

101

ศกฯ อก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 4 / 2562
เมื่อวันที่..... 29 เมษายน 2562
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2562

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาของวิชาที่มีรหัสของหลักสูตร

- วิชาชีพครู

01150111*	ความเป็นครูมืออาชีพ (Being a Professional Teachers) <p>คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู จิตวิญญาณความเป็นครู คุณลักษณะของครูที่ดีและการปฏิบัติดนเป็นแบบอย่าง การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ และการประยุกต์ใช้หลักธรรมาภิบาลในการจัดการศึกษา</p> <p>Moral, ethics and code for teachers. Spirituality of professional teachers. Characteristics of a good teachers as a role model. Being a person of learning and applying good governance in educational management.</p>	2(1-2-3)
01150112*	ภาษาและวัฒนธรรมสำหรับครู (Languages and Cultures for Teachers) <p>ความรู้และความเข้าใจในการใช้ภาษาและวัฒนธรรมไทยเพื่อการเป็นครู ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาวิชาชีพครู การใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ภาษาไทยและภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การพัฒนาสมรรถนะทางวัฒนธรรมเพื่อการอยู่ร่วมกันบนพื้นฐานความแตกต่างทางวัฒนธรรม</p> <p>Knowledge and understanding of Thai language usage and culture for teachers. English language for teachers' profession development. Using Thai and English language skills in listening, speaking, reading, and writing for communication. Developing intercultural communicative competence for harmonious coexistence on the basis of cultural diversity.</p>	2(1-2-3)
01150161*	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานศึกษา I: รอบรู้งานครู (Practice in Teaching Profession I: Teacher Knowledge) <p>การศึกษาแนวคิดและองค์ความรู้ในงานครูและอุดมการณ์ความเป็นครู การแสวงหาความรู้และปฏิบัติงานในสถานศึกษาเพื่อวิเคราะห์สภาพการณ์จริงเกี่ยวกับงานในวิชาชีพครูในบริบทของบุคคล สถานศึกษา และชุมชน การสังเกตและวิเคราะห์ พฤติกรรมนักเรียน การเรียนรู้ของนักเรียน คุณลักษณะของครู พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครู งานครู งานผู้บริหาร งานบุคลากร อาคารสถานที่ และแหล่งเรียนรู้ในสถานศึกษา การรวมรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกในสถานศึกษาที่เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีทางการศึกษา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะท้อนผลข้อมูล การเขียนสรุปและรายงานผลการปฏิบัติงาน การสัมมนาทางการศึกษา</p>	1(0-3-2)

* รายวิชาเปิดใหม่

Educational concepts, and knowledge of teacher's duties.

Teacher's ideology. Knowledge acquisitions and operation in schools for analyzing real life situations about tasks related to teaching in the contexts of individuals, school settings, and community. Observations and analytical of student's behaviors, student's learning, teachers' qualifications, teaching management and behaviors of teachers. Teacher's tasks, administrative tasks, human resources management, building, and learning centers. Collecting and synthesizing knowledge gained from practicing in the schools that can relate to educational theories and concepts. Knowledge exchange and reflective of data. Writing summary and report of training. Educational seminars.

01150221*	การพัฒนาหลักสูตรและการสอน (Curriculum and Instruction Development)	3(2-2-5)
-----------	---	----------

ปรัชญาการศึกษา หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางการศึกษาและการพัฒนา หลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดและทฤษฎีการสอน การประเมินหลักสูตรและการประเมินการเรียนรู้ การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและการสอนอย่างเป็นระบบ ปัญหา และแนวโน้มในการพัฒนาหลักสูตรและการสอน

Educational philosophy. Principles, concepts, and theories of education and curriculum development. School curriculum development. Implementation of curriculum for learning management design according to concepts and teaching theories. Curriculum evaluation and learning assessment. Implement of the results for curriculum and instruction development in a systematic manner. Problems and trends of curriculum and instruction development.

01150231*	นวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา (Innovation and Digital Technology for Education)	2(1-2-3)
-----------	---	----------

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา โดยมุ่งเน้นสมรรถนะผู้เรียนในการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบและพัฒนา การประยุกต์ใช้ จริยธรรม กฎหมายที่เกี่ยวข้องและผลกระทบทางนวัตกรรมและ เทคโนโลยี ดิจิทัลเพื่อการศึกษา

Concepts and theories involves innovation and digital technology for education by focus on learner's competency in problems analysis, design and development, apply, ethics, laws, and impacts of innovation and digital technology for education.

* รายวิชาเปิดใหม่

01150241*	จิตวิทยาการศึกษาและการแนะแนวสำหรับครุ (Educational Psychology and Guidance for Teachers) จิตวิทยาพื้นฐานและจิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ จิตวิทยาการเรียนรู้และจิตวิทยาการศึกษา กระบวนการเรียนรู้กับการจัดการเรียนรู้ การจัดการชั้นเรียน การใช้จิตวิทยาการให้คำปรึกษาและการแนะแนวเพื่อรู้ เข้าใจ ช่วยเหลือ สนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ Basic of psychology and psychology of human development. Learning psychology and educational psychology. Learning process and learning management. Classroom management. Using psychology of counseling and guidance to understand, help and support learners to the full potential.	3(2-2-5)
01150261*	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานศึกษา II: การปฏิบัติงานผู้ช่วยครุ (Practice in Teaching Profession II: Assistant Teachers Practice) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01150161 การฝึกปฏิบัติงานในหน้าที่ผู้ช่วยครุในสถานศึกษา การช่วยงานครุประจำชั้น งานสอน งานสร้างสื่อการเรียนรู้ งานวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ งานช่วยเหลือแก้ปัญหาและพัฒนานักเรียนเป็นรายบุคคล การจัดกิจกรรมและทำโครงการเพื่อวิเคราะห์และช่วยเหลือนักเรียนโดยตรงหนักถึงสุขภาวะของนักเรียนเป็นรายกรณี การรวบรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกในสถานศึกษาที่เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีทางการศึกษา การบันทึกและสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และรายงานผลการปฏิบัติงาน การสัมมนาทางการศึกษา Assistant teacher practice in school. Assisting class teacher. Teaching task. Creating an learning media. Learning measurement and assessment task. Helping, solving problem, and development of individual students. Activity engagement and project implementation to analyze and assist students by considering the individual student's happiness. Gathering and synthesizing knowledge gained from practicing in school that connect with educational concepts and theories. Records and self reflection. Knowledge exchange and report of performance. Educational seminar.	2(0-6-3)
01150341*	การศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ (Education for Individuals with Special Needs) พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปรัชญา ประวัติความเป็นมา และกฎหมายของการศึกษาพิเศษ ลักษณะเฉพาะและความต้องการของบุคคลที่มีความต้องการจำเป็นพิเศษ การเรียนรู้ที่จะยอมรับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละบุคคล	2(1-2-3)

Fundamentals of philosophy, history, and laws concerning special education. Characteristics and needs of individuals with special needs. Learning acceptance of learners' individual differences.

01150342*	ความร่วมมือกับชุมชนและผู้ปกครองในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน (Cooperation with Community and Parents for Improvement of Student Quality)	3(2-2-5)
	<p>การศึกษาแนวคิดชุมชนและบริบทของชุมชน ความแตกต่างทางวัฒนธรรม ในแต่ละชุมชน การแก้ปัญหาและการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีคุณภาพตาม คุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้วยการสร้างเครือข่ายความร่วมมือกับชุมชนและผู้ปกครอง การนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสร้างภูมิคุ้มกันให้กับผู้เรียน ตลอดจนส่งเสริม อนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น</p> <p>Study concept of community, community context. Community cultural differences. Problem solving and learning development of learners in line with desirable characteristics through community and parent networks. Application of sufficiency economy philosophy for student immunity, and promotion of cultural conservation and local wisdom.</p>	
01150352*	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (Learning Measurement and Assessment)	2(1-2-3)
	<p>หลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การสร้าง และการใช้เครื่องมือวัดผลทางการศึกษา การประเมินตามสภาพจริง การประเมินด้วย แฟ้มผลงาน การประเมินภาคปฏิบัติ การประเมินผลแบบย่อยและแบบรวม การฝึก ปฏิบัติการวัดและการประเมินผล การนำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนและ การรายงานผลการประเมิน</p> <p>Principles, concepts, and practice of learning measurement and assessment. Construction and using educational measurement tools. Authentic assessment. Portfolio assessment. Performance assessment. Formative and summative assessment. Measurement and assessment practice. Utilization of assessment for learning development and reporting of assessment result.</p>	
01150363*	การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานศึกษา III: การฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ (Practice in Teaching Profession III: Learning Management Practice) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01150261	3(0-9-5)
	<p>การฝึกปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ในสถานศึกษา การพัฒนาหลักสูตรและรายวิชา การวางแผน ออกแบบ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดย</p>	

* รายวิชาเปิดใหม่

บูรณาการคุณธรรม จริยธรรม การบริหารจัดการชั้นเรียน การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การเสริมสร้างความสุขในการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้และเทคโนโลยีดิจิทัล และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การรวมรวมและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้รับจากการฝึกในสถานศึกษาที่เชื่อมโยงกับแนวคิดทฤษฎีทางการศึกษา การบันทึกและสะท้อนผล การปฏิบัติงานของตนเอง การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และรายงานผลการปฏิบัติงาน การสัมมนาทางการศึกษา

Learning management in school. Curriculum and subject development. Design and implement activity emphasizing student-centered by integrating morals, ethics, classroom management, learning environment, strengthening learning happiness, using learning media and digital technology, and learning measurement and assessment. Gathering and synthesizing knowledge gained from practicing in school that connect with educational concepts and theories. Records, and self reflection. Knowledge exchange and report of performance. Educational seminar.

- 01150381* การประกันคุณภาพการศึกษาสำหรับครู 2(1-2-3)
(Educational Quality Assurance for Teachers)

หลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพการศึกษา การประกันคุณภาพการศึกษา การจัดการคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และ การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การดำเนินการจัดกิจกรรมประเมินคุณภาพ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

Principles, concepts, and guidelines on management of educational quality. Educational quality assurance. Quality management of the learning activities management and development of learning quality continuously. Organizing activities to access the quality of learning activities management.

- 01150465* การฝึกปฏิบัติวิชาชีพในสถานศึกษา IV: การปฏิบัติงานในหน้าที่ครู 6(0-18-9)
(Practice in Teaching Profession IV: Teaching Practices as Teachers)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01150363

การฝึกปฏิบัติงานในหน้าที่ครูในสถานศึกษา การปฏิบัติการพัฒนาหลักสูตร การวางแผนและออกแบบการจัดการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้าและนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ การวางแผนและจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มี ปัญญารู้คิดและมีความเป็นนวัตกร การทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และร่วม สร้างสรรค์นวัตกรรม การร่วมมือกับชุมชนหรือผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรม หรือโครงการของสถานศึกษา การพัฒนานักเรียนให้มีทักษะต่อการเปลี่ยนแปลงในโลก ตามยุคสมัย การเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรมแก่นักเรียน การสัมมนาทางการศึกษา

* รายวิชาเปิดใหม่

Teaching Practices as teachers in school. Performing curriculum development. Plan and design learning management. Research and engage new technology in learning management. Plan and manage classroom that develop students with wisdom, thinking skills, and innovative. Classroom research to develop learning and create innovation. Creative community collaboration in arranging school's activity or project. Develop students to gain skills for changing world. Strengthening student's ethic and morale. Educational seminar.

01150491* การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้
(Research for Learning Development) 2(1-2-3)

หลักการและแนวคิดในการวิจัย กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ การนำผลการวิจัยไปใช้ การออกแบบโครงการวิจัย การทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และผู้เรียน

Principles and concepts of research. Research process for learning development. Research utilization. Designing research proposal. Conducting research to develop instruction and students.

- วิชาเอกการสอนคณิตศาสตร์

01158221* การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์
(Developing Mathematics Curriculum) 2(2-0-4)

ความเป็นมา หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ หลักสูตรตามมาตรฐาน สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดของหลักสูตรคณิตศาสตร์ กระบวนการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา ปัญหาและแนวโน้มในการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ การประเมินหลักสูตรคณิตศาสตร์

History, principles and objectives of mathematics curriculum. Factors affecting mathematics curriculum development. Standard-based curriculum. Strands, standards and indicators of mathematics curriculum. Processes of mathematics curriculum development. School mathematics curriculum development. Problems and trends in mathematics curriculum development. Mathematics curriculum evaluation.

* รายวิชาเปิดใหม่

01158222	ขั้นตอนวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครู (Algorithms in Mathematics Proofs for Teachers)	3(3-0-6)
	<p>โครงสร้างทางคณิตศาสตร์และกระบวนการให้เหตุผล ตรรกศาสตร์และตัวบ่งชี้ ขั้นตอนวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ วิธีตรง วิธีการแยกส่วนที่ วิธีการหาข้ออ้าง วิธีการแสดงกรณี วิธีการพิสูจน์ว่าเป็นเท็จโดยการยกตัวอย่างค้าน วิธีการพิสูจน์ว่ามีอย่างน้อยหนึ่งและมีเพียงหนึ่งเดียว วิธีอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์</p> <p>Mathematical structure and reasoning processes. Logics and quantifiers. Algorithms in mathematics proofs: direct proof, contrapositive proof, contradiction proof, proof by cases, disproof by counterexample, proof of existence and uniqueness, mathematical induction.</p>	
01158321**	หลักและวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Principles and Methods of Mathematics Instruction)	3(3-0-6)
	<p>หลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เป้าหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 วิธีสอนคณิตศาสตร์และความรู้ในเนื้อหาพนวกวิธีสอนในวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ วิธีการจัดการขั้นเรียนคณิตศาสตร์ สื่อการเรียนรู้และนวัตกรรมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการเนื้อหา การเรียนแบบร่วมมือ การออกแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและการประเมินผลวิชาคณิตศาสตร์ การนำเทคโนโลยีและผลการวิจัยมาปรับปรุงการเรียนการสอนคณิตศาสตร์</p> <p>Principles and learning theories for mathematics instruction. Goals of teaching mathematics in the 21st century. Methods of teaching mathematics and pedagogical content knowledge for primary and secondary mathematics. Techniques for teaching mathematics. Mathematics classroom management. Learning media and innovation in mathematics instruction. Student-centered instruction. Content integration. Cooperative learning. Designing and implementing mathematics learning activities. Learning Management plans. Measurement and assessment in mathematics. Applying technology and learning management plans research results in improving mathematics instruction.</p>	

01158322	การแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Problem Solving and Problem Posing) <p>ความสำคัญของการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความเชื่อเกี่ยวกับการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ กระบวนการและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เทคนิคการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ การสอนการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ การประเมินผลการแก้ปัญหาและการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์</p>	3(3-0-6)
	<p>Importance of mathematical problem solving and problem posing. Types of mathematical problems. Beliefs about mathematical problem solving and problem posing. Process and strategies in solving mathematical problems. Techniques of posing mathematical problems. Teaching mathematical problem solving and problem posing. Assessment of mathematical problem solving and problem posing.</p>	
01158325*	กิจกรรมเสริมหลักสูตรคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (Mathematical Extracurricular Activities in Schools) <p>ศึกษา สังเกต และฝึกปฏิบัติ เกี่ยวกับแนวคิด และลักษณะรูปแบบการวางแผน การออกแบบ วิธีการดำเนินงาน การประเมินโครงการ และการใช้เทคโนโลยีสำหรับ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อพัฒนาความรู้ เจตคติ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทั้งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</p>	2(1-2-3)
	<p>Study, observation and practice about concepts and formats in planning, designing, conducting and evaluating mathematics extracurricular activities. Using technologies in organizing learning activities for learner's development. Organizing mathematics extracurricular activities in schools for developing learner's knowledge, attitudes, mathematical skills and processes, desirable characteristics and competencies.</p>	
01158331**	การสร้างสื่อการสอนคณิตศาสตร์ (Media Construction in Teaching Mathematics) <p>แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับสื่อการสอนคณิตศาสตร์ ความหมายของสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ประเภทของสื่อการเรียนการสอน การเลือก การสร้าง การใช้และการประเมินสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นวัตกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและแหล่งเรียนรู้ใน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์</p>	2(1-2-3)

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

Concepts and learning theories related to mathematics instructional media. Meaning and characteristics of instructional materials. Selection, construction, utilization and evaluation of mathematics instructional media. Mathematics teaching and learning innovation. Application of information technology and communication and learning resources in mathematics instruction.

- 01158351** การวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์
(Measurement and Evaluation in Mathematics) 3(3-0-6)
ความสำคัญ หลักการและกระบวนการของการวัดผลและการประเมินผลทางคณิตศาสตร์ ชนิดของเครื่องมือวัด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยและอัตนัย การวัดผลแบบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม แบบทดสอบมาตรฐาน การประเมินผลทางเลือก
Significance, principles and processes of measurement and assessment in mathematics. Types of measurement tools. Achievement tests. Construction of objective and subjective test items. Criterion and norm referenced measurement. Standardized tests. Alternative assessment.
- 01158431** เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาคณิตศาสตร์
(Information Technology in Mathematics Education) 3(2-2-5)
แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาคณิตศาสตร์ การรู้ดิจิทัลสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ความรู้ความสามารถในการสอนเนื้อหาเฉพาะโดยใช้เทคโนโลยีแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โปรแกรมสำเร็จรูปเรขาคณิตพลวัต การประยุกต์เทคโนโลยีในการศึกษาคณิตศาสตร์
Concepts and learning theory of information technology in mathematics education, digital literacy for 21st century learners, Technological pedagogical content knowledge, Online resources for mathematics education, dynamic geometry software, Application of technology in mathematics education.
- 01158441 เลขคณิตและพีชคณิตสำหรับครู
(Arithmetic and Algebra for Teachers) 3(3-0-6)
การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานทางเลขคณิตและพีชคณิตสำหรับครู การนำทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการสอน และวิธีการสอนมาใช้ในการออกแบบและจัดประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับเลขคณิตและพีชคณิต

Analysis of scopes and sequence of content. Concept and fundamental theory of arithmetic and algebra for teachers. Applying learning theory, principle of teaching and methods of teaching in designing and managing experience of mathematics learning in arithmetic and algebra.

01158442	การวัดและเรขาคณิตสำหรับครู (Measurement and Geometry for Teachers)	3(3-0-6)
----------	---	----------

การวิเคราะห์เนื้อหา แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานทางการวัดและเรขาคณิตสำหรับครู การนำทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการสอน และวิธีการสอน มาใช้ในการออกแบบและ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับการวัดและเรขาคณิต

Analysis of scopes and sequence of content. Concept and fundamental theory of measurement and geometry for teachers. Applying learning theory, principle of teaching and methods of teaching in designing and managing experience of mathematics learning in measurement and geometry.

01158443**	แคลคูลัส สติติ และความน่าจะเป็นสำหรับครู (Calculus, Statistics and Probability for Teachers)	3(3-0-6)
------------	---	----------

การวิเคราะห์ขอบข่ายและลำดับของเนื้อหา แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานทาง แคลคูลัส สติติ และความน่าจะเป็นสำหรับครู การนำทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการสอน และ วิธีการสอนมาใช้ในการออกแบบและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับแคลคูลัส สติติ และความน่าจะเป็น

Analysis of scopes and sequences of content. Concepts and fundamental theories of calculus, statistics and probability for teachers. Applying learning theories, principles of teaching and methods of teaching in designing and managing learning experience in calculus, statistics and probability.

01158444*	ประวัติและพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ (History and Development of Mathematics)	3(3-0-6)
-----------	---	----------

ประวัติและพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ในแต่ละยุคสมัย ประวัติและผลงานของ นักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงในอดีต ประวัติและพัฒนาการของจำนวนและตัวเลข คณิตศาสตร์ของกลุ่มพีทาゴเรียน คณิตศาสตร์ของยุคคลาดี คณิตศาสตร์ของจีน ญี่ปุ่น ยีนดู และอาหรับ พีชคณิต ตรีโกณมิติ เครื่องมือในการคำนวณ เรขาคณิตวิเคราะห์ สติติ และความน่าจะเป็น

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

History and development of mathematics in each period. History of famous mathematicians in the past and their works. History and development of numbers and numerals, mathematics of Pythagorean; mathematics of Euclid; mathematics of China, Japan, Hindu, and Arabic; algebra; trigonometry; calculation tools; analytic geometry; statistics; and probability.

01158495*	โครงการคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (Mathematics Projects in Schools)	2(1-2-3) ความสำคัญและหลักการทำโครงการคณิตศาสตร์ ประเภทของโครงการ คณิตศาสตร์ การระบุปัญหาวิจัย การออกแบบโครงการคณิตศาสตร์ที่เน้นการสร้างสรรค์ นวัตกรรม การทำโครงการคณิตศาสตร์ บทบาทของครูที่ปรึกษาโครงการ การประเมินผล โครงการคณิตศาสตร์ การนำเสนอโครงการ
01158496	เรื่องเฉพาะทางการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (Selected Topics in Mathematics Instruction)	3(3-0-6) เรื่องเฉพาะทางสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา Selected topics in teaching mathematics at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.
01158497	สัมมนา (Seminar)	1 การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interested topics in teaching science at the bachelor's degree level.
01158498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3 การศึกษาค้นคว้าทางสาขาวิชาการสอนคณิตศาสตร์ ระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

* รายวิชาเปิดใหม่

Study and research in teaching mathematics at the bachelor's degree level and compile into a written report.

- วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-ชีววิทยา และวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-ฟิสิกส์

01159221** วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ
(Methods of Teaching Science as Inquiry) 2(1-3-4)

ประวัติ ปรัชญาและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ การอธิบายและให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ การรู้วิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญรูปแบบและประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะบนฐานการต่อແย়়และการสร้างแบบจำลอง เทคนิคการตั้งคำถาม การใช้สื่อเพื่อส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ การประเมินการรู้วิทยาศาสตร์

History, philosophy and nature of science. Scientific inquiry. Scientific explanation and reasoning. Scientific modeling. Scientific literacy. Key features; models and types of inquiry-based learning. Argument and model-based inquiry. Questioning techniques. Using instructional media for enhancing scientific literacy. Assessment of scientific literacy.

01159222** วิธีสอนวิทยาศาสตร์ในเนื้อหาเฉพาะ
(Science Content-Specific Pedagogy) 3(2-2-5)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01159221

เป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 กรอบมาตรฐานหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา การสอนเนื้อหาวิชาเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา แนวคิดหลักในวิชาวิทยาศาสตร์ แนวคิดข้ามสาระ แนวคิดทางเลือก การวินิจฉัยแนวคิด การหาตัวแทนแนวคิด การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รูปแบบการสอนและเทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์ตามปฏิรูปและบนฐานการวิจัย การสอนปฏิบัติการ การใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การจัดการชั้นเรียน การวางแผนและฝึกปฏิบัติการสอนแบบจุลภาค

Goals of teaching science in the 21st century. Science curriculum framework. Pedagogical content knowledge for secondary science. Core ideas in science. Cross-cutting concepts. Alternative concepts. Diagnosis of concepts. Content representation. Reform and research-based instructional models for teaching science. Laboratory teaching. Technology-enhanced science learning. Classroom management. Lesson planning and microteachings.

** รายวิชาปรับปรุง

01159223	หลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Science Curriculum)	2(2-0-4)
	ความเป็นมา หลักการ และเป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โครงสร้างกลุ่มสาระของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ตามกรอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐาน การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์หลักสูตร การใช้หลักสูตรและการประเมินหลักสูตรและแนวโน้มหลักสูตรวิทยาศาสตร์	
	History, principles, and aims of science curriculum, content structure of science curriculum according to the framework of basic education curriculum, science education standards, science curriculum development, curriculum analysis, implementation, and evaluation, trends of science curriculum.	
01159242**	การคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking)	2(1-2-3)
	นิยามและความสำคัญของการคิด ประเภทของการคิด การคิดกับการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การคิดกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลยุทธ์และการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการพัฒนาการคิดทางวิทยาศาสตร์ การวัดและประเมินการคิด	
	Definitions and the importance of thinking. Types of thinking. Thinking and scientific inquiry. Thinking and science learning strategies and supportive environments for developing scientific thinking. Measurement and assessment of thinking.	
01159271**	การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ (Science and Engineering Practices)	2(1-2-3)
	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ความหมายของการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ การออกแบบกิจกรรมเพื่อพัฒนาการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ การประเมินและวิจัยเกี่ยวกับการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	
	Processes of science and engineering. Definitions of science and engineering practices. Designing activities to develop science and engineering practices. Assessment and research on science and engineering practices.	
01159325**	กิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน (Science Extracurricular Activities in School)	2(1-2-3)
	ศึกษา สังเกต และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับแนวคิด ลักษณะรูปแบบ การวางแผน การออกแบบ วิธีการดำเนินงาน การประเมินโครงการ และการใช้เทคโนโลยีสำหรับ	

การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อพัฒนาความรู้ เจตคติ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

Study, observation, and practice about concepts and formats in planning, designing, conducting and evaluating science extracurricular activities. Using technologies in organizing learning activities for learner's development. Organizing science extracurricular activities in schools for developing learner's knowledge, attitudes, scientific skills, desirable characteristics and competencies.

01159331	การสร้างและการใช้สื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ (Construction and Utilization of Science Instructional Media)	2(1-2-3)
----------	---	----------

แนวคิดและทฤษฎีของสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จุดแข็ง ข้อจำกัดของ สื่อ การเลือก การใช้ การสร้างและการประเมินสื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นวัตกรรม การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และแหล่งเรียนรู้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

Concepts and theories of science instructional media, strengths and limitations of media, selection, utilization, construction, and evaluation of science instructional media, science teaching and learning innovation, the utilization of information, communication, and technology, learning resources in science teaching and learning.

01159332	การใช้และการซ่อมบำรุงอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (Utilization and Maintenance of Science Equipment)	2(1-2-3)
----------	---	----------

ความสำคัญของอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ มาตรฐานในการวัด อุปกรณ์ พื้นฐานที่ใช้ในการซึ่งตวงวัดในวิชาวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์เฉพาะสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ การใช้ การซ่อมบำรุงอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์

Significance of science equipment, standard of measurement basic science equipment in weighing and measurement, utilization and maintenance of science equipment.

01159333**	เทคโนโลยีดิจิทัลยุคใหม่สำหรับครุวิทยาศาสตร์ (Modern Digital Technology for Science Teachers)	2(1-2-3)
------------	---	----------

จุดมุ่งหมาย สาระและมาตรฐานการเรียนรู้เทคโนโลยี วิทยาการคำนวณ การรู้ ดิจิทัล เครื่องมือทางเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิธีการใช้ เครื่องมือเครื่อข่ายสังคม โลกเสมือนจริง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์เคลื่อนที่ เครื่องมือและ แอพพลิเคชันออนไลน์ เครื่องมือและแหล่งเรียนรู้บนเว็บไซต์ และปัญญาประดิษฐ์ การบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาวิชาเฉพาะเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ใน

ศตวรรษที่ 21

Objectives, content and standard of technology strand. Computing science. Digital literacy. Modern technology tools to facilitate science learning. Methods of using social networking tools, virtual worlds, mobile computing devices, online collaboration tools, web-based tools and resources and artificial intelligence. Technological pedagogical content knowledge for enhancing 21st century learning.

01159351**	การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ (Measurement and Evaluation in Science)	2(1-2-3)
------------	--	----------

หลัก วิธีการวัดและประเมินผล การสร้างแบบทดสอบและการวิเคราะห์รายข้อ การวัดและประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ แนวคิดของนักเรียน และตัวแปรสำคัญอื่น ๆ ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา การวัดและประเมินระดับนานาชาติ การประเมินระหว่างเรียน และการประเมินรายบุดด์ การประเมินตามสภาพจริงและการประเมินเพื่อการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ การวิจัยเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลทางวิทยาศาสตร์ศึกษา

Principles, methods of measurement and evaluation. Test construction and item analysis. Measurement and evaluation of scientific literacy. Conceptions and other key variables in science education. Measurement and assessment at an international level. Formative and summative assessment. Authentic assessment and assessment for learning in science. Research on assessment and evaluation in science education.

01159372	การสื่อสารวิทยาศาสตร์ (Science Communication)	2(2-0-4)
----------	--	----------

หลักการและทฤษฎีการสื่อสาร ลักษณะเฉพาะของภาษาทางวิทยาศาสตร์การฟัง พูด อ่าน และเขียนด้านวิทยาศาสตร์ การแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางวิทยาศาสตร์และสังคม

Principles and theories of communication. The characteristics of the language of science. Listening, speaking, reading, and writing in science, the expression of ideas/arguments on current socio-scientific issues.

01159381**	สะเต็มศึกษา (STEM Education)	2(1-2-3)
------------	---------------------------------	----------

ประวัติความสำคัญและความหมายของสะเต็มศึกษา หลักการและระดับการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ การรู้สะเต็ม สะเต็มศึกษาเพื่อสังคมที่ยั่งยืน การพัฒนาและออกแบบหลักสูตรสะเต็มศึกษา การออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สะเต็ม การประเมินการรู้สะเต็ม

** รายวิชาปรับปรุง

การวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

History, significance and definitions of STEM education, principles and levels of integration of science, technology, engineering and mathematics, STEM literacy, STEM education for sustainable society, developing and design STEM curriculum, designing STEM activity, assessment of STEM literacy, research on STEM education.

01159382**	สิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับโรงเรียน (Environmental Education for School)	2(1-2-3)
------------	--	----------

นิยามและความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม ปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นผลมาจากการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการสิ่งแวดล้อมศึกษา การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติการพัฒนาที่ยั่งยืน ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ฤษฎีใหม่ การจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา กับสังคมและสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามแนวทางสะเต็มศึกษา มีการศึกษาอกส่วนที่

Definitions and relationship among science, technology, society, and environment. Social and environmental problems derived from over sue of science and technology. Principles of environmental education. Conservation of environment and natural resources. Sustainable development. Sufficiency economy philosophy. The new theory. Management of teaching and learning environment education using science, technology, society and environmental (STSE) approach. Management of teaching and learning environment education using science, technology, engineering and mathematics (STEM) approach. Field trips required.

01159491*	การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ (Science Classroom Action Research)	2(1-2-3)
-----------	---	----------

กระบวนการทัศน์ของการวิจัยปฏิบัติการ หลักการและแนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ตัวบ่งชี้คุณภาพของงานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ การระบุสถานการณ์ปัญหาในชั้นเรียนและหัวข้อวิจัย การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือวิจัยและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานการวิจัย การเผยแพร่ผลการวิจัยวิจัย การใช้และผลิตงานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อพัฒนาและแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน

Paradigms for action research. Principles and concepts of science classroom action research. Indicators of action research quality. Human research ethics. Identification of problem situations in classrooms and research topics. Literature review. Data Research tools and data

* รายวิชาเปิดใหม่

** รายวิชาปรับปรุง

collection procedures. Data analysis. Writing research reports. Publishing research findings. Application and production of science classroom action research for improving and solving childrens learning problems.

01159495**	โครงการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน (Science Projects in School)	2(1-2-3)
	ความสำคัญและหลักการทำโครงการวิทยาศาสตร์ ประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์ การระบุปัญหาวิจัย การออกแบบโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นการสร้างสรรค์นวัตกรรม การทำโครงการวิทยาศาสตร์ร่วมกับนักวิทยาศาสตร์เพื่อสืบสานความเชี่ยวชาญ การประเมินผลโครงการวิทยาศาสตร์ และการนำเสนอผลงาน	
	Significance and principles of conducting school science projects. Types of science projects. Identification of research problems. Designing science projects focusing on innovation. Conducting science projects with scientists. Roles of project advisors. Assessment and evaluation of science projects. Project presentation.	
01159497	สัมมนา (Seminar)	1
	การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับปริญญาตรี	
	Presentation and discussion on current interested topics in teaching science at the bachelor's degree level.	
01159498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
	การศึกษาค้นคว้าทางการสอนวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน	
	Study and research in teaching science at the bachelor's degree level and compile into a written report.	
01159499**	การฝึกงานเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ (Specific Practicum in Science)	1(0-3-2)
	การฝึกงานทางวิทยาศาสตร์ และการจัดการด้านวิทยาศาสตร์กับสถาบันการศึกษาหรือหน่วยงานทางวิทยาศาสตร์ทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมง	
	Training in scientific research and management in both governmental and private educational or science institutions at least 90 hours.	

** รายวิชาปรับปรุง

- วิชาเอกพาณิชยศาสตรศึกษา

01176112*	หลักพาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษา (Principles of Commerce and Business Education)	2(2-0-4)
-----------	---	----------

ปรัชญา แนวคิด ความเป็นมา และนโยบายที่เกี่ยวข้องกับพาณิชยศาสตรศึกษา และธุรกิจศึกษา บทบาทและหน้าที่ของครุฑากลังด้านพาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษา การจัดการเรียนรู้ทางด้านพาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษาในสถานศึกษา พาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษาในต่างประเทศ ความสำคัญและประโยชน์ของพาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษา แนวโน้มทางพาณิชยศาสตรศึกษาและธุรกิจศึกษา

Philosophy, concepts, history and policy related commerce and business education. Roles and duties of teachers of commerce and business education. Learning management in commerce and business education in educational institution. Commerce and business education in foreign countries. Importance and benefits of commerce and business education. Trends in commerce and business education.

01176113*	หลักการอาชีพศึกษาและอาชีวศึกษา (Principles of Career and Vocational Education)	2(2-0-4)
-----------	---	----------

ความรู้เกี่ยวกับอาชีพ แนวคิดเกี่ยวกับอาชีพศึกษา การแนะนำอาชีพ ปรัชญา และความสำคัญของการอาชีวศึกษา บทบาทของอาชีวศึกษาในการพัฒนาประเทศ กว้างหมายที่เกี่ยวข้องกับการอาชีวศึกษา การจัดการอาชีวศึกษาทั้งในและนอกระบบโรงเรียน อาชีวศึกษาเพื่อการพัฒนาผู้ประกอบการทางสังคม มาตรฐานการอาชีวศึกษา ในบริบทของการประกันคุณภาพ

Career knowledge. Concept of career education. Career guidance. Philosophy and importance of vocational education. Role of vocational education in national development. Law related vocational education. Formal and non-formal vocational education. Vocational education for social entrepreneurship development. Vocational education standard in quality assurance context.

01176231*	การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมทางอาชีวศึกษา (Development of Media and Innovations in Vocational Education)	2(1-2-3)
-----------	--	----------

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสื่อและนวัตกรรมในระดับอาชีวศึกษา การออกแบบ ผลิต ประยุกต์ใช้ และประเมินสื่อและนวัตกรรมเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนในระดับอาชีวศึกษา บทบาทของสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนในการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

* รายวิชาเปิดใหม่

Principles, concepts and theories on design and development of medias and vocational education innovations. Designing, produce, apply and evaluation of medias and innovations for improve the quality of vocational education's learners. Roles of media and instructional innovation in learning management for 21st century learners.

- 01176311* หลักการเรียนรู้และการฝึกอบรมวิชาชีพ
(Principles of Learning and Vocational Training) 3(3-0-6)

ความหมาย ความสำคัญ แนวคิด และทฤษฎีทางการเรียนรู้ ลำดับพัฒนาการ ในแต่ละช่วงวัย ปัจจัยที่เอื้อต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ และการฝึกอบรมวิชาชีพ การออกแบบสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ การดำเนินงาน และการประเมินผลการ เรียนรู้ทางอาชีวศึกษา และการฝึกอบรมวิชาชีพ การจัดกิจกรรมฝึกอบรมวิชาชีพเพื่อ ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Meanings, importance, concepts and theories of learning, human development of learning cognitive development, learning, personality, social skills, and the social roles. Factors related to facilitate in vocational training, designing learning, setting of learning environment; implementation and evaluation of vocational learning vocational training to promote lifelong learning.

- 01176321* การสอนแบบจุลภาคทางพาณิชยศาสตรศึกษา
(Micro-teaching in Commerce Education) 3(2-2-5)

การฝึกทักษะและสมรรถนะด้านการจัดการเรียนการสอนสมรรถนะด้านการ ประเมินผลการเรียนรู้ สมรรถนะด้านการจัดการชั้นเรียนเพื่อสร้างบรรยากาศเชิงบวก การวิพากษ์และการประเมินผลการสอน

Skills and competencies on practice teaching, assessment competency, classroom management competencies to create a positive atmosphere, critique and evaluation towards performance.

- 01176322* การพัฒนาหลักสูตรฐานสมรรถนะทางการอาชีวศึกษา
(Competency Curriculum Development in Vocational Education) 2(2-0-4)

แนวคิดและทฤษฎีการพัฒนาหลักสูตร หลักการสมรรถนะ กระบวนการพัฒนา หลักสูตรฐานสมรรถนะ นวัตกรรมของกระบวนการเรียนรู้และการออกแบบหลักสูตร การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การติดตามและประเมินผลหลักสูตรทางการ อาชีวศึกษา

Concepts and theories of curriculum development. Competency principles. Processes of competency-based curriculum development. Innovative learning activities and curriculum design. Development of lesson plan. Follow-up and evaluation of curriculum in vocational education.

* รายวิชาเปิดใหม่

- 01176341* วิธีการจัดการเรียนรู้ทางพาณิชยศาสตรศึกษา (Methods for Organizing Learning Activities in Commerce Education) 2(1-2-3)

แนวคิดการจัดการเรียนรู้ทางพาณิชยศาสตรศึกษา กระบวนการทัศน์ใหม่ของการเรียนรู้ทางพาณิชยศาสตรศึกษา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการกับการทำงาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบประสบการณ์ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการคิด การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้แบบโมดูล การจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ใหม่ด้วยผู้เรียน

Concepts of organizing learning activities in Commerce Education.

New paradigms of learning in Commerce Education. Child center learning. Work integrated learning. Service based learning. Experience based learning. Project based learning. Problem based learning. Thinking skill based learning. Cooperative learning. Modular learning unit. Constructivism learning.

- 01176342* การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (Dual Vocational Education) 2(2-0-4)

หลักการ แนวคิด และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี พัฒนาการของการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โครงสร้างหลักสูตรและทรัพยากรการเรียนรู้ในการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี แผนการฝึกอาชีพและแผนการนิเทศร่วมกับสถานประกอบการ การจัดการเรียนการสอนและการฝึกอาชีพของสถานประกอบการ ครุฝึกในสถานประกอบการ การนิเทศการฝึกอาชีพ การวัดและประเมินผลการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สิทธิประโยชน์ของสถานประกอบการในการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

Principles, concepts and guidelines for dual vocational education. Development of dual vocational education. Curriculum structure and learning resources in dual vocational education. Plans for occupational training and cooperative supervision with enterprises. Teaching and learning management and occupational training of enterprises. Enterprise instructors. Supervision of occupational training. Assessment and evaluation of dual vocational education. Benefits of enterprises in dual vocational education.

* รายวิชาเปิดใหม่

01176391*	การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนทางอาชีวศึกษา (Classroom Action Research in Vocational Education)	2(1-2-3)
	หลักการและแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนทางอาชีวศึกษา บทบาทของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน กระบวนการการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้น เรียน ปัญหาและข้อจำกัดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน และการนำผลไปใช้ Principles and concepts of classroom action research in vocational education. Roles of classroom action research. Processes of classroom action research. Problems and limitations of classroom action research and application of results.	
01176399*	การฝึกงานในสถานประกอบการ (Field Experiences in Corporation)	3(0-6-3)
	การฝึกทักษะ และเสริมประสบการณ์ทางพาณิชยกรรมในสถานประกอบการที่ ร่วมนือ ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์นิเทศ การใช้ความรู้ทางพาณิชยกรรมสู่การ ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการเพื่อส่งเสริมประสบการณ์วิชาชีพ การแลกเปลี่ยน ประสบการณ์เพื่อความรู้ในรูปแบบการสัมมนา และการปฏิบัติงานงานอื่นที่ได้รับ มอบหมาย	
	Skill training and supplementary experiences in specialized commerce from corporations or private sectors with mentoring instructors. Application of content knowledge in commerce in field experiences in corporations to enhance professional experience. Sharing knowledge in educational seminar and performing other assigned professional duties.	
01176495*	โครงการงานทางพาณิชยศาสตรศึกษา (Projects in Commerce Education)	2(1-2-3)
	รูปแบบและการวางแผนโครงการ วัตถุประสงค์ การวิเคราะห์และประเมินผล โครงการ การพัฒนาโครงการงานทางพาณิชยศาสตรศึกษา	
	Project layout and planning, objective, project analysis and evaluation, project development in commerce education.	
01176498*	ปัญหาพิเศษทางอาชีวศึกษา (Special Problems in Vocational Education)	3(3-0-6)
	การศึกษาค้นคว้าทางสาขาวิชาการอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรีและเรียบเรียงเขียน เป็นรายงาน	
	Study and research in vocational education at the bachelor's degree level and compile into a written report.	

* รายวิชาเปิดใหม่

- วิชาเอกคหกรรมศาสตรศึกษา

01180111** หลักการศึกษาทางคหกรรมศาสตร์
 (Principles of Home Economics Education) 3(3-0-6)

ความเป็นมา หลักการ ปรัชญา และความมุ่งหมายของการศึกษาคหกรรมศาสตร์ มิติคหกรรมศาสตร์ องค์กรวิชาชีพคหกรรมศาสตร์ การให้การศึกษาในระบบการศึกษา ต่าง ๆ บทบาทของนักคหกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับแผนการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม แห่งชาติ การนำเทคโนโลยีและทรัพยากรมาใช้กับครอบครัว และการประกอบอาชีพ รวมทั้งแนวโน้มคหกรรมศาสตร์ มีการศึกษานอกสถานที่

Background, principles, philosophy and the purposes of home economics education. Dimensions of home economics. The approach to various systems of education. Roles of home economists concerning the National Economics and Social Development Plan. The application of technology and resources in families and occupations. Trends in home economics. Field trip required.

01180321** การจัดการเรียนรู้ทางคหกรรมศาสตร์
 (Learning Management in Home Economics) 3(2-2-5)
 วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01180331

การพัฒนาและวิเคราะห์หลักสูตรคหกรรมศาสตร์ หลักการจัดการเรียนรู้คหกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์ เทคนิค วิธีการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลคหกรรมศาสตร์ การเตรียมการจัดการเรียนรู้โดยเน้นการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับหลักสูตร ของโรงเรียนแต่ละระดับ สังเกตและประสบการณ์การมีส่วนร่วมในห้องเรียน

Home economics curriculum development and analysis. Principles of learning management Home economics, objectives, techniques, learning management and assessment in home economics. Learning management preparation with emphasis on learning management plans for various school levels. Observation and participation experiences in classroom.

01180322** ทักษะการคิดทางคหกรรมศาสตร์
 (Thinking Skills in Home Economics) 3(3-0-6)

ธรรมชาติของคหกรรมศาสตร์ ทฤษฎี และหลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ทักษะการคิด ระดับ และพฤติกรรมที่บ่งบอกทักษะการคิด เครื่องมือ และกิจกรรมที่ ส่งเสริมทักษะการคิด การประยุกต์ทักษะการคิดเพื่อการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผล ตลอดจนสร้างสรรค์งานด้านคหกรรมศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต

Nature of home economics, theory and principle concerning thinking skills. Level and behavior which indicated thinking skills. Tool and

activities which enhance thinking skills. Application of thinking skills for reasonable decision making and creative home economics for quality of life.

01180331**	สื่อการเรียนรู้ทางคหกรรมศาสตร์ (Learning Media in Home Economics)	3(2-2-5)
	ความหมาย ความสำคัญ แนวคิด หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสื่อการเรียน การสอน การเลือกและการผลิตสื่อการสอนทางคหกรรมศาสตร์และการประเมินสื่อ การพัฒนาวัตกรรมสื่อการสอน และสื่อเทคโนโลยีทางคหกรรมศาสตร์	Meaning, significance, concepts, principles and theories related to teaching media. Selection and production in home economics instructional media and media evaluation. The development of teaching media innovation. And the technology of home economics.
01180341	โครงการและองค์การทางคหกรรมศาสตร์ (Homemaking Programs and Organizations)	3(3-0-6)
	ความมุ่งหมาย วิธีการจัดตั้ง วิธีดำเนินงานและประเมินผลโครงการต่าง ๆ ทางคหกรรมศาสตร์ และองค์กรที่เกี่ยวข้อง	Objectives, organizing, implementation and evaluation of home economics programs and concerned organizations.
01180342	การให้การศึกษาคหกรรมศาสตร์สำหรับผู้ใหญ่และการปฏิบัติงานในชุมชน (Homemaking Education for Adults and Community Services)	3(2-2-5)
	หลักการและความมุ่งหมายของการปฏิบัติงานในชุมชน และการจัดการศึกษาทางคหกรรมศาสตร์แก่ชุมชน หลักการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ การจัดตั้งและการดำเนินงานร่วมกับกลุ่มเป้าหมาย ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการดำเนินโครงการบริการการศึกษาแก่ชุมชน กระบวนการวางแผนโครงการ การดำเนินงาน การติดตาม และประเมินผล โครงการ มีการศึกษาออกสถานที่	Principles and purposes of community work and development of homemaking programs for community. Principles of adult learning. Group formation and working with the target groups. Factors related to program management. The process of program planning, implementation, monitoring and evaluation. Field trip required.
01180361	การฝึกงานคหกรรมศาสตร์เฉพาะด้าน ^{**} (Field Experiences: Specialized Home Economics)	2(0-6-3)
	การฝึกทักษะและเสริมประสบการณ์เฉพาะด้านทางคหกรรมศาสตร์ ในหน่วยงานของรัฐหรือเอกชน	

** รายวิชาปรับปรุง

Skill training and supplementary experiences in specialized home economics from governmental or private sector.

01180362 การฝึกงานคหกรรมศาสตร์ในชนบท
(Field Experience: Home Economics in Rural Areas) 3(0-9-5)

การฝึกปฏิบัติงานทางคหกรรมศาสตร์ในชนบท โดยประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ และเจ้าหน้าที่ในพื้นที่ มีการวางแผนการทำงาน ดำเนินงานและประเมินผลอย่างมีระบบ เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

Home economics practices in rural areas in cooperation with the government sector and field practitioners in order to gain experiences on systematic planning, implementation and evaluation of the home economics projects with emphasis on collaborative working and the urgent problem solving.

01180371 กิจกรรมพิเศษทางคหกรรมศาสตร์
(Special Activities in Home Economics) 3(2-3-6)

ความสำคัญและความมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อส่งเสริม การใช้เวลา คหกรรมศาสตร์ในการพัฒนาครอบครัวและสังคม หลักการ และ ประสบการณ์ในการจัดตั้งการดำเนินงานและการควบคุม กิจกรรมพิเศษ มีการศึกษานอกสถานที่

Importance and purposes of extra-curriculum activities to promote use of home economics in family and social development. Principles and organizing experiences, implementation and activity controlling. Field trip required.

01180421 การสอนคหกรรมศาสตร์สำหรับกลุ่มพิเศษ
(Teaching Home Economics for Special Groups) 3(2-2-5)

การเลือกใช้เทคนิคหรือการสอนคหกรรมศาสตร์ที่เหมาะสมกับลักษณะและปัญหาของผู้เรียนช้า พิการ ด้อยโอกาส ต่างวัฒนธรรม ฯลฯ วิธีการพัฒนา ทักษะเบื้องต้น เพื่อเตรียมคนกลุ่มเหล่านี้ เพื่อประกอบอาชีพ มีการศึกษาสถานที่

Selecting teaching methods and techniques for special needs such as slow learners, handicapped students, culturally different students. Methods of basic skills development for occupation. Field trip required.

01180451 สถิติเพื่อการวิจัยทางคหกรรมศาสตร์
(Statistics for Home Economics Research) 2(2-0-4)

สถิติพื้นฐานทั่วไป ประมาณสถิติและอนุมานสถิติ การทดสอบที่มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับการวิจัยทางคหกรรมศาสตร์

Fundamental descriptive and inference statistics. Statistical methods, procedures and tests of importance to home economics research.

01180471	เศรษฐศาสตร์ศึกษาส่วนบุคคลและครอบครัว (Personal and Family Economics Education)	3(3-0-6)
	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวันสำหรับบุคคลและครอบครัว ระบบเศรษฐกิจและปัจจัยต่างๆ ในการจัดการเงิน การวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ในฐานะผู้บริโภค การวางแผนทางเศรษฐกิจตามวัฏจักรครอบครัว และวิธีให้การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องเหล่านี้	Individual and family economics in everyday life; economics system and factors related to money management; analysis of consumer problems; budgeting and family life cycle; and money management teaching methods.
01180472**	ความเป็นผู้ประกอบการคหกรรมศาสตร์ (Entrepreneurship in Home Economics)	3(2-2-5)
	การนำคหกรรมศาสตร์ไปใช้ในความเป็นผู้ประกอบ ผู้ประกอบการประเภทต่างๆ การจัดการ การตลาด เทคโนโลยี และคุณลักษณะของผู้ประกอบการคหกรรมศาสตร์ มีการศึกษานอกสถานที่	Practical of home economics for entrepreneurship, type of entrepreneurship, management, marketing, technology and characteristics of home economics entrepreneur. Field trip required.
01180473	การตัดสินใจของผู้บริโภค (Consumer Decision Making)	3(3-0-6)
	บทบาทและหน้าที่ของผู้บริโภค กระบวนการตัดสินใจขั้นเนื่องมาจากการประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับผู้ผลิตและผู้บริโภค การวิเคราะห์ปัญหาของผู้บริโภค	Roles and responsibilities of consumers. Decision making process related to various factors concerning producers and consumers. Analysis of consumer problems
01180491	ระเบียบวิธีวิจัยพื้นฐานทางคหกรรมศาสตร์ศึกษา (Basic Research Methods in Home Economics Education)	3(3-0-6)
	หลักและระเบียบวิธีการวิจัยทางคหกรรมศาสตร์ศึกษา การกำหนดปัญหา การวางแผนการวิจัย การตั้งวัตถุประสงค์และสมมติฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างแบบสอบถาม การวิเคราะห์และตีความข้อมูล การใช้สถิติสำหรับการวิจัย การเขียนรายงานและการเสนอผลการวิจัย	

** รายวิชาปรับปรุง

Principles and research methods in home economics education, identification of research problems, research design, formulation of research objectives and hypotheses, collection of data, construction of questionnaire, data analysis and interpretation, application of statistics for research, report writing and presentation.

01180496 เรื่องเฉพาะทางคหกรรมศาสตรศึกษา 1-3

(Selected Topic in Home Economics Education)

เรื่องเฉพาะทางคหกรรมศาสตรศึกษาในระดับปริญญาตรี เรื่องหัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected Topic in home economics education at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

01180497 สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางคหกรรมศาสตรศึกษาในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in home economics education at the bachelor's degree level.

01180498 ปัญหาพิเศษ 1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางคหกรรมศาสตรศึกษาระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเป็นรายงาน

Study and research in home economics education at the bachelors degree level and compile into a written report.

3.1.5.2 คำอธิบายรายวิชาที่มีรหัสวิชานอกหลักสูตร

- วิชาเอกการสอนคณิตศาสตร์

01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.

01417112	แคลคูลัส II (Calculus II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417111 เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย บริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์ มูลฐาน Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.	3(3-0-6)
01417222	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น (Introductory Linear Algebra) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231 ทฤษฎีบทเกี่ยวกับเมตริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ทฤษฎีบทเคลย์เลีย-เยมิลตัน ทฤษฎีบทเกี่ยวกับระบบของสมการเชิงเส้น การแก้ระบบสมการเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ เชิงนามธรรม ปริภูมิย่อย ฐานค่าลำดับชั้น การแปลงเชิงเส้นและการแทนการแปลงเชิง เส้นด้วยเมตริกซ์ ทฤษฎีเกี่ยวกับค่าสัมภ�性เฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การทำ ให้เป็นเมตริกซ์ทะแยงมุมและการประยุกต์ Theory of matrices and determinants, the Cayley-Hamilton theorem, theory of system of linear equations, solving system of linear equations, abstract vector spaces, subspaces, basis, rank, linear transformations, matrix representation of linear transformations, theory of eigenvalue and eigenvectors, Diagonalization and applications.	3(3-0-6)
01417231	หลักคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematics) ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์และวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อต่อไปนี้ เช่น ความสัมพันธ์ พังค์ชัน ทฤษฎีจำนวนมูลฐาน Symbolic logic and methods of proof using the models from the following topics: sets, relations, functions, elementary number theory.	3(3-0-6)
01417241	แคลคูลัส III (Calculus III) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 อนุกรมอนันต์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ พังค์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส แคลคูลัสของการแปรผัน Infinite series, vectors in 3 dimensions, vector-valued functions, vector calculus, calculus of variations.	3(3-0-6)

01417242	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น (Introductory Differential Equations) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112	3(3-0-6)
	สมการเชิงอนุพันธ์แบบเชิงเส้น สมการเชิงเส้นไม่เอกพันธ์ ผลการแปลงลาปลาช และการ積ผกผันผล เนตรยของสมการเชิงเส้นที่เป็นอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงเส้น การแปรผันของตัวแปรเสริม	
	Linear differential equations, non-homogeneous linear equations, Laplace transforms and inverses, power series solutions of linear differential equations, system of linear equations, variation of parameters.	
01417271	วิทยาคณิตเบื้องต้น (Introductory Discrete Mathematics)	3(3-0-6)
	ความสัมพันธ์ พังก์ชัน ความซับซ้อนเชิงคำนวน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์และ ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด หลักการนับ พีชคณิตบูลิน ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ภาษาและ เครื่องจักรสถานะจำกัด	
	Relations, functions, computational complexity, mathematical induction and recurrence relations, principles of counting, boolean algebras, introductory graph theory, language and finite state machine.	
01417311	การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น (Introductory Real Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231 และ 01417241	3(3-0-6)
	ระบบจำนวนจริง 拓扑โล耶บันจำนวนจริง ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ ปริพันธ์รีมันน์เบื้องต้น	
	Real number system, topology of Real numbers, sequences and series of real numbers, limit and continuous, differentiation, introduction to the Riemann integrals.	
01417312	การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น (Introductory Complex Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231 และ 01417241	3(3-0-6)
	นิยามและสมบัติเบื้องต้นของจำนวนเชิงซ้อนและพังก์ชันเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ ของพังก์ชันเชิงซ้อน พังก์ชันมูลฐาน การหาปริพันธ์ของพังก์ชันเชิงซ้อน อนุกรมเทียเลอร์และอนุกรมโลรองต์ ทฤษฎีส่วนตกค้าง การส่งคงรูป	
	Definition and basic properties of complex numbers and functions, complex derivatives, elementary functions, complex integration, Taylor and Laurent series, residue theory, conformal mapping.	

01417321	พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น (Introductory Algebra) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 และ 01417231 กลุ่ม กี๊กกลุ่ม ทฤษฎีบทของเคลย์เลียร์ สาทธิสัณฐาน วง กลุ่มอุดมคติ ทฤษฎีบท เกี่ยวกับสาทธิสัณฐานสาหร่าย อินทิกรัลโดยเมน นาม Groups, semi-groups, Cayley's theorem, homomorphisms, rings, ideals, homomorphism theorems for rings, integral domains, fields.	3(3-0-6)
01417322	พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น (Introductory Linear Algebra) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 ปรัชญาเกเกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมตริกซ์ ระบบของสมการเชิงเส้น ค่าเฉพาะเกเกเตอร์เฉพาะ การทำให้เป็นแนวทแยงมุม การประยุกต์ Vector spaces, linear transformations and matrices, systems of linear equations, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization, applications.	3(3-0-6)
01417331	ทฤษฎีเซตเบื้องต้น (Introductory Set Theory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231 ทฤษฎีเกี่ยวกับสัจพจน์ เซตและกลุ่ม ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตที่เป็นอันดับ ได้บางส่วน สัจพจน์ของการเลือกและหลักการที่เกี่ยวข้องจำนวนเชิงการนับและจำนวน เชิงอันดับที่ Axiomatic theories, sets and classes, relations and functions, partially ordered sets, axiom of choice and related principles, cardinal and ordinal numbers.	3(3-0-6)
01417332	ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น (Introductory Number Theory) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231 การหารลงตัวและจำนวนเฉพาะ สมภาคกันและผลสืบเนื่อง เศษตากค้างกำลัง สอง เศษส่วนต่อเนื่อง Divisibility and primes, congruences and consequences, quadratic residues, continued fractions.	3(3-0-6)
01417341	แคลคูลัส IV (Calculus IV) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417241 การถูเข้าเอกรูป อนุกรมฟูเรียร์ ปริพันธ์ไม่ตรองแบบที่มีตัวแปรเสริม การหา อนุพันธ์ภายนอกโดยเครื่องหมายอินทิกรัล อนุกรมสองชั้น	3(3-0-6)

Uniform convergence, Fourier series, improper integrals with parameters, differentiation under integral signs, double series.

- | | | |
|---|--|----------|
| 01417343 | การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น
(Introductory Numerical Analysis)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 | 3(3-0-6) |
| <p>การวิเคราะห์ค่าพิเศษ รากของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด การหาอนุพันธ์และการประพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์</p> <p>Error analysis, zeros of non-linear equations, solution of system of linear equations, interpolation, least square method, numerical differentiation and integration, numerical solution of ordinary differential equation.</p> | | |
| 01417344 | โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์
(Mathematical Softwares)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 | 2(1-2-3) |
| <p>โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงสัญลักษณ์ การเขียนโปรแกรมพื้นฐาน การแก้ปัญหาทางแคลคูลัสโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การเตรียมเอกสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษโดยใช้เลเท็กซ์</p> <p>Symbolic softwares, basic programming, solving calculus problems, using mathematical softwares, Thai and English document preparation using Latex.</p> | | |
| 01417371 | ผลต่างสีบเนื่องและสมการผลต่างสีบเนื่อง
(Finite Differences and Difference Equations)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417241 และ 01417271 | 3(3-0-6) |
| <p>ผลต่างจำกัด ปริพันธ์จำกัด การประมาณค่าในช่วง สมการผลต่าง การประยุกต์ Finite difference, finite integration, interpolation, difference equations, applications.</p> | | |
| 01417381 | กำหนดการเชิงเส้นเบื้องต้น
(Introductory Linear Programming)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417241 | 3(3-0-6) |
| <p>ปัญหากำหนดการเชิงเส้น เชตุณ ผลเฉลยโดยกราฟ ระเบียบวิธีซิมเพลกซ์ ปัญหาคู่สมอัน สภาพเสื่อมคลาย การประยุกต์ กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม</p> <p>Linear programming problems, convex sets, graphical solutions, the simplex method, dual problems, degeneracy, applications, integer programming.</p> | | |

01417463	การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น (Introductory Mathematical Modeling) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417242 และ 01417343	3(3-0-6)
	แนวคิดของการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำหรับรูปทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการจำลองปัญหา การศึกษาด้วยตนเองและการอธิบายความหมายของผลที่ได้จากแบบจำลองในรูปของสมการผลต่างสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	
	Concept of mathematical modeling, using of mathematical software to simulate problems, study of examples and explanation the results obtained from mathematical models in the form of difference equations, ordinary differential equations and partial differential equations.	
01417471	คณิตศาสตร์เชิงวิธีจัดหมู่เบื้องต้น (Introductory Combinatorial Mathematics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417231	3(3-0-6)
	วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ พัฟ์ชันก่อกำเนิดมูลฐาน ความสัมพันธ์เวียนเกิดหลักการเพิ่มเข้า-ตัดออก	
	Permutations and combinations, elementary generating functions, recurrence relations, inclusion-exclusion principle.	
01417472	ทฤษฎีกราฟ (Graph Theory)	3(3-0-6)
	กราฟและกราฟย่อย ต้นไม้ ข่ายงาน การจับคู่ ทางเดินและระยะทาง กราฟระนาบ การระบายน้ำ	
	Graphs and subgraphs, trees, networks, matching, paths and distance, planar graphs, coloring.	
01418112	แนวคิดการโปรแกรมเบื้องต้น (Fundamentals Programming Concepts) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417114 หรือพร้อมกัน	3(2-2-5)
	การคิดเชิงคำนวณ การให้เหตุผลเชิงตรรกะ การแก้ปัญหา การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เครื่องมือการโปรแกรม เทคนิคการโปรแกรมโครงสร้างโปรแกรมควบคุม การประมวลผลโปรแกรม การติดตามการทำงานและการตรวจสอบข้อกพร่องของโปรแกรม	
	Computational thinking. Logical reasoning. Problem solving. Basic program design and development. Programming tools. Structural programming techniques. Control structures. Program execution. Program tracing and debugging.	

01418114	วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer Science)	2(2-0-4)
	<p>พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ระบบจำนวน องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ ตัววัดสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ ระบบ ตัวแปลงภาษาและภาษาการโปรแกรม ความซับซ้อนในระบบคอมพิวเตอร์ การจัดองค์การของระบบคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมไมโครเอนต์-เติร์ฟเวอร์ เครื่อข่าย คอมพิวเตอร์ ความมั่นคงของสารสนเทศ การประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์</p> <p>Development of computers. Data representation in computers. Number systems. Computer hardware components. Computer performance metrics. System software. Compiles and programming languages. Complexity in computer systems. Computer system organization. Client-server architecture. Computer networks. Information security. Current applications of computer systems. Computer ethics.</p>	
01418131	ตรรกศาสตร์ของดิจิทัลคอมพิวเตอร์ (Digital Computer Logic)	3(2-2-5)
	<p>การออกแบบวงจรตรรกะเบื้องต้น การแทนข้อมูลและสารสนเทศโดยสัญญาณ ดิจิทัล การลงรหัส การแทนตัวเลขและการคำนวน สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์</p> <p>Basic logic design. Representation of both data and information by digital signals. Coding. Number representation and arithmetic. Computer architecture.</p>	
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics)	3(3-0-6)
	<p>แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติศาสตร์ ค่าวัดตำแหน่งที่ตั้ง การวัดค่ากลาง การวัด การกระจาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปั๊ซง การแจกแจงปกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์การทดสอบเชิงเส้นอย่างง่าย</p> <p>Concept of statistics, measures of location, measures of center, measures of dispersion, random variables and their probability distributions, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, statistical inference for one and two populations, analysis of categorical data, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis.</p>	

01422211	สถิติวิเคราะห์ (Statistical Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 สถิติไม่อิงพารามิเตอร์เบื้องต้น การตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น เลขดัชนี การวิเคราะห์อนุกรมเวลาและการพยากรณ์แบบคลาสสิก การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
	Introduction to nonparametric statistics, introduction to statistical decision making, Index number, classical time series analysis and forecasting, introduction to statistical quality control.	
01422221	การประมวลผลข้อมูลสถิติ (Statistical Data Processing) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 การประมวลผลข้อมูล เทคนิคทางสถิติในการประมวลผลข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล การเตรียมข้อมูล การจัดการข้อมูล การใช้โปรแกรมสำหรับทางสถิติ การนำเสนอข้อมูลด้วยกราฟและตาราง การวิเคราะห์เชิงสถิติ	3(2-2-5)
	Data processing, statistical techniques in data processing, data collection, data preparation, data management, use of statistical package, data presentation by graphs and tables, statistical data analysis.	
01422341	สถิติเชิงคณิตศาสตร์ I (Mathematical Statistics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข เหตุการณ์ที่เป็นอิสระต่อกัน ทฤษฎีบทของเบส ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็น โมเมนต์และฟังก์ชันก่อน กำเนิดโมเมนต์ ฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีลิมิตสูงสุดของกลาง การแจกแจงตัวอย่างสุ่ม ของสถิติ	3(3-0-6)
	Probability, conditional probability, independent events, Bayes' theorem, random variables, probability distributions, moment and moment generating function, functions of random variables, central limit theorem, sampling distributions of statistics.	
01422412	สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ (Introduction to Nonparametric Statistics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 แนวคิดเกี่ยวกับสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ การอนุมานสำหรับหนึ่งและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกทางเดียวและสองทาง การทดสอบความเป็นอิสระ การทดสอบและสหสมพันธ์	3(3-0-6)

	Concept of Nonparametric statistics, inferences for one and two populations, analysis of one-way and two-way classifications, test for independence, regression and correlation.	
01422424	สถิติและโปรแกรมสำหรับสังคมศาสตร์ (Statistics and Software Package for Social Science) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 โปรแกรมสำหรับเชิงสถิติทางสังคมศาสตร์ การเตรียมข้อมูล การจัดการข้อมูล การสำรวจตรวจสอบข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล Statistical software package for social sciences, data preparation, data management, data exploration, statistical analysis.	3(2-2-5)
01422452	การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422341 ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น การประมาณค่าพารามิเตอร์ การอนุมารในการวิเคราะห์การถดถอย การตรวจสอบตัวแบบ การวิเคราะห์การถดถอยด้วยพีชคณิตเมทริกซ์ การเลือกตัวแบบ ปัญหาในการวิเคราะห์การถดถอย ตัวแบบการถดถอยไม่เชิงเส้น การใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์การถดถอย Linear regression models, Parameter estimation, Inferences in regression analysis, model checking, regression analysis with matrix algebra, model selection, problems in regression analysis, nonlinear regression models, using computer software in regression analysis.	3(3-0-6)
01422454	การวิเคราะห์การตัดสินใจ (Decision Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 แนวคิดของการวิเคราะห์การตัดสินใจ โครงสร้างการตัดสินใจ การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอนและไม่นอน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง การวิเคราะห์แบบเบสิสสำหรับการตัดสินใจ การวิเคราะห์การตัดสินใจด้วยการแจกแจงปกติ การตัดสินใจด้วยอรรถประโยชน์ การวิเคราะห์การตัดสินใจที่มีหลายขั้นตอน ทฤษฎีเกม Concept of decision analysis, decision structures, decision making under certainty and uncertainty, decision making under risk, Bayesian analysis of decision, decision making using the normal distribution, decision making with utility, multi-stage decision making, game theory.	3(3-0-6)

01422456	การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งกลุ่มพื้นฐาน (Basic Categorical Data Analysis) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01422111 ข้อมูลแบ่งกลุ่ม ตารางการจาร ตัวแบบสำหรับข้อมูลแบ่งกลุ่ม การวัดความ เกี่ยวพัน การวิเคราะห์ข้อมูลทวิภาค ตัวแบบล็อกเชิงเส้น Categorical data, contingency tables, model for categorical data, measures of association, analysis for binary data, log linear models.	3(3-0-6)
- วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-เคมี วิชาเอกวิทยาศาสตร์ ทั่วไป-ชีววิทยา และวิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป-พิสิกส์		
01305473	เทคโนโลยีและรูปพลังงานจากไม้ สถานการณ์ใช้พลังงาน พลังงานทางเลือก แหล่งของเชื้อมวลรวมถึงไม้ที่สำคัญ และการใช้ประโยชน์ อุณหพลศาสตร์ของการแปรรูปพลังงานจากไม้ โดยวิธีเคมีและ ความร้อนและวิธีชีวเคมี การผลิตเชื้อเพลิงแข็งจากไม้ World energy situation, alternative energy, source of biomaterial including important wood and its utilization, thermodynamics for energy conversion from wood by thermochemical and biochemical methods, solid fuel production from wood.	3(2-3-6)
- ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา สสารวิทยา นิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และวิัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากพืช General principles of plant morphology, anatomy, physiology, ecology, classification and evolution. Uses of plants.		
01401114	พฤกษศาสตร์ทั่วไป (General Botany) ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสัณฐานวิทยา กายวิภาควิทยา สสารวิทยา นิเวศวิทยา การจัดหมวดหมู่และวิัฒนาการ การใช้ประโยชน์จากพืช General principles of plant morphology, anatomy, physiology, ecology, classification and evolution. Uses of plants.	3(2-3-6)
01402311	ชีวเคมี I (Biochemistry I) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403221 หรือ 01403223 หรือเรียนพร้อมกัน เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์โครงสร้างและหน้าที่ของน้ำในกระบวนการ ทางชีวเคมีในเซลล์ สารละลายบัฟเฟอร์โครงสร้างสมบัติหน้าที่ของคาร์บอเนตไฮเดรตโปรตีน กรดนิวคลีอิกลิพิดเอนไซม์ และโคเอนไซม์และการประยุกต์ Cells and cell components; structure and functions of water in cellular biochemical processes; buffer solutions; structure, properties, functions of carbohydrates, proteins, nucleic acids, lipids, enzymes and coenzymes; and applications	2(2-0-4)

01402312	ปฏิบัติการชีวเคมี I (Laboratory in Biochemistry I) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01402301, 01402311 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการเรื่อง pH และ buffer สเปกโกรไฟโตเมทรี การจำลองโครงสร้างของชีวโมเลกุล สมบัติทางกายภาพและเคมี และการวิเคราะห์ชีวโมเลกุล กิจกรรมเอนไซม์ เทคนิคเคมาร์โคมาโทกราฟี Laboratory on pH and buffer, spectrophotometry, biomolecular modeling, physical and chemical properties; and analysis of biomolecules, enzyme activity, chromatography techniques.	1(0-3-2)
01403111	เคมีทั่วไป (General Chemistry) อะตอมและโครงสร้างอะตอมระบบพิริออดิก พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมี แก๊สของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์ จนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี อิเล็กโทรไลต์และการแตกตัวเป็นไอออน กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า Atoms and atomic structures, periodic system, chemical bonds, chemical reactions, gases, liquids, solids, solutions, thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, electrolytes and their ionization, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry.	4(4-0-8)
01403112	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (Laboratory in General Chemistry) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403111 หรือพร้อมกัน หรือ 01403119 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403111 เคมีทั่วไปหรือ 01403119 เคมีทั่วไปสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ Laboratory work for 01403111 General Chemistry or 01403119 General Chemistry for Medical Sciences.	1(0-3-2)
01403113	เคมีพื้นฐาน I (Basic Chemistry I) อะตอมและโครงสร้าง ระบบพิริออดิก ธาตุทรีเพนเททีฟ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลายและ colloids Atoms and their structures, periodic system, representative elements, chemical bonds, stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions and colloids.	3(3-0-6)

01403115	เคมีพื้นฐาน II (Basic Chemistry II) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403113 อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า ธาตุแหนรนซิชัน เคมีโคอร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน Thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria, electrochemistry, transition elements, coordination chemistry, nuclear chemistry, basic organic chemistry.	3(3-0-6)
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Basic Chemistry Laboratory) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403113 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน Experimental laboratory for basic chemistry.	1(0-3-2)
01403211	เคมีอินทรีย์ I (Inorganic Chemistry I) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403115 โครงสร้างอะตอม สถานะอะตอมและสัญลักษณ์พจน์ สมมາตร กลุ่มจุด และ การประยุกต์ใช้ ทฤษฎีอิอร์บิทัลเชิงโมเลกุล การเกิดพันธะหลายศูนย์กลาง ของแข็ง อินทรีย์ Atomic structure, atomic states and term symbols, symmetry and point group, covalent molecules, chemical forces, inorganic solids, acid-base chemistry, e.m.f. diagram and its uses, nonaqueous chemistry, inorganic chains, rings, cages and nanomaterials.	3(3-0-6)
01403221	เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403111 หรือ 01403115 หรือ 01403117 ทฤษฎีทางเคมีอินทรีย์ การจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิกิริยา เคมีและกลไกของปฏิกิริยา สเทอโริโเคมี เคมีของสารแอลิไฟติกไฮโดรคาร์บอน แอลกิลเอไคเดร์ แอโรเมติกไฮโดรคาร์บอน การหาโครงสร้างของสารประกอบอินทรีย์โดย วิธีทางสเปกโตรสโคปี สมบัติและปฏิกิริยาของแอลกอยอล อีเทอร์ สารประกอบฟีโนล แอลดีไฮด์ คีโตน กรดอินทรีย์ อนุพันธ์กรดอินทรีย์ เอมีนและสารประกอบไนโตรเจน อื่น ๆ ลิพิด คาร์บอไฮเดรต กรดอะมิโน โปรตีน และกรดนิวคลีอิก Theories in organic chemistry, classification of organic compounds, chemical reactions and mechanisms, stereochemistry, chemistry of aliphatic hydrocarbons, alkyl halides, aromatic hydrocarbons, structural	4(4-0-8)

	determination of organic compounds by spectroscopic methods, properties and reactions of alcohols, ethers, phenolic compounds, aldehydes, ketones, carboxylic acids, derivatives of carboxylic acids, amines and other nitrogen compounds, lipids, carbohydrates, amino acids, proteins and nucleic acids.	
01403222	<p>ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Laboratory in Organic Chemistry)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403221 หรือพร้อมกัน หรือ 01403123 หรือพร้อมกัน</p> <p>ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01403221 เคมีอินทรีย์ หรือ 01403123 เคมีอินทรีย์ สำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์</p> <p>Laboratory work for 01403221 Organic Chemistry or 01403123 Organic Chemistry for Medical Sciences.</p>	1(0-3-2)
01403231	<p>ปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Chemical Quantitative Analysis)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 403111 หรือ 403115</p> <p>หลักการและกระบวนการในการวิเคราะห์ทางเคมี สติติกสตอรีโนรานเบียบวิธีวิเคราะห์ ทฤษฎีในปริมาณวิเคราะห์ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการไหเทรต การไหเทรตกรด-เบส การไหเทรตโดยการเกิดตะกอน การไหเทรตโดยการเกิดสารเชิงช้อน การไหเทรตดีอกซ์ หลักการพื้นฐานของสเปกโกรไฟโตเมทรีแบบคุณกลีน</p> <p>Principles and process in chemical analysis, statistics in analytical methods, theory in quantitative analysis, gravimetric analysis, titrimetric analysis, acid-base titrations, precipitation titrations, complexation titrations, redox titrations, basic principles of absorption spectrophotometry.</p>	2(2-0-4)
01403232	<p>ปฏิบัติการปริมาณวิเคราะห์ทางเคมี (Laboratory in Chemical Quantitative Analysis)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403112 หรือ 01403118 หรือพร้อมกัน</p> <p>เทคนิคและปฏิบัติการทดลองวิเคราะห์ปริมาณทางเคมี</p> <p>Techniques and experimental work in chemical quantitative analysis.</p>	2(0-6-3)
01403244	<p>เคมีเชิงฟิสิกส์หลักมูตร</p> <p>(Fundamental in Physical Chemistry)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 403111 หรือ 403115 และ 417112 หรือ 417267</p> <p>หลักอุณหพลศาสตร์ทางเคมี จลนพลศาสตร์และกลไกของปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า</p>	4(3-3-8)

และปฏิบัติการทดลอง

Principles of chemical thermodynamics, kinetics and mechanism of chemical reactions, electrochemistry, and experiments.

01403313	เคมีอินทรีย์ II (Inorganic Chemistry II) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403211	3(3-0-6)
	สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ไอโซเมอร์ สมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีเกี่ยวกับพันธะปฏิกิริยาและอิเล็กทรอนิกสเปกตรัมของสารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบออร์แกโนเมทัลลิก การประยุกต์ใช้สารประกอบโคออร์ดิเนชัน	
	Coordination compounds, isomers, magnetic properties, bonding theories, reactions and electronic spectra of coordination compounds, organometallic compounds, applications of coordination compounds.	
01403414	เคมีอินทรีย์ประยุกต์ (Applied Inorganic Chemistry) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403111 หรือ 01403115	3(3-0-6)
	การประยุกต์ใช้วัสดุอินทรีย์ในอุตสาหกรรม แร่ ตัวเร่งปฏิกิริยา เซรามิก พอลิเมอร์ ของสารโคออร์ดิเนชัน วัสดุนานาโน ชูปเปอร์โมเลกุล	
	Applications of inorganic materials in industry, minerals, catalysts, ceramics, coordination polymers, nanomaterials, supermolecules.	
01411111	วิทยาศาสตร์พื้นพิภพ (Earth Science)	3(3-0-6)
	จักรวาลและระบบสุริยะ โลกในระบบสุริยะ บรรยากาศ อุทกภาคและธรณีภาค มีการศึกษานอกสถานที่	
	The universe and the solar system, the Earth in the solar system, the atmosphere, the hydrosphere and the lithosphere. Field trip required.	
01411131	ธรณีพลศาสตร์ (Geodynamics)	3(3-0-6)
	ธรรมชาติและโครงสร้างของวัสดุที่เป็นองค์ประกอบของโลก กระบวนการพลศาสตร์ที่ทำให้เกิดภูมิลักษณ์ และโครงสร้างของผิวโลก มีการศึกษานอกสถานที่	
	The nature and structure of materials composing the earth, dynamic processes creating landforms and structure of the earth surface; field trip required.	

01411221	อุตุนิยมวิทยาทั่วไป (General Meteorology)	3(3-0-6)
	โครงสร้าง ส่วนประกอบ พลังงาน และพฤติกรรมของบรรยากาศ กระบวนการพื้นฐานการอธิบายปรากฏการณ์ทั่วไป และการหมุนเวียนของบรรยากาศ การศึกษานอกสถานที่	
	Structure, composition, energy and behavior of the atmosphere; fundamental processes, descriptions of the atmospheric activities; atmospheric circulation; field trip required.	
01411241	แร่และหิน (Mineral and Rocks)	3(3-0-6)
	โครงสร้างของสาร ความรู้เบื้องต้นพื้นฐานศาสตร์ แร่วิทยา แร่ประกอบหินชนิดของหินเปลือกโลก	
	The structure of matter, introduction to crystallography, mineralogy, rock-forming minerals, types of crustal rocks.	
01411242	ปฏิบัติการแร่และหิน (Laboratory in Mineral and Rocks)	2(0-6-3)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01411241 หรือพร้อมกัน	
	ปฏิบัติการสำหรับวิชา 01411241 แร่และหิน Laboratory for 01411241 Minerals and Rocks.	
01416311	หลักพันธุศาสตร์ (Principles of Genetics)	3(3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111	
	เซลล์และออร์แกเนลล์ที่เกี่ยวข้องกับพันธุศาสตร์ การถ่ายทอดพันธุกรรมระหว่างไมโทซิสและไมโอซิส หลักการถ่ายทอดพันธุกรรมของเมนเดลและกฎความน่าจะเป็น ภาคขยายของกฎเมนเดล สารพันธุกรรม การจำลองและการซ้อม เช่น การทำงานของยีนและการควบคุมมิวเทชั่นของยีนและโครโมโซม พันธุศาสตร์ปริมาณและประชากรพันธุกรรมนอกนิวเคลียส พันธุศาสตร์วิวัฒนาการ	
	Cell and organelles related to genetics; genetic inheritance during mitosis and meiosis; Mendelian inheritance and probability; the extension of Mendelian laws; genetic materials, replications and repair; function and regulation; gene and chromosome mutations; quantitative and population genetics; extranuclear inheritance; evolutionary genetics.	

01416312	พันธุศาสตร์ปฏิบัติการ (Laboratory in Genetics) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01416311 หรือพร้อมกัน ^{ปฏิบัติการสาหรับวิชาหลักพันธุศาสตร์ Laboratory for Principles of Genetics.}	1(0-3-2)
01417111	แคลคูลัส I (Calculus I) ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์ Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.	3(3-0-6)
01417112	แคลคูลัส II (Calculus II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417111 เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์ มูลฐาน Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.	3(3-0-6)
01417241	แคลคูลัส III (Calculus III) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01417112 อนุกรมอนันต์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส แคลคูลัสของการแปรผัน Infinite series, vectors in 3 dimensions, vector-valued functions, vector calculus, calculus of variations.	3(3-0-6)
01419211	จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111 หลักทางจุลชีววิทยาจุลินทรีย์ชนิดต่าง ๆ โครงสร้างของเซลล์ พันธุกรรม การเจริญและเมแทabolism การจัดหมวดหมู่ การประยุกต์ทางการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรมสิ่งแวดล้อม การสาธารณสุขและการแพทย์ Principle's of microbiology, groups of microorganisms, cell structures, genetics, growth and metabolism, classification, applications in agriculture, food, industry, environment, public health and medical approach.	3(3-0-6)

01419214	จุลชีววิทยาทั่วไปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Microbiology) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01419211 หรือพร้อมกันและ 01424112 ปฏิบัติการสำหรับ 01419211 Laboratory for 01419211	1(0-3-2)
01420111	พิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบไฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของเหลว อุณหพลศาสตร์ Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.	3(3-0-6)
01420112	พิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ พิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และ นิวเคลียร์พิสิกส์ Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการพิสิกส์ I (Laboratory in Physics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาพิสิกส์ทั่วไป I หรือพิสิกส์พื้นฐาน I. Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการพิสิกส์ II (Laboratory in Physics II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาพิสิกส์ทั่วไป II หรือพิสิกส์พื้นฐาน II. Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.	1(0-3-2)
01420211	กลศาสตร์ I (Mechanics I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420111 และ 01417112 กลศาสตร์นิวตัน การเคลื่อนที่สามมิติ การสั่น วัตถุแข็งเกร็ง แรงศูนย์กลาง หลักการแปรค่า ลากร่องเจียนและแยมิลโทเนียนเบื้องต้น	3(3-0-6)

Newtonian mechanics, relative motion, oscillation, rigid body, oscillation, central force, variational principles, introduction to lagrangian and hamiltonian.

01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420112 ทฤษฎีสัมพัทธภาพและทฤษฎีความต้มเบื้องต้น อะตอม โมเลกุล กลศาสตร์ สถิติของแข็ง ของเหลวadying และตัวนำydying นิวเคลียส และอนุภาคมูลฐาน An introduction to relativity theory and quantum theory, atoms, molecules, statistical mechanics, solids, superfluidity and superconductivity, nucleus and elementary particles.	3(3-0-6)
01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Modern Physics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420114 และ 01420221 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่ Laboratory for Modern Physics.	1(0-3-2)
01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Electronics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420112 วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สัญญาณและสัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณ สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เครื่องขยาย เครื่องขยาย ออเพอเรชันแណลและการประยุกต์ วงจรกำเนิดรูปสัญญาณ วงจรรวมเชิงเส้น ไทริสเตอร์อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น วงจรรวมเชิงเลขและการประยุกต์ DC and AC circuits, signals and noise, signal processing, semiconductor, diode, transistor, amplifier, operational amplifier and applications, waveform generator, linear IC, thyristor, introduction to digital electronics, digital IC and applications.	2(2-0-4)
01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Introduction to Electronics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420114 และ 01420243 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Laboratory for Introductions to Electronics.	1(0-3-2)

01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I (Electricity and Magnetism) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420112 และ 01417241 หลักของสนามและศักย์ไฟฟ้า หลักของสนามและศักย์แม่เหล็ก สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในสาร ปัญหาค่าขอบ สมบัติของวัสดุไดอีเล็กทริก และวัสดุแม่เหล็ก การเห็น-eye นำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ในรูปแบบอนุพันธ์และปริพันธ์ การแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง	3(3-0-6)
	Principles of electric field and potential, principles of magnetic field and potential, electric fields and magnetic fields in matter, boundary-value problems, properties of dielectrics and magnetic materials, electromagnetic induction, Maxwell's equations in both differential and integral form, propagation of electromagnetic waves in media.	
01420331	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420221 สมบัติทางความร้อนของสาร ทฤษฎีจลน์ของกําช กฎพื้นฐานของ อุณหพลศาสตร์ สภาวะสมดุล ปริมาณศักย์ต่าง ๆ ในอุณหพลศาสตร์ ระบบมวลแปรค่า	3(3-0-6)
	Thermal properties of matter, kinetic theory of gas, fundamental law of thermodynamics, equilibrium conditions, thermodynamic potentials, systems of variable mass.	
01420361	ดาราศาสตร์เบื้องต้น I (Introduction to Astronomy I) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119 กลศาสตร์ท้องฟ้า ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ โครงสร้างของดาวเคราะห์ กำเนิดของเอกภพ เครื่องมือทางดาราศาสตร์ และเทคนิคการสังเกตการณ์ทาง ดาราศาสตร์ มีการศึกษาอวกาศนанห์	3(3-0-6)
	Celestial mechanics, the sun and the solar system, structure of the planets, the origin of the universe, astronomical instruments and techniques of observation, field trip required.	
01420362	ดาราศาสตร์เบื้องต้น II (Introduction to Astronomy II) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420361 ดาวและแกแลกซี บรรยายกาศและใจกลางของดาว สเปกตรัมของดาว การจำแนกดาวและแกแลกซี วิวัฒนาการของดาว	3(3-0-6)

Stars and galaxies, stellar atmosphere and interiors, stellar spectrum, classification of stars and galaxies, evolution of stars.

01420366 ฟิสิกส์ของคลื่น (Physics of Waves) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420211 หรือ 01420261

ระบบการแก่งวัดเชิงกลและเชิงไฟฟ้า การวิเคราะห์ฟูเรียร์และการประยุกต์ คลื่นบนสาย เสียงและเสียงดนตรี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของคลื่น

Mechanical and electrical oscillating system, Fourier analysis and applications, wave on strings, voice and sound, electromagnetic waves, Maxwell's equations, wave phenomena.

01420411 ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Physics) 3(3-0-6)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221

พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเทคนิคเชิงตัวเลขในการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ แบบจำลองและการประยุกต์ทางกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่น ความตันฟิสิกส์ และฟิสิกส์ของอนุภาค

Basic mathematics and numerical techniques in computer calculation leading to solution for physical problems, models and applications in mechanics, electromagnetism, waves, quantum physics and particle physics.

01420456 ฟิสิกส์ของชั้นบรรยากาศ (Atmospheric Physics) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01420112 หรือ 01420119

ระดับชั้นขององค์ประกอบของบรรยากาศ ปรากฏการณ์การแผ่รังสีและ ปรากฏการณ์ทางแสง ไอน้ำและน้ำ อุณหพลศาสตร์ของบรรยากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ

Levels and composition of the atmosphere, radiation and optical phenomena, vapor and water, atmospheric thermodynamics, atmospheric dynamics, atmospheric electricity.

01423113 สัตววิทยาทั่วไป (General Zoology) 3(2-3-6)

ชีววิทยาทางด้านสัตว์ หลักการในการจำแนกประเภทสัตว์ และวิถีชีวิตรของการของ สัตว์

Biology of the animals, principles of animal classification and their evolution.

01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology) ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เชลล์ และเมแทabolism พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยา และพฤติกรรม	3(3-0-6)
01424112	Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior. ชีวิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เชลล์และส่วนประกอบของเชลล์ เยื่อหุ้มเชลล์ และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์ และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักร ของเชลล์และการแบ่งเชลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และนิเวศวิทยา	1(0-3-2)
01424381	Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology. นิเวศวิทยา (Ecology) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424111 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม แบบแผนการให้ผลของการ วัฏจักรของสาร ปัจจัยจำกัด กลุ่มของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาประชารัฐ ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ พฤติกรรม ชีววิทยาการอนุรักษ์ และนิเวศพิชวิทยา มีการศึกษาสถานที่ Relationship between living organisms and the environments, patterns of energy flow, nutrient, cycles, limiting factor, community, population ecology, Interrelationship among organism in ecosystem, behavior, conservation biology and ecotoxicology. Field trip required.	3(3-0-6)

01424382	นิเวศวิทยาปฏิบัติการ (Ecology Laboratory) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01424381 ปฏิบัติการสำหรับนิเวศวิทยา การวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผลและการวิจารณ์ผล การจัดทำรายงาน และการนำเสนอผลการทดลอง มีการศึกษานอกสถานที่ Laboratory for ecology, data analysis, interpretation and discussion, report writing and presentation of the experimental result. Field trip required.	1(0-3-2)
01424455	โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ (Cell Structure and Function) โมเลกุลชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ เซลล์โปรแคริโอตและยูแคริโอต ส่วนที่ห่อหุ้มเซลล์ วัฏจักรเซลล์ การแบ่งและการควบคุม การเปลี่ยนสภาพของเซลล์ วิธีการศึกษาชีววิทยาของเซลล์และเทคโนโลยีชีวภาพของเซลล์ Biomolecules, structure and function of organelles, prokaryotic and eukaryotic cells, cell membrane, cell cycle, cell division and control, cell differentiation, methodology of cell biology and cell biotechnology.	4(4-0-8)
01424484	วิวัฒนาการ (Evolution) รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01416311 หรือเรียนพร้อมกัน ประวัติเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กำเนิดของระบบสุริยะและโลก การเกิดทวีป การเกิดสิ่งมีชีวิต ทฤษฎีเกี่ยวกับการวิวัฒนาการ หลักฐานประกอบการศึกษาวิวัฒนาการ สาเหตุการเกิดวิวัฒนาการ พัฒนาศาสตร์ ประชากร รูปแบบการคัดเลือกโดยธรรมชาติ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตและการมีวิวัฒนาการร่วมกัน การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่และความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สายสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการและช่วงเวลา แบบรูปของการเปลี่ยนแปลงรูปแบบสายสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต มีการศึกษานอกสถานที่ History of biological evolution, origin of the universe and earth, continental origin, origin of life, theories of evolution evidences of evolution, causes of evolution, population genetic, types of natural selection, adaptation and co-evolution, speciation and biodiversity, extinction, evolutionary tree and timeline, pattern of phylogenetic evolution. Field trip required.	3(3-0-6)

01424492	เทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติ (Biomimetics)	3(3-0-6)
	<p>แนวคิดหลักเกี่ยวกับแรงบันดาลใจทางชีววิทยาและเทคโนโลยีเลียนแบบธรรมชาติ การสร้างสรรค์นวัตกรรมและการออกแบบโดยอาศัยแนวคิดทางชีววิทยา ตัวอย่างการสร้างสรรค์นวัตกรรมเลียนแบบโครงสร้างและกระบวนการทางธรรมชาติ สำหรับงานด้านแฟชั่น วิศวกรรม ชีวภัณฑ์นาโนและยาชีวภาพ การเกษตรและอาหาร หุ่นยนต์ วัสดุศาสตร์ เช่นเชอร์เลียนแบบอวัยวะมนุษย์ และ ด้านสถาปัตยกรรม</p> <p>Principle concept of bioinspiration and biomimetics, biomimetics for innovation and design, biomorphic mineralization, fashion, engineering, nanobioproduct and biomedicine, agriculture and food, robotics, material science, human organ-lied sensor technology, and architecture.</p>	
01446211	<p>เคมีอุตสาหกรรมเบื้องต้น (Introduction to Industrial Chemistry)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403115</p> <p>ความรู้พื้นฐานของสารเคมี การประเมินผลผลิตจากการแปลงผัน ประสิทธิภาพ และผลได้ การจัดการคุณภาพ การจัดการพลังงาน และความปลอดภัย สิทธิบัตร ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของสารเคมี สมบัติของวัสดุ นาโนศาสตร์และ nanoเทคโนโลยี และอุตสาหกรรมในประเทศไทย</p> <p>Basic knowledge of chemicals; product evaluation by conversion, efficiency and yield; quality management, energy and safety management; patent; relationship between structures and properties of chemicals; material properties; nanoscience and nanotechnology; industries in Thailand.</p>	3(3-0-6)
01446382	<p>เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)</p> <p>รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01403221 หรือ 01403224</p> <p>คุณภาพของสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบอากาศ น้ำ และดิน สารมลพิษและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสิ่งแวดล้อมที่มีผลมาจากกิจกรรมทางเกษตร อุตสาหกรรม และทางสังคม</p> <p>Quality of environment and related factors, air, water and soil pollutants and chemical changes in environments as affected by agricultural, industrial and social activities.</p>	3(3-0-6)

01651211	หลักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (Principles of Environmental Science)	3(3-0-6)
	ความรู้ทั่วไปและกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจัยและกระบวนการการที่ทำให้เกิดปัญหา แนวทางป้องกันและปรับปรุงแก้ไข	Overviews and various activities with direct and indirect impacts on environment, factors and processes of problems, prevention and improvement.
01651381	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation)	3(3-0-6)
	แนวทางการอนุรักษ์ธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรูปแบบยั่งยืน หลักการจัดการนโยบายและกฎหมายที่เกี่ยวกับการอนุรักษ์	Trends of nature of conservation, sustainable use of natural resources, principles of management, conservation policy and laws.
01651453	การเขียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (Environmental Science and Technology Writing)	1(1-0-2)
	แนวคิดพื้นฐานในการเขียนรายงานและบทความวิชาการในบริบทของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	Basic concepts of writing technical reports within the context of environmental science and technology.
- วิชาเอกพาณิชยศาสตรศึกษา		
01101181	เศรษฐศาสตร์จุลภาค I (Microeconomics I)	3(3-0-6)
	ความหมายลักษณะและวิธีการศึกษาเศรษฐศาสตร์ ปัญหาเศรษฐกิจ การทำหน้าที่ของระบบเศรษฐกิจ อุปสงค์ อุปทาน และราคายield หุ่นของอุปสงค์และอุปทาน การใช้อุปสงค์และอุปทานในการปฏิบัติ พฤติกรรมของผู้บริโภคและผลกระทบประโยชน์ ธุรกิจการผลิตและต้นทุน การผลิต ต้นทุนในระยะสั้นและระยะยาว การผลิตในระยะยาว การผลิตในระยะยาวมาก ต้นทุนในระยะสั้นและระยะยาว การผลิตในระยะยาวมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าและมลพิษ การกำหนดราคาผลิตในตลาดต่างๆ ทฤษฎีราคาในเชิงปฏิบัติ การกระจายรายได้ การกำหนดค่าจ้าง ดอกเบี้ย และผลตอบแทนจาก การลงทุน ความยากจน และความไม่มั่นคงกัน	Meaning, nature and methods of economic study. Economic problems. Functioning of the economy. Demand, supply, price, elasticity of demand and supply, application of demand and supply. Consumer behaviour and utility. Production and cost, short-run cost and long-run cost, production in the long-run and the very long-run concerning progress and pollution. Price determination in different types of market, application of price theory. Income distribution, determination of wage, interest, and return on investment; poverty and inequality.

01130111	หลักการบัญชีเบื้องต้น Introduction to Principles of Accounting	3(2-2-5)
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบัญชีการเงิน ครอบแนวคิดสำหรับการรายงานทางการเงิน สมการบัญชี วงจรบัญชีและการจัดทำรายงานทางการเงินสำหรับธุรกิจให้บริการและธุรกิจพาณิชยกรรม การบัญชีสำหรับเงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสดโดยสอดแทรกจริยธรรมของวิชาชีพการบัญชี	
	Introduction to financial accounting, conceptual framework for financial reporting, accounting equation, accounting cycle and financial reports preparation for service business and merchandising business, accounting for cash and cash equivalents, accounting professional ethics are concerned.	
01130112	การบัญชีขั้นกลาง I (Intermediate Accounting I)	3(3-0-6)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130111 หรือ 01130101 หรือ 01130171	
	ครอบแนวคิดสำหรับการรายงานทางการเงิน หลักการบัญชีสินทรัพย์ การจำแนกประเภท การวัดมูลค่าและการแสดงรายการสินทรัพย์ในรายงานทางการเงิน ซึ่งประกอบด้วย เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด ลูกหนี้ ตัวเงินรับ สินค้าคงเหลือ เงินลงทุน ต้นทุนการถ่ายทอด ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ สินทรัพย์ไม่มีตัวตน การตัดยื่นค่าของสินทรัพย์ อสังหาริมทรัพย์เพื่อการลงทุน สินทรัพย์ไม่หมุนเวียนที่ถือไว้เพื่อขายและการดำเนินงานที่ยกเลิก ทรัพยากรแร่ และเกษตรกรรม	
	Conceptual framework for financial reporting, principles of accounting for assets. Classification, valuation and presentation of assets in the financial reports. Those are consisted of cash equivalents, accounts receivable, notes receivable, inventory, investment, borrowing costs, property, paint and equipment, intangible assets, impairment of assets, investment property, non-current assets held for sale and discontinued operations, mineral resources, and agriculture.	
01130151	ระบบสารสนเทศทางการบัญชีเบื้องต้น (Introduction to Accounting Information System)	3(3-0-6)
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบสารสนเทศ บทบาทและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศในองค์กร โครงสร้างระบบสารสนเทศ ความรู้ความเข้าใจระบบสารสนเทศทางการบัญชี เอกสารและการจัดทำเอกสารที่ใช้ในระบบสารสนเทศทางการบัญชี จริยธรรมและการทุจริตในองค์กร การควบคุมภายในระบบสารสนเทศ การประยุกต์ใช้โปรแกรมบัญชีสำเร็จรูปและการพัฒนาระบบ	

General knowledge of information systems, roles and components of information systems in organization, structures of information systems, understanding in accounting information systems, documents and documentation in accounting information systems, ethics and frauds in organizations, controls in information systems, application of accounting software package and system development.

01130171	การบัญชีการเงิน (Financial Accounting)	3(3-0-6)
----------	---	----------

หลักการบัญชีทั่วไป วิธีการบันทึกบัญชีขั้นต้นเกี่ยวกับเงินสด ลูกหนี้ ตัวเงินรับ สินค้าคงเหลือ เงินลงทุน สินทรัพย์ที่มีตัวตนและไม่มีตัวตน หนี้สินและส่วนของผู้เป็นเจ้าของ การจัดทำรายงานทางการเงิน

General accounting principles, principles of recording transactions for cash, account receivables, note receivables, inventories, investment, tangible and intangible assets, liabilities, owner equities, preparation of financial reports.

01130211	การบัญชีขั้นกลาง II (Intermediate Accounting II)	3(3-0-6)
----------	---	----------

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130111 หรือ 01130101 หรือ 01130171

หลักการและแนวปฏิบัติทางการบัญชีสำหรับรายการหนี้สินและส่วนของเจ้าของ รวมถึงการจัดประเภท การรับรู้และการวัดมูลค่า การแสดงรายการและการเปิดเผย ข้อมูล การบัญชีสำหรับการปรับโครงสร้างหนี้ กำไรต่อหุ้น การนำเสนอการเงิน การเปลี่ยนแปลงทางการบัญชีและการแก้ไขข้อผิดพลาด

Accounting principles and practice for liabilities and owners' equity, including classification, recognition and measurement, presentation and disclosure, accounting for debt restructuring, earnings per share, financial report presentation, accounting changes and error correction.

01130221	หลักการบัญชีต้นทุน (Principles of Cost Accounting)	3(3-0-6)
----------	---	----------

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130112

ประยุกต์หลักการพื้นฐานของการบัญชีต้นทุน การจำแนกประเภทต้นทุน ต้นทุนงานสั่งทำ ต้นทุนงานซ่อม การบัญชีต้นทุนวัตถุทางตรง แรงงานทางตรง และค่าใช้จ่าย การผลิต การบัญชีสำหรับผลิตภัณฑ์ร่วม ผลิตภัณฑ์ployได้ เศษ札กและของเสีย ต้นทุนมาตรฐาน การวิเคราะห์ผลต่างจากมาตรฐาน ระบบหัมเวลาพอดี และต้นทุนตาม กิจกรรม

Application of cost accounting principles, cost classification, job

order manufacturing overhead, accounting for joint products and by-products, spoiled goods, scrap and waste materials, standard costing, variance analysis, just-in-time system, and activity – based costing.

01130311 การบัญชีขั้นสูง I 3(3-0-6)

(Advanced Accounting I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130112 และ 01130211

แนวปฏิบัติทางการบัญชีสำหรับการฝ่ายขาย ธุรกิจก่อสร้าง ธุรกิจสัญญาเช่า สำนักงานใหญ่และสาขา องค์กรไม่แสวงหากำไร การบัญชีสำหรับห้างหุ้นส่วน การชำระบัญชี และการเปิดเผยข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

Accounting practices for consignment, construction business, leasing business, home-office and branch, non-profit organization, accounting for partnership, liquidation and related disclosures.

01130312 การบัญชีขั้นสูง II 3(3-0-6)

(Advanced Accounting II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01130112 และ 01130211

การบัญชีสำหรับการร่วมการงาน เงินลงทุนในบริษัทร่วมและการร่วมค้า การบัญชีสำหรับการรวมกิจการ การจัดทำงบการเงินรวม และงบการเงินเฉพาะกิจการ การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับส่วนได้เสียในกิจการอื่น ๆ และการแปลงค่างบการเงินที่เป็นเงินตราต่างประเทศ

Accounting for joint arrangement, investment in associates and joint ventures, accounting for consolidation, preparation of consolidated financial statements and separate financial statements, disclosure of interest in other entities, and translation of foreign financial statements.

01130313 การบัญชีสำหรับเครื่องมือทางการเงิน 3(3-0-6)

(Accounting for Financial Instruments)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130112 และ 01130211

ขอบเขตและคำจำกัดความของเครื่องมือทางการเงิน การบัญชีสำหรับเครื่องมือทางการเงิน การจัดประเภทรายการและวิธีการวัดมูลค่า การด้อยค่า และการบัญชีป้องกันความเสี่ยงเบื้องต้น ขอบเขตและคำจำกัดความของมูลค่าดุลรูม การวัดมูลค่าดุลรูม เทคนิคการประเมินมูลค่า ลำดับชั้นของมูลค่าดุลรูมและการเปิดเผยข้อมูล

Scope and definition of financial instruments, accounting for Financial Instruments, classification and measurement approaches, impairment, and basic hedge accounting, scope and definition of fair value, fair value measurements, valuation techniques, hierarchy of fair value and disclosure.

01130351	ระบบสารสนเทศทางการบัญชี (Accounting Information Systems) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130211 และ 01130151 <p style="text-align: center;">การประมวลผลรายการทางธุรกิจ บทบาทของนักบัญชีทางด้านระบบสารสนเทศขององค์กร ศึกษาทางเดินเอกสาร ประเภทและการออกแบบเอกสาร ข้อมูลและสารสนเทศที่ใช้ และการควบคุมภายในที่เกี่ยวข้องของแต่ละวงจรระบบย่อยในระบบสารสนเทศทางการบัญชี การออกแบบผังบัญชี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกทางธุรกิจเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ</p> <p style="text-align: center;">Business transaction processing, role of accountants in organization's information systems, study of documents flow, types and design of documents, data and information used, and related internal control of each sub systems in accounting information systems, chart of accounts design, use of information technology in business analytic to support decision making.</p>	3(3-0-6)
01130361	การบัญชีภาษีอากร (Tax Accounting) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01130112 และ 01130211 และ 01132342 <p style="text-align: center;">หน้าที่และความรับผิดชอบของธุรกิจตามกฎหมายบัญชีและประมวลรัชฎากร การวางแผนภาษี การคำนวณภาษี และการบัญชีสำหรับภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีเงินได้ในต่างประเทศ ภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีธุรกิจเฉพาะ ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ภาษีสรรพาณิต และภาษีศุลกากร ความแตกต่างระหว่างกำไรทางบัญชีกับกำไรทางภาษี การเปิดเผยรายการภาษีเงินได้ในรายงานทางการเงิน ภาษีระหว่างประเทศและอนุสัญญาภาษีซ้อน และการบัญชีภาษีเงินได้รอตัดบัญชี</p> <p style="text-align: center;">Functions and responsibilities of businesses according to taxation law, tax planning, tax calculation, tax accounting for personal income tax, corporate income tax, value added tax, special business tax, withholding tax, excise tax and customs tax, differences between accounting earning and tax earning, disclosure of income tax in financial reports, international taxation and double taxation, and accounting for deferred tax.</p>	3(3-0-6)
01130451	การวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศทางการบัญชี (Accounting Information Systems Analytics and Design) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01130351 <p style="text-align: center;">การพัฒนาและนำระบบสารสนเทศทางการบัญชีไปใช้เทคนิคในการวิเคราะห์ และออกแบบระบบ การออกแบบอินพุตเอาต์พุตและตัวแบบระบบสารสนเทศ การนำระบบไปใช้งานจริงรวมถึงการสนับสนุนระบบสารสนเทศ</p>	3(3-0-6)

Accounting Information systems development and implementation system analysis and design techniques, input - output design Information system model, system application and system supporting.

01130452	โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการบัญชี (Software Package for Accounting)	3(3-0-6)
	การศึกษาและการฝึกทักษะการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับงานบัญชี รวมถึง โปรแกรมสำหรับระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร เพื่อใช้ในกระบวนการทางบัญชี ตั้งแต่การจัดเตรียมเอกสารทางบัญชี การบันทึกรายการทางบัญชี และการจัดทำรายงานทางการเงิน	
	Studying and practicing to use software packages for accounting work including enterprise resource planning program for use in accounting process starting from documents preparation, accounting records, and financial report preparation.	
01131211	การเงินธุรกิจ (Business Finance)	3(3-0-6)
	หลักการเบื้องต้นและจุดมุ่งหมายในการจัดการทางการเงิน หน้าที่ของผู้จัดการทางการเงิน สภาพแวดล้อมทางการเงิน การวางแผนและการพยากรณ์ทางการเงิน เครื่องมือต่างๆ ในการจัดการทางการเงิน วิเคราะห์ทางการเงิน เงินทุนและต้นทุนของเงินทุน การตัดสินใจลงทุนระยะยาว การจัดการเงินทุนหมุนเวียน	
	Basic principles and objectives of finance management, functions of managerial finance, financial environments, financial forecasting and planning, tools of financial management, financial analysis, capital and cost of capital, decision in long-term investment, working capital management.	
01131212	การเงินบุคคล (Personal Finance)	3(3-0-6)
	เทคนิคการจัดการทางการเงินส่วนบุคคล การวางแผนและการควบคุมการเงินส่วนบุคคล การซื้อด้วยเงินสด การซื้อด้วยเงินเชื่อ การประกันชีวิต การลงทุนในหลักทรัพย์ การวางแผนเมื่อครบเกณฑ์อายุ	
	Personal financial management techniques, personal financial planning and control, a system of spending. Consumer credits, life insurance, securities investment, and retirement planning.	

01131241	หลักและนโยบายการลงทุน (Principles and Policy of Investment)	3(3-0-6)
	หลักและนโยบายการลงทุนในหลักทรัพย์ การลงทุนกับการเก็บกำไร ปัจจัยชักจูงให้เกิดการลงทุน รวมวิธีต่างๆ และการวิเคราะห์นโยบายการลงทุน การวัดผลตอบแทนจากการลงทุน การตัดสินใจเลือกลงทุน	Principles and policy of securities investment, investment and speculation, factor considerations for investment, analysis, measuring of return on investment, making investment decision.
01131312	การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ทางการเงิน (Principles and Policy of Investment)	3(3-0-6)
	หลักการในการวิเคราะห์ทางการเงิน งบการเงิน เครื่องมือในการวิเคราะห์ทางการเงิน การพยากรณ์ทางการเงิน การประเมินมูลค่ากิจการ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในการวิเคราะห์และตัดสินใจทางการเงิน	Principles of financial analysis, financial statements, tools for financial analysis, financial forecasting, corporate valuation, use of principle software program for financial analysis and decision making.
01132111	หลักการจัดการ (Principles of Management)	3(3-0-6)
	แนวคิดและวิวัฒนาการทางการจัดการ งานการจัดการ สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ ที่มีผลกระทบต่อการจัดการธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคมขององค์กรธุรกิจ บทบาทและหน้าที่ทางการจัดการของผู้จัดการ การตัดสินใจ การวางแผน การจัดองค์การ การซักน้ำและการควบคุม	Concepts and evolution of management. Managerial jobs. Business environment affecting business management. Business ethics and corporate social responsibility. Managerial roles and management functions of managers. Business decision-making, planning, organizing, leading and controlling.
01132142	สภาพแวดล้อมทางกฎหมายธุรกิจ (Legal Environment of Business)	3(3-0-6)
	ธุรกิจและสภาพแวดล้อมทางกฎหมาย ความหมาย ที่มา และประเภทของกฎหมาย กระบวนการยุติธรรม การระงับข้อพิพาทด้วยศาลและอนุญาโตตุลาการ นอกศาล ความรับผิดชอบทางกฎหมายของธุรกิจในด้านต่างๆ	Business and legal environment, definition, sources and classification of law. The judicial system, dispute settlement by court and arbitrators, legal liabilities of business.

01132221	พฤติกรรมองค์การ (Organization Behavior)	3(3-0-6)
	<p>หลักการจัดองค์การตามทฤษฎีต่าง ๆ ลักษณะโครงสร้างขององค์การแบบทางการและไม่เป็นทางการ พฤติกรรมของบุคคลและกลุ่มการเรียนรู้ การจูงใจสิ่งแวดล้อมเกี่ยวกับองค์การ การแก้ไขความขัดแย้งในองค์การ การพัฒนาองค์การ</p> <p>Organization theory and design structure of formal and informal organization. Individual behavior and group perception behavior, motivation process. Environment of organization. The management of conflict in organization. Organization development.</p>	
01132222	การจัดการทรัพยากรมนุษย์ (Human Resource Management)	3(3-0-6)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01132111	
	<p>หลักและวิธีการดำเนินงานด้านบุคคลการ เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพในการทำงาน การเสริมสร้างขวัญและสิ่งจูงใจ การรับสมัคร การคัดเลือก การบรรจุและแต่งตั้ง การพิจารณาความต้องการของ ระเบียบวินัย เทคนิค การสัมภาษณ์ หลักวิธีการคิดค่าจ้างค่าตอบแทน สวัสดิการ บริการทางเศรษฐกิจและสังคมให้แก่พนักงาน</p> <p>The concept of personnel management. The role to recruitment to recruit potential employees. Morale development and motivate employees. To recruit, select and profit employees. Disciplinary, promotion, fringe benefits action. The selection procedure, plans of remunerations involving welfare and physical security.</p>	
01132243	ธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม (Business and Social Responsibilities)	3(3-0-6)
	<p>บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบของธุรกิจที่มีต่อสังคม ผลกระทบของสภาค膛แวดล้อมที่มีต่อการบริหารธุรกิจ การตอบสนองของธุรกิจต่อความต้องการของสังคม โดยจะมุ่งเน้นถึงความรับผิดชอบของธุรกิจที่มีต่อกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ได้แก่ ลูกค้า พนักงาน ผู้ลงทุน สภาพแวดล้อม และประเทศไทย</p> <p>Roles, functions and responsibilities of business toward society, environmental impact business, business response to social need and stakeholder management.</p>	
01132333	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems)	3(3-0-6)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01132111	
	<p>การจัดการข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการวางแผนและการตัดสินใจในองค์การ การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและทรัพยากรข้อมูล การจัดการระบบฐานความรู้</p>	

การพัฒนาระบบองค์กรเพื่อการ
แข่งขันโดยอาศัยการใช้ระบบสารสนเทศอย่างมีจริยธรรม

Managing data and information for planning and decision making in organization. Managing information technology and data resources. Knowledge-based system management. Electronic commerce. Business process and design for competitive organization, utilizing information systems with ethical manners.

01132342 ระบบภาษีอากรธุรกิจ
(Business Tax System) 3(3-0-6)

ความสำคัญของภาษีอากรต่อการพัฒนาประเทศ หลักการปฏิบัติและวิธีจัดเก็บภาษีอากรที่ดี ความรับผิดชอบทางภาษีอากรของบุคคลและธุรกิจตามประมวลรัชฎากร ภาษีศุลกากร ภาษีสรรพาณิตรและภาษีที่จัดเก็บโดยองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

Role of taxation on country's development. Principles and effective tax practices, tax liability of individuals and businesses under the revenue code, custom tax, excise tax and taxes administered by local government.

01132461 ความเป็นผู้ประกอบการ
(Entrepreneurship) 3(3-0-6)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01132111

ธรรมชาติของผู้ประกอบการ กระบวนการ การประกอบการในบริบทต่าง ๆ ประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งกิจการใหม่ การสร้างสรรค์นวัตกรรม การพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการ

Nature of entrepreneurs. Entrepreneurial in various contexts, issues surrounding new venture creation, innovative creation, entrepreneurial skill development.

01133211 การจัดการการผลิต
(Operations Management) 3(3-0-6)

หลักการเบื้องต้นของการจัดการการผลิต ความรู้พื้นฐานในการออกแบบผลิตภัณฑ์ ประเภทของกระบวนการผลิตและแผนผัง ความรู้เบื้องต้นในการจัดการกำลังการผลิต ความสำคัญของทำเลที่ตั้ง การดำเนินงานระบบผลิต การจัดการสินค้าคงคลัง และการจัดการคุณภาพ

Basic principles of operations management, introduction to product design, classification of process and layout, introduction to capacity management, importance of location, operating operation system, managing inventory and managing quality.

01133318	การจัดการโซ่อุปทาน (Supply Chain Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01133211	3(3-0-6)
	แนวคิดและพื้นฐานของการจัดการโซ่อุปทาน ระบุเป้าหมาย การออกแบบและ การจัดการเครือข่ายห่วงโซ่อุปทาน กลยุทธ์การกระจายสินค้า การรวมกลุ่มทางกลยุทธ์ การจัดการวัสดุคงคลัง ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการระบบข้อมูลห่วงโซ่อุปทาน Concepts and fundamental of supply chain management. Methodologies for designing and managing integrated supply chain network. Physical distribution strategy, strategic alliances, inventory management, coordinated product and network design. Management information system for supply chain.	
01133323	การจัดการธุรกิจโรงแรม (Hotel Management)	3(3-0-6)
	หลักการจัดการการปฏิบัติการในโรงแรม หน้าที่และการดำเนินงานของแผนก หลักในโรงแรม Principles of hotel operations management. Duties and procedure of key departments in hotel business.	
01133418	การจัดการคลังสินค้า (Warehouse Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01132111	3(3-0-6)
	หลักในการจัดการคลังสินค้า ประเภทของคลังสินค้า การเลือกสถานที่ตั้ง การจัดองค์การและการบริหารงานกิจการคลังสินค้า หลักในการดูแลรักษาสินค้า การขนส่ง กثุหมาย และระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการคลังสินค้า มีการศึกษาสถานที่ Principle of warehouse management. Category of warehouse, location selection, and activities and network management. Legal aspects. Field study included.	
01133427	การจัดการธุรกิจการบิน (Airline Management)	3(3-0-6)
	กระบวนการตัดสินใจในการจัดการสายการบิน สายการบินกับสิ่งแวดล้อม รูปแบบธุรกิจ ต้นทุนการดำเนินงานและประสิทธิภาพ การพัฒนาผู้บิน เส้นทางและ ตารางบิน นวัตกรรมผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยี แนวคิดการจัดการรายได้ การจัดจำหน่าย และการปฏิบัติการการบิน การจัดการความจงรักภักดีและความสัมพันธ์กับผู้โดยสาร ความท้าทายในการจัดการสายการบิน มีการศึกษาสถานที่ Airline management decision processes. Airlines and the environment. Business models, operating costs and efficiency. Fleet,	

	route and schedule development. Product innovations and technologies. Revenue management concepts. Distribution and operations. Passenger loyalty and relationship management. Airline management challenges. Field trip required.	
01134111	หลักการตลาด (Principles of Marketing) ลักษณะและกระบวนการทางการตลาด แนวความคิด บทบาท ความสำคัญ หน้าที่ และปัจจัยทางการตลาด การแบ่งส่วนตลาด การเลือกตลาดเป้าหมาย พฤติกรรมผู้บริโภค ส่วนประสมการตลาด และการวิจัยการตลาดเบื้องต้น Nature and process of marketing. Concepts, role, functions and factors of marketing. Market segmentation. Selecting target market. Consumer behavior. Marketing mix and marketing research.	3(3-0-6)
01134212	พฤติกรรมผู้บริโภค ¹ (Consumer Behavior) หลักและการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้บริโภคในการพิจารณาตัดสินใจซื้อสินค้า โดยพิจารณาถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งในด้านปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยภายนอกที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจ ตลอดจนการนำเอาผลที่ได้จากการศึกษาพุติกรรมผู้บริโภคมาประยุกต์เพื่อกำหนดกลยุทธ์ทางการตลาด Principles and analysis of consumer behavior. Considering factors for buying decision both internal and external factors. Including the results from studying consumer behavior to set up marketing strategies.	3(3-0-6)
01134322	การตลาดดิจิทัล (Digital Marketing) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน 01134111 ปรัชญา แนวคิด และความสำคัญของการตลาดดิจิทัล สภาพแวดล้อมสำหรับตลาดดิจิทัล การกำหนดส่วนแบ่งตลาด การเลือกตลาดเป้าหมายและกำหนดตำแหน่งสำหรับตลาดดิจิทัล การวิเคราะห์ลูกค้า การสร้างสาระหลักและการมีส่วนร่วมเพื่อการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล การจัดการข้อมูลเชิงลึกเพื่อสร้างความยั่งยืนของตราสินค้า กรณีศึกษา Philosophy, concept and important of digital marketing, digital marketing environment. Digital marketing segmentation, targeting and positioning. Customer analysis, creating contents and engagement for communicating via digital media. Managing brand reputation within social network for sustainable brand. Case study.	3(3-0-6)

01134332	การจัดการผลิตภัณฑ์เชิงกลยุทธ์ (Strategic Product Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01134111	3(3-0-6)
	แนวคิดในการวางแผน และกลยุทธ์การจัดการผลิตภัณฑ์ การกำหนดส่วน ประสมผลิตภัณฑ์ การพัฒนากลยุทธ์การตลาดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ให้สอดคล้องกับงบจร ชีวิตผลิตภัณฑ์ การศึกษาสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกที่มีผลกระทบต่อการ วางแผนกลยุทธ์การจัดการผลิตภัณฑ์ และการพัฒนาแผนการตลาดของผลิตภัณฑ์ให้ สอดคล้องกับส่วนประกอบทางการตลาดอื่น ๆ	
	Concepts of strategic product planning and strategic management planning, setting product mix, the development of strategic marketing for products in according with product life cycles. The study of internet and external environment impacting to strategic planning for products management and development of marketing plan for products in according with other marketing mix.	
01134341	การจัดการช่องทางการตลาด (Marketing Channel Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01134111	3(3-0-6)
	ลักษณะโครงสร้าง รูปแบบของช่องทางการตลาด บทบาทหน้าที่และการพัฒนา ช่องทางการตลาดแต่ละรูปแบบ สถาบันการตลาด ข้อขัดแย้งและความร่วมมือกันของ สถาบันต่าง ๆ การคัดเลือก ปรับเปลี่ยนผล การควบคุมช่องทางการตลาด ตลอดจน ปัจจัยและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่มีผลต่อการจัดการช่องทางการตลาด	
	Nature, structure and type of marketing channel. Role, function and development of channel systems. Conflict and co-operation of marketing institutions. Selecting, evaluating and controlling marketing channel. Factors and environment that effect marketing channel management.	
01134342	การค้าปลีก (Retailing)	3(3-0-6)
	ลักษณะและวิวัฒนาการทางการค้าปลีก สถาบันการค้าปลีก การจัดการด้าน การค้าปลีก การเลือกทำเลที่ตั้ง การจัดองค์กร การจัดงานบุคคล การจัดการสินค้า การตั้งราคา วิธีการส่งเสริมการขายของกิจการค้าปลีก และการให้บริการต่าง ๆ ตลอดทั้งระบบการควบคุมด้านการเงินและแนวโน้มของการค้าปลีกในอนาคต	
	Characteristic and revolution of retailing. Retailing institutions. Retailing management. Location. Organizational management. Personnel management. Merchandising management. Price setting. Promotion methods and retailing services. Controlling system and trend of retailing	

business.

01134351	การสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ (Integrated Marketing Communication) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01134111 กลยุทธ์การสื่อสารทางการตลาดโดยการโฆษณา การส่งเสริมการขาย การขายโดยบุคคล การประชาสัมพันธ์ การตลาดทางตรง และรูปแบบการสื่อสารอื่น การสร้างการรับรู้ตราสินค้า ภาพลักษณ์ตราสินค้าและพฤติกรรมการซื้อ Marketing communication strategy through advertising, sales promotion, personal selling, public relations, direct marketing and other communications. Creating brand awareness, brand image and buying behavior.	3(3-0-6)
01134411	การจัดการการตลาด (Marketing Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01134111 แนวความคิดการจัดการทางการตลาด บทบาทและหน้าที่ของผู้จัดการการตลาด นโยบายและกลยุทธ์ของการจัดการด้านผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางการตลาดและการส่งเสริมการตลาด การวิเคราะห์ การวางแผน การควบคุมและการจัดองค์กร แนวโน้มของการจัดการตลาดในอนาคต รวมทั้งการวิเคราะห์ปัญหาและกรณีศึกษาทางการตลาด Concepts of marketing management. Roles and functions of marketing manager. Policy and strategy of product management, price management, channel management and promotion management. Analysis, planning controlling and organizing. Problem and case study in marketing.	3(3-0-6)
01134442	หลักการจัดการโลจิสติกส์ (Principles of Logistics Management) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01134111 หลักการและกระบวนการโลจิสติกส์เพื่อสนับสนุนวัสดุคงเหลือและสินค้าสำเร็จรูป แนวความคิดโลจิสติกส์แบบผสมผสานโดยเน้นกิจกรรมโลจิสติกส์หลัก การจัดการกลยุทธ์โลจิสติกส์ในยุคโลกาภิวัตน์ Principles and process of logistics in order to support materials and finished goods logistics concept through main logistics activities. Logistics strategy management in globalization	3(3-0-6)

- วิชาเอกคหกรรมศาสตรศึกษา

01006101	สิ่งทอทั่วไป (General Textiles)	3(3-0-6)
	ลักษณะและสมบัติทั่วไปของใยสิ่งทอ ด้วยและผ้าชนิดต่าง ๆ การย้อม การพิมพ์ และการตกแต่งสิ่งทอ การดูแลรักษาเสื้อผ้า	Characteristics and general properties of various textile fibers, yarns and fabrics. Dyeing, printing and finishing of textiles. Caring of clothing.
01006121	หลักศิลป์และการประยุกต์ (Principles of Art and Application)	3(1-4-4)
	ทฤษฎีองค์ประกอบและหลักของศิลป์ การประยุกต์ใช้หลักศิลป์ในการออกแบบงานทัศนศิลป์	Theory of art composition and principles. Application on design of visual art.
01006223	ศิลปหัตถกรรม (Handicraft)	3(1-4-4)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006121 วิวัฒนาการของหัตถกรรมพื้นบ้าน วัสดุที่ใช้ในงานหัตถกรรม เทคนิคการผลิต และประโยชน์ใช้สอยในระดับครัวเรือนและอุตสาหกรรมขนาดย่อม มีการศึกษานอกสถานที่	Evolution of folk craft. Materials in handicraft. Production techniques and utilization at household and small industry levels. Field trip required.
01006224	การตกแต่งภายในชั้นต้น (Introduction to Interior Decoration)	3(1-4-4)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006121 การเลือกอาคาร ที่อยู่อาศัยและเครื่องเรือน การจัดแบ่งเนื้อที่ใช้สอยและจัดวางเครื่องเรือน การปรับปรุงอาคารด้วยการตกแต่งภายใน	Selection of building, shelter and furniture. Space and furniture arrangement. Building improvement by interior decoration.
01006231	พัฒนาการมนุษย์และครอบครัว (Introduction to Interior Decoration)	3(2-3-6)
	พัฒนาการมนุษย์ด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมตั้งแต่ปฏิสัมพันธ์ในวัยชราพัฒนาการครอบครัว ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา	

Human development in physical, intellectual, emotional and social aspects from fertilization through aging. Family development. Related theories. Case study.

01006246	หลักการตัดเย็บ (Principles of Clothing Construction) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006101 หรือ 01006141 การเลือก การใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์ตัดเย็บ การเย็บตะเข็บต่าง ๆ การเลือกและเตรียมผ้า การวัดตัว การทำแบบตัดพื้นฐาน และการตัดเย็บเสื้อผ้าแบบง่าย Selection, use and care of sewing equipment. Seam finishing. Fabric selection and preparation. Body measurement. Basic pattern making and simple garments construction.	3(1-4-4)
01006271	การจัดการทรัพยากรบ้านเรือนและการบริโภค (Home Resources and Consumption Management) กระบวนการจัดการทรัพยากรในบ้านเรือนและการบริโภค เพื่อประโยชน์ในการดำเนินชีวิตประจำวันแนวทางป้องกันผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม Process of home resources and consumption management aiming at the utmost outcome of home living. Protection for environmental impacts.	3(3-0-6)
01006321	หลักการจัดดอกไม้ (Principles of Flower Arrangement) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01006121 การเลือก การเตรียมและการดูแลรักษาดอกไม้และใบไม้ การจัดดอกไม้แบบตะวันออก และตะวันตก Selection, preparation and care of cut flowers and leaves. Oriental and Western flower arrangement.	3(1-4-4)
01006325	ศิลปะสำหรับเด็ก (Art for Children) การพัฒนาทางศิลปะของเด็ก หลักและเทคนิคของการสอนศิลปะสำหรับเด็ก Art development in children. Principles and techniques in teaching art for child.	3(1-4-4)
01006332	กิจกรรมและการเล่นสำหรับเด็ก (Activity and Play for Children) ทฤษฎีการเล่น หลักการ และเทคนิคการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก	3(2-2-5)

	Theories of play. Principles and techniques in activity planning of children.	
01006334	ดนตรีสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน (Music for the Preschool Child) ความรู้พื้นฐานทางดนตรี เพลงและเครื่องดนตรีในการทำกิจกรรมสำหรับพัฒนาเด็กก่อนวัยเรียน และการประยุกต์ มีการศึกษานอกสถานที่ Basic knowledge in music. Song and music instruments in activities for developing the preschool child and application. Field trip required.	3(2-2-5)
01006335	นิทานสำหรับเด็ก (Stories for Children) ประเภทและองค์ประกอบของนิทานสำหรับเด็ก เทคนิคการเขียนและเล่านิทาน การทำสื่อ Types and compositions of stories for children. Story writing and telling techniques. Making media.	3(2-2-5)
01006336	การจัดโปรแกรมสำหรับทารกและเด็กก่อนวัยเรียน (Program Management for Infancy and Preschool Child) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006231 การประยุกต์ทฤษฎีและหลักการ ในการจัดการโปรแกรมเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต สำหรับทารกและเด็กก่อนวัยเรียน มีการศึกษานอกสถานที่ Application of theories and principles in program management for quality of the infancy and the preschool child life. Field trip required.	3(2-2-5)
01006337	การจัดโปรแกรมสำหรับเด็กและเยาวชน (Program Management for Children and Youth) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006231 การเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยาและสังคมที่มีผลต่อพัฒนาการของเด็กและเยาวชน การจัดโปรแกรมเพื่อพัฒนาสุขภาพกายและสุขภาพจิตของเด็กและเยาวชน Effects of biological and social changes on children and youth development. Program management of improving physical and mental health of children and the youth.	3(2-2-5)
01006343	ผ้าในอาคาร (Interior Fabrics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006101 หรือ 01006241 และ 01006246 ประเภท รูปแบบ ลักษณะโครงสร้าง สมบัติและการจัดการผ้าในอาคาร	3(2-3-6)

การออกแบบและเทคนิคการตัดเย็บผ้าในอาคาร มีการศึกษาสถานที่
 Types, styles, construction, properties and management of interior fabrics. Design and construction techniques of interior fabrics. Field trip required.

01006346	การตัดเย็บโดยการสร้างแบบกระดาษ (Clothing Construction by Flat Pattern) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006246 การสร้างแบบตัดและการตัดเย็บเสื้อผ้าแบบยาก Flat pattern drafting and construction of complicated garments.	3(0-6-3)
01006347	การออกแบบลายผ้า (Fabric Design) เทคนิคการทำลายผ้า การออกแบบลายผ้าเพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ มีการศึกษาสถานที่ Techniques of making design on fabrics. Fabric design for various uses. Field trip required.	3(1-4-4)
01006421	เทคนิคการจัดดอกไม้ (Techniques of Flower Arrangement) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01006321 เทคนิคการออกแบบ การตกแต่ง และการจัดดอกไม้ในโอกาสและสถานที่ต่าง ๆ Techniques of flower design, flower decorative and flower arrangement for various occasions and locator.	3(1-4-4)
01017201	โภชนาศาสตร์ทั่วไป (General Human Nutrition) ระบบการย่อย การดูดซึมและการขับถ่าย บทบาทและหน้าที่ของสารอาหาร ที่จำเป็นต่อร่างกาย ปริมาณสารอาหารที่ควรได้รับต่อวัน ผลของการได้รับสารอาหาร ไม่สมดุล การสูญเสียสารอาหารในขั้นตอนการเตรียมและการแปรรูปอาหาร Digestion, absorption and excretion. Nutrition and its role in human body. Recommended nutrition intake. Effects of imbalance diet intake. Nutrients losses during food preparation and processing.	3(3-0-6)
01017211	หลักการประกอบอาหาร (Principles of Cookery) หลักการเลือกวัตถุดีบ การเตรียมและการประกอบอาหาร การจัดงานและ การตกแต่งงานอาหาร	3(2-3-6)

Principles of food materials selection, preparation and cooking.

Food plating and decoration.

01017212	สุขาภิบาลอาหาร (Food Sanitation)	3(3-0-6)
	ปัจจัยที่เป็นสาเหตุทำให้อาหารไม่ปลอดภัย ทางด้านเคมี การภาพ และชีวภาพ โรคจากอาหารเป็นพำน พาหะและความเป็นพิษของอาหาร หลักการสุขาภิบาลและหลักการปฏิบัติที่ดีในการผลิตอาหาร กฎหมายอาหารของไทย มีการศึกษานอกสถานที่	Chemical, physical and biological causative factors of unsafe food.
	Food borne illness and food toxicity. Principles of food sanitation and Good Manufacturing. Thai food regulations. Field trip required.	
01017311	การจัดเตรียมอาหาร (Food Preparation)	3(1-6-5)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01017211	
	การเตรียมและเทคนิคการประกอบอาหารไทยและอาหารตะวันตก การเขียน คำรับอาหาร การจัดตกแต่งอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่	Preparation and cooking techniques for Thai and Western cuisines.
	Recipe conduction. Food decoration. Field trip required.	
01017312	การบริการอาหารและการจัดเลี้ยง (Food Service and Banquet)	3(1-4-4)
	หลักการให้บริการอาหารและเครื่องดื่ม ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอาหารและ เครื่องดื่ม อุปกรณ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหาร อุปกรณ์ที่ใช้ในการบริการอาหารและเครื่องดื่ม รายการในการรับประทานและรายการในการให้บริการการจัดโต๊ะอาหาร การบริการ อาหารและเครื่องดื่ม การจัดตกแต่งจานอาหาร โต๊ะอาหารและสถานที่ การจัดงานเลี้ยง ในรูปแบบต่าง ๆ มีกรณีศึกษา	Principles of food and beverage service. Basic knowledge in food and beverage, service utensils for table settings, equipments for food and beverage service, table etiquette and manners, serving etiquette, table setting, food and beverage service, decoration for food, table and place, design and operate a banquet, and case study.
01017317	การจัดเตรียมเครื่องดื่ม (Beverage Operation)	3(2-3-6)
	การแบ่งประเภทเครื่องดื่ม อุปกรณ์และเทคนิคในการเตรียมเครื่องดื่ม มีการศึกษานอกสถานที่	Beverage classification. Equipment and techniques in beverage

operation. Field trip required.

01017318	อาหารนานาชาติ (International Cuisine) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01017211 ลักษณะและเทคนิคการประกอบ วัสดุอาหาร อุปกรณ์และการจัดเสิร์ฟอาหาร ตะวันออกและตะวันตก มีการศึกษาณสถานที่ Characteristics, preparation techniques, ingredients, equipment and serving in Eastern and Western foods. Field trip required.	3(1-6-5)
01017319	อาหารอบจากแป้ง (Bakery) อุปกรณ์ในการผลิต การเปลี่ยนแปลง สมบัติทางเคมีและกายภาพของเครื่องปรุงต่าง ๆ ในขั้นตอนการเตรียมและการอบ วิธีการ เทคนิค และการคำนวณสูตร การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การจัดธุรกิจอาหารอบ มีการค้นคว้าทดลอง Baking equipment. Physical and chemical properties changes of ingredients during preparation and baking. Methods, technique and calculation for development of baking products. Management of bakery business. A research experiment.	3(1-6-5)
01017412	การผลิตขนมไทย (Thai Dessert Production) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01017211 ชนิด ส่วนประกอบ การผลิต การบรรจุ และการพัฒนาขนมไทย สำหรับงานเลี้ยงและการค้า มีการศึกษาณสถานที่ Types, components, production, packaging and development of Thai dessert for catering and commercial purposes. Field trip required.	3(1-6-5)
01101101	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Economics) ความรู้เบื้องต้นของเศรษฐศาสตร์จุลภาคและมหภาค โดยเฉพาะเรื่อง ความหมายและขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ ปัญหาพื้นฐานทางเศรษฐกิจ อุปสงค์ อุปทาน และกลไกการทำงานของระบบราคา พฤติกรรมของผู้บริโภค ต้นทุน รายได้ และดุลยภาพของผู้ผลิต รายได้ประชาชัติ การคลัง การเงินและการธนาคาร การค้า และการเงินระหว่างประเทศ ปัญหาทางเศรษฐกิจและการแก้ไข การพัฒนาเศรษฐกิจ ของประเทศไทย Fundamental micro and macro-economics emphasizing the meaning and broad scope of the economy. Basic economic problems.	3(3-0-6)

Demand, supply, and market mechanism. Consumer behavior. Cost, revenue and equilibrium of the firm. National income. Public finance. Money and banking. International trade. Economics development with special reference to the Thai case. (For students of all faculties except the Faculty of economics and Business Administration)