**

ฟังก์ชันทางคณิตศาสตร์และกราฟ สมการเชิงเส้นและการประยุกต์ ระบบสมการเชิงเส้น คณิตศาสตร์การเงิน อนุพันธ์ และการหาค่าเหมาะสมที่สุด ปริพันธ์และการประยุกต์ โดยทุกหัวข้อเน้นประยุกต์ปัญหาทางธุรกิจ เศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์

Mathematical functions and graphical representation; linear equations and applications; systems of linear equations; mathematics of finance; differentiation and optimization; integral calculus and applications

**746-113****คณิตศาสตร์ 1****3(3-0-6)****(Mathematics I)**

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์ ลิมิตของรูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ

Limits and continuities; derivative and applications; differential; limit of indeterminate forms; indefinite integrals; definite integrals and applications; improper integrals

**746-114****คณิตศาสตร์ 2****3(3-0-6)****(Mathematics II)**

อนุกรมอนันต์ อนุกรมกำลัง ระบบพิกัดเชิงขั้ว เวกเตอร์ และเรขาคณิตวิเคราะห์ในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์

Infinite series; power series; polar coordinate; vectors and analytic geometry in 3-dimensional; multivariable function and partial derivatives; first order differential equation; linear homogeneous differential equation

**746-221****พีชคณิตเชิงเส้น****3(3-0-6)****(Linear Algebra)**

เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ และการประยุกต์

Matrices and determinants; systems of linear equations and elementary operations; vector spaces; linear transformations; eigenvalues and eigenvectors; and applications

**746-225****หลักคณิตศาสตร์****3(3-0-6)****(Principles of Mathematics)**

ตรรกศาสตร์ สัญลักษณ์และวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบ จากหัวข้อต่อไปนี้ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น

Logic; symbolic logic and methods of proof using the models from the following topics: sets, relations, functions, elementary number theory

**746-226****คณิตศาสตร์ดิสครีต****3(2-3-4)****(Discrete Mathematics)**

ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์ สมบัติของการดำเนินการทวิภาค ลอจิกเกต รูปแบบความสัมพันธ์แบบฐานข้อมูล ฟังก์ชัน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกราฟและต้นไม้ การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี หลักการนับเบื้องต้น หลักการเรียงนกพิราบ หลักการเพิ่มเข้าตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด

Logic; sets; relation; properties of binary operation; logic gates; relation form for database; function; introduction to graph and tree; algorithm analysis; introduction to counting principle; Pigeon's hole principle; inclusion and exclusion; generating function; recurrent relation

**746-242****สมการเชิงอนุพันธ์****3(3-0-6)****(Differential Equations)**

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับ n สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นซึ่งมีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและเป็นตัวแปร ระเบียบวิธีเทียบสัมประสิทธิ์ ระเบียบวิธีแปรตัวพารามิเตอร์ ระเบียบวิธีการใช้ตัวดำเนินการ ระเบียบวิธีการใช้ผลการแปลงลาปลาซ ระเบียบวิธีการใช้อนุกรม ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

First order differential equations; differential equations of the second order and n-th order; linear differential equations with constant coefficients and variable coefficients; coefficient comparison method; parameterized method; operator method; Laplace transform method; series method; solution of non-linear differential equation; system of linear differential equations; Laplace transform and its application; boundary value problems; partial differential equations

746-243

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น 3(3-0-6)  
(Introduction to Partial Differential Equations)

ระเบียบวิธีหลักมูลสำหรับผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและสอง ปัญหาDirichletและNeumann สมการอนุพันธ์ย่อยไฮเปอร์โบลิก สมการอนุพันธ์ย่อยพาราโบลิก สมการอนุพันธ์ย่อยออลิปติก

Fundamental methods for the solution of partial differential equations; classification of first and second order partial differential equations; Dirichlet and Neumann problems; hyperbolic partial differential equations; parabolic partial differential equations; elliptic partial differential equations

746-244

กระบวนการสุ่มและสโตแคสติกแคลคูลัสสำหรับคณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)  
(Random Processes and Stochastic Calculus for Financial Mathematics)

แนวคิดแบบสุ่ม ลูกโซ่มาร์คอฟ มาร์ติงเกิล กระบวนการมาร์คอฟ กระบวนการสุ่มและฟิลเตรชัน กระบวนการสโตแคสติก การเคลื่อนที่แบบบราวน์ แคลคูลัสของการเคลื่อนที่แบบบราวน์ สมการเชิงอนุพันธ์สโตแคสติกและสูตรของอิโต้ เมเจอร์ความน่าจะเป็น

Random walks; Markov chains; martingale; Markov processes; random processes and filtrations; stochastic processes; Brownian motion; Brownian motion calculus; stochastic differential equations and Ito formula; probability measure

746-245

แคลคูลัสขั้นสูง 3(3-0-6)  
(Advanced Calculus)

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้น และปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ฟังก์ชันแกมมา ฟังก์ชันเบตา อนุกรมฟูเรียร์

Multivariable functions; limit and continuities; partial derivatives; multiple integrals; line integrals and surface integrals; improper integrals; gamma function; beta function; Fourier series

746-271

ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(3-0-6)  
(Probability Theory)

หลักการนับเบื้องต้น ปริภูมิความน่าจะเป็น กฎเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจง การคาดหมายและความแปรปรวน ฟังก์ชันก่อกำเนิด ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ ฟังก์ชันลักษณะเฉพาะ การคาดหมายแบบมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ

การสุ่มของตัวแปรสุ่ม อสมการเชบิเชฟ กฎของจำนวนมาก ทฤษฎีลิมิตสู่ส่วนกลาง

Introduction to counting; probability spaces; probability laws; random variables and its distributions; expectation and variance; generating functions; moment generating functions; characteristic functions; conditional expectation and independent; convergence of random variables; Chebyshev's inequality; laws of large numbers; the central limit theorem

746-272

ทฤษฎีการคำนวณเบื้องต้น 3(2-3-4)  
(Introduction to Theory of Computation)

ออโตมาตาคำจำกัดเชิงกำหนดและเชิงไม่กำหนด ภาษาและไวยากรณ์แบบปรกติ ออโตมาตาแบบกดลง และไวยากรณ์ไม่พึงปรารถนา เครื่องจักรทัวริง การคำนวณได้ การคำนวณไม่ได้ และปัญหาที่ตัดสินไม่ได้ ความซับซ้อนเชิงคำนวณ ข้อปัญหาเอ็นพีบริบูรณ์

Deterministic and non-deterministic finite automata; regular languages and regular grammars; pushdown automata and context-free grammars; Turing machines; computability, uncomputability and undecidable problems; computational complexity; NP-completeness

746-342

คณิตวิเคราะห์ 3(3-0-6)  
(Mathematical Analysis)

ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ ปริพันธ์เชิงรีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

Real number system; topology on the real line; sequences of real numbers; limits and continuity; differentiation; Riemann integrals; series of real numbers

746-345

วิธีเชิงตัวเลข 3(2-3-4)  
(Numerical Methods)

ความคลาดเคลื่อนในการคำนวณเชิงตัวเลข การหารากของสมการไม่เป็นเชิงเส้น การหารากของสมการพหุนาม การหาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาเส้นโค้ง กระชับ การหาค่าอนุพันธ์และค่าปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Error in numerical computation; solving nonlinear equations; solving polynomial equations; solving linear equations; interpolation; curve fitting; numerical differentiation and integration; Numerical solutions of ordinary differential equations

746-321

พีชคณิตนามธรรม 3(3-0-6)  
(Abstract Algebra)

กลุ่ม กลุ่มอาบีเลียน กลุ่มย่อย เซตร่วมเกี่ยว กลุ่มย่อยปกติ สาทิสต์ฐาน สมสัณฐาน วง วงย่อย สาทิสต์ฐานและสมสัณฐานของวง ไอเดียลและริงผลหาร อินทิกรัลโดเมน สนาม

Group; abelian group; subgroup; coset; normal subgroup; homomorphism; isomorphism; ring; subring; homomorphism and isomorphism of ring; ideal and quotient ring; integral domain; field

746-322

**ทฤษฎีกราฟ**

3(3-0-6)

**(Graph Theory)**

กราฟ กราฟย่อย การดำเนินการบนกราฟ สมบัติพื้นฐานของกราฟ วิถี ต้นไม้ กราฟแบบออยเลอร์ และแบบแฮมิลตัน ข่ายงานสภาพเชื่อมโยงและการจับคู่ ผลแบ่งกันและเชิงระนาบ การระบายสีกราฟ

Graph; subgraph; operation on graph; graph isomorphism; path; tree; Eulerian and Hamiltonian graph; networks; connectivity and matching; partition and planarity; colouring

746-343

**การวิเคราะห์เวกเตอร์**

3(3-0-6)

**(Vector Analysis)**

พีชคณิตของเวกเตอร์ การประยุกต์ทางเรขาคณิต การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ล การหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทของกรีนในระนาบ ทฤษฎีบทสโตกส์ ทฤษฎีบทของเกาส์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง

Algebra of vector; geometrical applications; vector differentiation; gradient, divergence and curl; vector integration; line integral; surface integral, volume integral; Green's theorem in the plane; Stokes' theorem; Gauss's theorem; curvilinear coordinates

746-344

**ทอพอโลยีเบื้องต้น**

3(3-0-6)

**(Introduction to Topology)**

ปริภูมิระยะทาง ปริภูมิเชิงทอพอโลยี ภาวะต่อเนื่อง สมานลักษณะ ความเชื่อมโยง ความกะชับ

Metric spaces; topological spaces; continuity; homeomorphism; connectedness; compactness

746-371

**คณิตศาสตร์การเงิน**

3(2-3-4)

**(Financial Mathematics)**

โครงสร้างของตลาดการเงิน นักลงทุน และการซื้อขายตราสารหนี้ ตลาดพันธบัตรนานาชาติ เมเจอร์ของอัตราผลตอบแทนเส้นอัตราผลตอบแทนของตราสารหนี้ คูเรชัน คอนเวกซ์ตี และสัญญาซื้อขายล่วงหน้าอย่างง่าย ตลาดทุน ความเสี่ยงและผลตอบแทนที่คาดหวังของพอร์ตโฟลิโอ สหสัมพันธ์และแนวเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ ตัวแบบการกำหนดราคาหลักทรัพย์ วิศวกรรมการเงิน

Financial Market structure, participates, and trading; capital market, international bond market, measure of yields, the yield curves, duration, convexity and simple features contracts; equity market: risk and expected return on portfolio, correlation and efficient frontier; capital asset pricing models; Financial engineering

746-372

**คณิตศาสตร์ของตราสารอนุพันธ์การเงิน**

3(2-3-4)

**(Mathematics of Financial Derivatives)**

ตัวแบบการกำหนดราคาทวินาม พหุศาสตร์ราคาทรัพย์สิน ตัวแบบแบลค-โชลส์ หลักทรัพย์อนุพันธ์เบื้องต้น สัญญาประกันภัยล่วงหน้า สัญญาซื้อขายล่วงหน้า ออปชัน ชนิดของออปชัน การกำหนดราคาออปชัน อภิธานะ การปรับมูลค่าความเสี่ยงเป็นกลาง การจัดการความเสี่ยงโดยใช้สัญญาซื้อขายล่วงหน้า สัญญาสวอป และออปชัน ไดนามิกเฮจิง การจัดการพอร์ตโฟลิโอ

Binomial pricing model, asset price dynamics, the Black-Scholes model; basic derivative securities: forward contracts, futures contracts, options and its types; option pricing: arbitrage, risk-neutral valuation; hedging by future, swaps, and options; dynamic hedging; portfolio management

746-373

**ตัวแบบคณิตศาสตร์ 1**

3(2-3-4)

**(Mathematical Models I)**

ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น กระบวนการ และเทคนิคการสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ สมการเชิงอนุพันธ์ และการประมาณค่าด้วยผลต่างสืบเนื่อง ค่าความคลาดเคลื่อน ตัวแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์กายภาพ ปัญหาจริง และการบูรณาการคณิตศาสตร์

Introduction to mathematical models; modeling processes and techniques; differential equations and finite difference approximation; errors; modeling from biological, environmental and physical sciences; real problems and integrated Mathematics

746-374

**ตัวแบบคณิตศาสตร์ 2**

3(2-3-4)

**(Mathematical Models II)**

การสร้างตัวแบบด้วยสมการเชิงอนุพันธ์ แนวเดินแบบสุ่ม เทคนิคการสุ่ม ตัวเลขสุ่ม ตัวแบบจำลอง ความน่าจะเป็น

Modeling with differential equations; random walks; random techniques; random numbers; probabilistic models

746-375

**วิธีเชิงตัวเลขด้านการเงิน**

3(2-3-4)

**(Numerical Methods in Finance)**

จำนวนสุ่มเทียม การก่อกำเนิดตัวแปรสุ่ม การก่อกำเนิดกระบวนการสโตแคสติก การก่อกำเนิดการเคลื่อนที่แบบบราวน์ การก่อกำเนิราคาหุ้น การกำหนดออปชันด้วยแลตทิซทวินามและไตรนาม วิธีมอนติคาร์โล และวิธีผลต่างอันดับ

Pseudo random numbers; random number generation; stochastic process generation; Brownian motion generation; generating stock prices; option pricing by binomial and trinomial lattices, Monte Carlo methods and finite difference methods

746-376

**ซอฟต์แวร์เพื่อการคำนวณ**

3(2-3-4)

**(Computational Software)**

ซอฟต์แวร์เพื่อการคำนวณ การจำลองเพื่อการแสดงผลทางคณิตศาสตร์

Computational software, simulation for mathematical demonstrations

746-377

**ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ (Number Theory and Applications)** 3(3-0-6)

ตัวหารร่วมมากและขั้นตอนวิธีแบบยุคลิด จำนวนเฉพาะ และทฤษฎีหลักมูลของเลขคณิต สมภาค ฟังก์ชันฟิออยเลอร์ จำนวนสมบูรณ์ รากปฐมฐานและดัชนี สมการไดโอแฟนไทน์ จำนวนเต็มเกาส์เซียน ส่วนตกค้างกำลังสอง การประยุกต์ของทฤษฎีจำนวน

Greatest common divisors and Euclidean algorithm; prime numbers and fundamental theorem of arithmetic; congruences; Euler's phi functions; perfect numbers; primitive root and index; Diophantine equations; Gauss integer; quadratic residue; application of number theory

746-378

**คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematics)** 3(2-3-4)

กระบวนการทางคณิตศาสตร์บูรณาการ เครื่องมือทางคณิตศาสตร์ สถิติ คอมพิวเตอร์ การแปลงปัญหาจากธรรมชาติ เป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาคด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม การอธิบายผลเฉลย การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของผลเฉลย

Integrated mathematics processes; mathematical tools; statistical tools; computer tools; problem transformation from natural problem to mathematical problem; solving problems with appropriate tools; solution explanation; solution validation

746-379

**คณิตศาสตร์ประกันภัย 1 (Actuarial Mathematics I)** 3(3-0-6)

การวัดค่าอัตราณณะ เงินได้รายปี การประกันชีวิต เบี้ยประกันสุขภาพรายปี เงินทุนสำรอง เบี้ยประกันแบบต่าง ๆ ทฤษฎีของประชากร

Measurement of death rate; annual income; insurance; net annual premium; reserved premium fund; population theory

746-441

**ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน (Functions of Complex Variable)** 3(3-0-6)

จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมลอเรนตส์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งลงแบบ

Complex numbers, complex functions, differentiations, analytic functions, elementary functions, complex integrals, Laurent series, Residue theorem and applications, conformal mappings

746-453

**หัวข้อพิเศษด้านคณิตศาสตร์ (Special Topics in Mathematics)** 3(3-0-6)

หัวข้อใหม่ ๆ และน่าสนใจด้านคณิตศาสตร์  
Modern and interesting topics in mathematics

746-454

**หัวข้อพิเศษด้านคณิตศาสตร์บูรณาการ (Special Topic in Integrated Mathematics)** 3(2-3-4)

หัวข้อทันสมัยและน่าสนใจด้านคณิตศาสตร์บูรณาการ  
Modern and interesting topics in integrated mathematics

746-472

**คณิตศาสตร์ประกันภัย 2 (Actuarial Mathematics II)** 3(3-0-6)

การคำนวณเงินสำรองแบบถัวเฉลี่ย แบบฮัลลินอยด์ การคำนวณมูลค่าแห่งกรมธรรม์ประกันชีวิต มูลค่าเงินสด มูลค่าการชดเชยเวลา องค์ประกอบพื้นฐานในการคำนวณอัตราเข้าประกันเต็มทั้งแบบ การกระจายกำไรส่วนเกิน

Computation of average reserve method; Hullinoid method; calculation of insured amount for life insurance; cash value; delayed payment value; basic factors for full insured ratio calculation; excess profit distribution

746-401

**เตรียมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)** 1(0-2-1)

หลักการ แนวคิด กระบวนการและระเบียบข้อปฏิบัติ เทคนิคในการสมัครเข้าสถานประกอบการ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองตามมาตรฐานวิชาชีพของสาขาวิชา ประกอบด้วย การพัฒนาบุคลิกภาพ ภาษาอังกฤษ เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร มนุษยสัมพันธ์ การทำงานเป็นทีม และระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ วิธีการเขียนรายงาน และเทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Principles, concept, and regulations; techniques for job application; basic workplace skills; professional improvements in field of study: personality development, English proficiency, information technology, communication, social relations, teamwork, and efficient administration system; report writing and academic presentation techniques

746-402

**สหกิจศึกษา (Cooperative Education)** 6(0-0-36)

การปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา 1 ภาคการศึกษาในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชนในสาขาที่เกี่ยวข้องและทำโครงการ ภายใต้การดูแลของอาจารย์นิเทศ และผู้บริหารหน่วยงาน

Full-time internship for one semester in a public or private organization and conducting a senior project in related fields under supervision of designated faculty members and executives

746-403

**การฝึกงาน (Field Work)** ไม่มีหน่วยกิต

ต้องฝึกงานทางด้านคณิตศาสตร์ สถิติ คอมพิวเตอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง

Practical work requirement in mathematics, statistics, computer or related fields for 300 hrs. minimum

**746-451**  
**โครงการวิจัย** **3(0-9-0)**  
**(Senior Project)**

การทำโครงการในหัวข้อทางคณิตศาสตร์ สถิติ หรือคอมพิวเตอร์ ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา หรือผู้ทรงคุณวุฒิ มีการเสนอผลงานจากโครงการรายบุคคล

Conducting senior project in topic of mathematics; statistics or computer science under supervision of lecturers or experts; presentation of project report

**746-452**  
**สัมมนา** **1(0-2-1)**  
**(Seminar) \*** ต้องลงทะเบียนเรียนและสอบผ่านวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 50 หน่วยกิต

การเสนอผลการศึกษาในหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับสาขาวิชาคณิตศาสตร์ สถิติ หรือคอมพิวเตอร์

Presentation of an interesting topic concerning to the field of mathematics; statistics or computer science

**746-471**  
**การวิจัยดำเนินงาน** **3(2-2-5)**  
**(Operation Research)**

หลักการของการวิจัยดำเนินการ กำหนดการเชิงเส้น ทฤษฎีซิมเพลกซ์คู่เสมือนกัน ปัญหาคู่เสมือนกัน ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการขนส่งเพื่อส่งต่อ ปัญหาการจัดการ การวิเคราะห์ข่ายงาน การประเมินโครงการ ปัญหาแถวคอย

Principle of operation research, linear programming, dual simplex theorem, dual problem, transportation problem, transmission problem, management problem, network analysis, project evaluation, queuing problem

**747-101**  
**สถิติในชีวิตยุคใหม่** **3(2-2-5)**  
**(Statistics in Modern Life)**

การออกแบบการศึกษา การตั้งคำถามที่สนใจศึกษา ประชากรเป้าหมาย วิธีการวิจัย ประเภทของการศึกษา ข้อมูลชนิดต่าง ๆ การเขียนกราฟ เทคนิคการนำเสนอและสื่อสารข้อมูล การสรุปข้อมูล การแจกแจงแบบปกติ การแจกแจงค่าเฉลี่ยและสัดส่วน การสุ่มตัวอย่าง ช่วงความเชื่อมั่นและการทดสอบสมมติฐาน การเปรียบเทียบข้อมูลที่มีหลายกลุ่ม ความสัมพันธ์เชิงเส้น การทดสอบ goodness-of-fit และการทดสอบความเป็นอิสระ

Designing of study; research question; target population; research methods; types of study, data type, data graphing; technique of data presentation and communication, summarizing data, normal distribution, distribution of mean and proportion, sampling confidence intervals; hypothesis testing, data comparison for many groups, linear relation, testing goodness-of-fit, testing independence

**747-221**  
**ความน่าจะเป็น** **3(3-0-6)**  
**(Probability)**

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวัง โมเมนต์ ฟังก์ชัน โมเมนต์ เจนเนอเรตติง ฟังก์ชัน ควรจะเป็น ทฤษฎีขีดจำกัดส่วนกลาง กฎตัวเลขจำนวนมาก

Probability; random variable; distribution of random variable; expected value; moment; moment generating function; Likelihood function; central limit theorem; law of large numbers

**747-231**  
**การวิเคราะห์ทางประชากร** **3(2-3-4)**  
**(Demographic Analysis)**

แนวคิดทางประชากรศาสตร์ ข้อมูลประชากร องค์ประกอบทางด้านประชากรศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงประชากร ภาวะเจริญพันธุ์ ภาวะการตาย การย้ายถิ่น การสร้างตารางชีพ การฉายภาพประชากร นโยบายทางด้านประชากร

Concept of demographic analysis, population data, population composition, demographic transition, fertility, mortality, migration, life table, population projection, population policy

**747-322**  
**การสำรวจตัวอย่าง** **3(2-3-4)**  
**(Sample Survey)**

การสำรวจตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ความคลาดเคลื่อนในการสำรวจ ตัวอย่าง การคำนวณขนาดตัวอย่าง การสร้างแบบสอบถาม ความถูกต้องและความเชื่อถือได้ของแบบสอบถาม

Sample survey, probability sampling and non-probability sampling, sampling error, sample size calculation, questionnaire construction and reliability of question

**747-325**  
**การวิเคราะห์ตัวแปรพหุ** **3(2-3-4)**  
**(Multivariate Analysis)**

การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์จัดกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง สหสัมพันธ์แบบคานอนิคอล

Principal component analysis, factor analysis, discriminate analysis, cluster analysis, path analysis, canonical correlation

**747-332**  
**แผนแบบการทดลอง** **3(2-3-4)**  
**(Experimental Design)**

หลักเบื้องต้นที่ใช้ในการกำหนดแผนแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อก แผนแบบการทดลองแบบลาตินสแควร์ แผนแบบการทดลองแบบแฟคตอเรียล แผนแบบการทดลองแบบสปลิตพล็อต การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

Principles of experimental design; completely randomized design; completely randomized block design; latin squared design; factorial design; split plot design; covariance analysis

747-333

ระเบียบวิธีวิจัย

3(2-3-4)

**(Research Methodology)**

คำถามวิจัย การวางแผนและขั้นตอนการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงาน การใช้วิธีการทางสถิติในการวิจัย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านสถิติในการวิจัย การวิจัยเฉพาะเรื่อง

Research questions; Research planning and procedures; data collection and analysis; report writing; statistics use in research; use of statistical programming package; special topic research

747-335

อนุกรมเวลา

3(2-3-4)

**(Time Series)**

ตัวแบบความน่าจะเป็นสำหรับอนุกรมเวลา การประมาณค่าในโดเมนของเวลา การพยากรณ์ภาวะคงสภาพในโดเมนของความถี่ การวิเคราะห์สเปกตรัม กระบวนการแปรผัน 2 ทาง ระบบเชิงเส้น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

Probability model for time series; value estimating in domain of time; forecasting stable state in domain of frequency; spectrum analysis; 2-ways linear variation process; linear system; using computer program in time series analysis

747-339

ตัวแบบทางสถิติ

3(2-3-4)

**(Statistical Modeling)**

การสร้างตัวแบบโดยใช้การถดถอยเชิงเดียว การถดถอยพหุนาม การถดถอยโลจิสติกส์ การสร้างตัวแบบ และการประยุกต์

Modeling using simple regression, multiple regression, logistic regression; modeling and applications

747-435

เทคนิคการออปติไมซ์

3(2-3-4)

**(Optimization Technique)**

การหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบต่าง ๆ การใช้เทคนิคการค้นหา การโปรแกรมเชิงเส้นสำหรับวิธีการซิมเพล็กซ์ การโปรแกรมพลวัต การหาวิธีที่เหมาะสมสำหรับปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุด

Variety of optimization; using searching technique; linear programming for simplex method; dynamic programming; finding optimal method for optimization problems

748-101

เทคโนโลยีสารสนเทศ

3(2-2-5)

**(Information Technology)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ฐานข้อมูลและการประยุกต์ การจัดการระบบสารสนเทศ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต กฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้คอมพิวเตอร์ หลักการโปรแกรม การแก้ปัญหาด้วยหลักการโปรแกรม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to computers, database and applications, information system management, computer network, internet, law and ethics for computer users, programming; problem solving by programming, use of software packages

748-111

กฎหมายและจริยธรรมด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ 2(2-0-4)

**(Laws and Ethics in Information Technology)**

กฎหมายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร การกระทำความผิดที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทรัพย์สินทางปัญญา จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์ ทัศนคติและแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับสาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ ความสำคัญของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ และสังคมของประเทศ

Laws on computers, information technology, and communications; computer-related crimes; electronic transaction and relevant technology; intellectual properties; computer ethics; attitudes and practices for computer professions; significance of computer technology and information technology on country's economic and social

748-121

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

3(2-3-4)

**(Computer Programming I)**

ภาษาคอมพิวเตอร์ และหลักการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูลแบบพื้นฐาน ข้อมูลแบบโครงสร้าง นิพจน์ คำสั่งในการเขียนโปรแกรม โครงสร้างแบบเลือก แบบวน โปรแกรมย่อย และพารามิเตอร์ การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง ขั้นตอนวิธีการกระบวนการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ การเขียนเอกสารประกอบโปรแกรม แนะนำภาษาคอมพิวเตอร์แบบโครงสร้าง

Computer language and principle of computer programming; basic data type; data structure; expression command; selection structure; loop; procedure and parameter; structure programming; algorithms solving problem using computer; documentation and introduction to structure programming language

748-222

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2

3(2-3-4)

**(Computer Programming II)**

หลักการเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง แนะนำการโปรแกรมเชิงวัตถุ การแก้ไขปัญหา และการออกแบบขั้นตอนวิธีการเขียนโปรแกรมที่ดี การทดสอบ และการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม การศึกษาขั้นตอนวิธีแบบต่าง ๆ และการวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเบื้องต้น

Principles of procedural programming; introduction to object-oriented programming; problem solving and algorithm design; good programming concept; testing and debugging; study of some numerical algorithms and basic algorithm analysis

748-225

โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี

3(2-3-4)

**(Data Structure and Algorithms)**

แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ แสดงคิว ทรี และกราฟ การประยุกต์ใช้ การเรียงลำดับ การค้นหา การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี และการจัดการหน่วยความจำ

Concept of data structure; array, linked list, stack, queue, tree and graph; applications of data structure; sorting; searching; algorithm analysis; memory management

748-234

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

3(3-0-6)

(Software Engineering)

วัฏจักรการพัฒนาซอฟต์แวร์ การออกแบบ วิธีการเขียนโปรแกรม การทดสอบ การบำรุงรักษา เครื่องมือในการเขียนโปรแกรม สภาพแวดล้อมในการพัฒนา การประมาณค่าใช้จ่าย เอกสารและคู่มือ และการควบคุมโครงการทางซอฟต์แวร์

Software development life cycle; software design, programming methodology; program testing; software maintenance; programming tool; software development environment; cost estimation; documentation and software manual; software project management

748-312

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)

(Computer Architecture and Operating Systems)

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ โดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับการแทนค่าข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับตรรกะแบบดิจิทัล องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ หน่วยนำเข้าและแสดงผลข้อมูล ชุดคำสั่งเส้นทางข้อมูลและการควบคุม รีจิสเตอร์และวิธีการอ้างอิงตำแหน่ง ประวัติและวิวัฒนาการของระบบปฏิบัติการ การจัดการตารางการทำงานของหน่วยประมวลผลกลาง การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน การจัดการดิสก์ ลักษณะของภาวะติดตาย การป้องกัน และหลีกเลี่ยง และการจัดการโปรเซส

Basic concepts of computer architecture and operating systems; machine representation of data; fundamentals of digital logic; CPU, memory and I/O units; instruction sets; data path and control; registers and addressing modes; history and evolution of operating systems; file systems: CPU scheduling, memory management, virtual memory, disk scheduling, deadlock characterization, prevention and avoidance; process management.

748-313

การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

3(3-0-6)

(Data Communication and Network)

พื้นฐานของการสื่อสาร องค์ประกอบของการสื่อสาร ข้อมูล ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เซอร์กิต และแพกเกตสวิตชิง สถาปัตยกรรมแบบไคลเอนต์เซิร์ฟเวอร์ ชุดโปรโตคอล TCP/IP มาตรฐาน โปรโตคอลเครือข่าย การสื่อสารไร้สาย ความปลอดภัยบนเครือข่าย

Basic communication theory; components of data communication; type of computer networks; circuit and packet switching; client-server architecture; network layers; TCP/IP reference model; network protocols; wireless communication; network security

748-323

การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

3(2-3-4)

(Object-Oriented Programming)

แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ วัตถุ ชนิดของข้อมูล การบดบังข่าวสาร คลาส และตัวอย่าง ข้อความ วิธี โพลีมอร์ฟิซึม อินเฮอริเทนซ์ แนวคิดการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ

Concept of object-oriented programming; object; abstract data type; information hiding; class and instance; message; method; polymorphism; inheritance; object-oriented software development concept

748-332

ระบบฐานข้อมูล

3(3-0-6)

(Database System)

แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับฐานข้อมูล รูปแบบข้อมูลแบบเชิงชั้น แบบข่ายงาน และแบบเชิงความสัมพันธ์ การปรับข้อมูล ภาษาที่ใช้อธิบายข้อมูล การวิเคราะห์ และออกแบบข้อมูล การบริหารข้อมูล การรักษาความปลอดภัยของแฟ้มข้อมูล ความถูกต้องและเชื่อถือได้ของข้อมูล ศึกษาระบบฐานข้อมูลบางระบบที่นิยมใช้ในปัจจุบัน

Introduction to database concept; hierarchical database; networking database; relational database; normalization; data description language; data analysis and design; data management; data file security; accuracy and reliability of data; case study

748-333

การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ

3(3-0-6)

(Object Oriented Analysis and Design)

การวิเคราะห์และพัฒนาระบบในเชิงวัตถุ ทฤษฎีและกรรมวิธีของการออกแบบเชิงวัตถุ การวิเคราะห์ความต้องการของระบบ การวิเคราะห์ระบบ การออกแบบระบบ การจัดทำเอกสารด้วย UML

Systems analysis and development in the object oriented paradigm; theory and methods of the object oriented modeling; requirements analysis; systems analysis; systems design; documentation using UML

748-335

การพัฒนาซอฟต์แวร์และการจัดการ

3(3-0-6)

(Software Development and Management)

เทคนิคการเป็นผู้นำทีม บทบาทผู้นำโครงการ การบริหารโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ขนาดใหญ่ การทำสัญญากับลูกค้า การติดต่อลูกค้า การเขียนโครงการและความต้องการ การประมาณเวลาและค่าใช้จ่าย การวางแผนโครงการและการจัดการ การบริหารโปรแกรมเมอร์ การจัดทำเอกสาร การทดสอบและบำรุงรักษา

Team leading techniques; project leader roles; enterprise software project management; negotiation and contract agreement with customer; proposal and requirements; time and cost estimation; project planning and management; programmer management; documentation, testing and maintenance

748-336

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3(3-0-6)

(Systems Analysis and Design)

แนวคิดเกี่ยวกับระบบและระบบสารสนเทศ วัฏจักรของการพัฒนาระบบงาน การศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาระบบงาน การรวบรวมและวิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้ เทคนิค

ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบแบบโครงสร้างและแบบเชิงวัตถุ หลักการออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ การพัฒนาระบบซอฟต์แวร์ การทดสอบระบบ การจัดทำเอกสาร การนำระบบไปใช้งาน การติดตั้งระบบ การบำรุงรักษาระบบ

Concepts of the system and information system; system development life cycles; feasibility study; requirement gathering and analysis; system analysis; structure and object-oriented designs; concept of database design; user interface design; software system development; testing; documentation; deployment; installation; maintenance

748-338

**การทำเหมืองข้อมูล**

3(3-0-6)

**Data mining**

ความรู้พื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล เทคนิคก่อนการประมวลผลข้อมูล พื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูลและแนวคิดเชิงพรรณนา ขั้นตอนวิธีการสร้างตัวแบบเพื่อการทำนาย การค้นพบองค์ความรู้และความสัมพันธ์ในการทำเหมืองข้อมูล การจัดกลุ่มและจำแนกข้อมูล เทคนิคการประเมินตัวแบบ และกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูลในปัจจุบัน

Fundamental knowledge of data mining; data pre-processing techniques; data mining primitives and concept description; predictive modeling algorithms; knowledge and association discovery; data clustering and classification; model evaluation techniques; current data mining topics with case study

748-341

**คอมพิวเตอร์กราฟิกส์เบื้องต้น**

3(2-3-4)

**(Introduction to Computer Graphics)**

แนวความคิดเบื้องต้นของคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การออกแบบคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ เทคนิคของคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การสร้างรูป การย่อและขยาย การย้ายตำแหน่ง การหมุน การบิด การตัดส่วน การใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ทางด้านกราฟิกส์

Introduction to computer graphics concepts; computer graphics design; computer graphics techniques; shape construction; scaling; transformation; rotation; shearing; clipping; computer graphics software

748-414

**ปฏิบัติการทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ**

1(0-3-0)

**(Information Technology Laboratory)**

พัฒนางานประยุกต์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Development of applications in information technology

748-415

**หัวข้อพิเศษด้านวิทยาการสารสนเทศ**

3(3-0-6)

**(Special Topics in Information Science)**

หัวข้อที่ทันสมัย และน่าสนใจในทางวิทยาการสารสนเทศ

Modern and interesting topics in information science

748-424

**การโปรแกรมเว็บ**

3(2-3-4)

**(Web Programming)**

การทำงานของระบบบริการเว็บ การสร้างโปรแกรมประยุกต์เว็บแบบอิงตัวบริการ และแบบอิงตัวรับบริการ ศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้แก่ HTML, XML, XHTML/CSS, PHP, AJAX, JavaScript, Java Web Technologies ฯลฯ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เว็บเพื่อใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล

Concept of World Wide Web system; development of web applications including both server-side and client-side applications; technologies involved such as HTML, XML, XHTML/CSS, PHP, JavaScript, Java Web Technologies, etc; development of web applications connecting to a relational database management system

748-431

**ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ**

3(3-0-6)

**(Management Information System)**

แนวคิดและหลักการในการจัดการระบบสารสนเทศเพื่อการบริหาร โครงสร้างระบบสารสนเทศ การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดเก็บ การค้นคืนสารสนเทศเพื่อประโยชน์ในการตัดสินใจและการบริหารงาน การพัฒนาระบบและการจัดการระบบ

Concepts and principles of management information system; structure of information system; data collection and analysis; data storage and retrieval for decision-making and administration; system development and management

748-437

**ธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์และเทคโนโลยี**

3(3-0-6)

**(Electronic Business and Technology)**

ลักษณะและโครงสร้างของธุรกิจบนอินเทอร์เน็ต รูปแบบธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แนวคิดและข้อจำกัดของธุรกิจบนอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีและการดำเนินการแลกเปลี่ยนข้อมูลธุรกิจ การพัฒนาระบบการค้าอิเล็กทรอนิกส์ แนวโน้มการทำธุรกิจบนอินเทอร์เน็ต กฎหมายและข้อจำกัดในการทำธุรกิจบนอินเทอร์เน็ต

Characteristics and structures of E-business; categories of E-business; concepts and limitations of E-business; technology and process of business information exchange; development of E-commerce; trends of E-business; laws and regulations of E-business

748-442

**ปัญญาประดิษฐ์**

3(3-0-6)

**(Artificial Intelligence)**

พื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ การแก้ปัญหาด้วยการค้นหา การแทนความรู้ ตรรกศาสตร์อันดับที่หนึ่ง การอนุมานในตรรกศาสตร์อันดับที่หนึ่ง การวางแผน ระบบเหตุผลโดยใช้ความน่าจะเป็น การเรียนรู้ การสื่อสาร การรับรู้ภาพ

Basic concept of artificial intelligence; solving problems by searching; knowledge representation; first-order logic; inference in first-order logic; planning; probabilistic reasoning systems; learning; communication; image perception



748-443

การประมวลผลภาพเบื้องต้น

3(2-3-4)

**(Introduction Image Processing)**

การประมวลผลข้อมูลภาพเบื้องต้น การวิเคราะห์ภาพ การเตรียมภาพก่อนประมวลผล การตรวจจับขอบและเส้น การแบ่งภาพ การแปลงภาพเชิงเรขาคณิต สัญญาณรบกวนและการใช้ตัวกรอง สัญญาณรบกวน การปรับแต่งภาพโดยระดับสีเทา การปรับภาพให้คมชัด

Introduction to image processing; image analysis; image pre-processing; edges and lines detection; image segmentation; geometric transform; noise and filter; gray-scale modification; image sharpening.

748-444

การคำนวณสมรรถนะสูงและการประมวลผล

เชิงขนาน

3(2-3-4)

**(High Performance Computing and Parallel Processing)**

ตัวแบบของการคำนวณ การคำนวณแบบขนานและการคำนวณแบบสายท่อในเชิงทฤษฎี ขอบเขตเวลาและขอบเขตตัวประมวลผลของการคำนวณ แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์ ตัวแบบเชิงกายภาพ ชนิดของข้อมูลสองมิติและสามมิติ มัลติโพรเซสเซอร์ และมัลติคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรมเชิงขนาน ขั้นตอนวิธีเชิงขนาน การคูณแบบเมทริกซ์ การหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้น

Models of computation; theoretical aspects of parallel and pipeline computation; time and processor bounds on computation; concept of computer systems; physical models; two and three dimensional data types; multiprocessors and multi-computers, parallel programming languages; parallel algorithms; matrix multiplication; linear equations solving

748-445

การจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์และการแสดง

ภาพนามธรรมทางวิทยาศาสตร์

3(2-3-4)

**(Computer Simulation and Scientific Visualization)**

กระบวนการจำลองแบบทางคอมพิวเตอร์และการแสดงภาพนามธรรม การสร้าง และการวิเคราะห์ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาต่อเนื่อง และไม่ต่อเนื่อง การสร้างรูปแบบ และตัวแบบทางคณิตศาสตร์ของปัญหา การหาคำตอบของปัญหา การจำลองแบบ การวิเคราะห์ผลลัพธ์ การแสดงผลข้อมูลสเกลาร์ ข้อมูลเวกเตอร์ และข้อมูลเทนเซอร์ด้วยภาพนามธรรม วิธีการแสดงภาพเชิงไอโซเซอร์เฟซ และเชิงปริมาตร

Computer simulation and visualization processes; building and analyzing of mathematical models for continuous and discrete problems; mathematical formulation and model of problem; problem solving; simulation; analysis of results; visualization schemes for scalar, vector and tensor data; iso-surface and volume visualization methods