



หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป (5 ปี) (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	: หลักสูตรการศึกษาระดับบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
ภาษาอังกฤษ	: Bachelor of Education Program in General Science

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม)	: การศึกษาระดับบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
(ชื่อย่อ)	: กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม)	: Bachelor of Education (General Science)
(ชื่อย่อ)	: B.Ed. (General Science)

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนไม่น้อยกว่า 170 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1.1 วิชาบังคับ	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
1.2 วิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า	134 หน่วยกิต
2.1 วิชาชีพครู	ไม่น้อยกว่า	50 หน่วยกิต
2.1.1 วิชาชีพครูบังคับ	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
2.1.2 วิชาชีพครูเลือก	ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต
2.2 วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	84 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาเอกบังคับ	ไม่น้อยกว่า	74 หน่วยกิต
2.2.2 วิชาการสอนวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
2.2.3 วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	4 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
รวม	ไม่น้อยกว่า	170 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

เป็นไปตามหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554) รายละเอียดแสดงในภาคผนวก

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

2.1 วิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า 50 หน่วยกิต

(1) วิชาชีพครูบังคับ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

0501 401	การบริหารและการประกันคุณภาพการศึกษา 2(2-0-4)	
	Administration and Educational Quality Assurance	
*0502 101	จิตวิทยาสำหรับครู 2(2-0-4)	
	Psychology for Teachers	
0502 403	การแนะแนวและการให้คำปรึกษาในโรงเรียน 2(2-0-4)	
	Guidance and Counseling in School	
*0503 111	นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา 3(3-0-6)	
	Information Technology Innovation and Educational Communication	
0504 101	การวัดและการประเมินผลการศึกษา 2(2-0-4)	
	Measurement and Educational Evaluation	
*0504 402	การวิจัยทางการศึกษา 3(3-0-6)	
	Educational Research	
*0506 101	หลักการและปรัชญาการศึกษา 2(2-0-4)	
	Principles and Philosophy of Education	
*0506 102	คุณลักษณะวิชาชีพและการเป็นครูมืออาชีพ 3(3-0-6)	
	Aspects of Profession and Professional Teachers	
*0506 201	ภาษาและวัฒนธรรมสำหรับครู 2(2-0-4)	
	Languages and Cultures for Teachers	
*0506 202	การศึกษาแบบเรียนรวม 2(2-0-4)	
	Inclusive Education	
*0506 301	นวัตกรรมและการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 3(3-0-6)	
	Learning Management Innovation and Design	
*0506 302	การออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร 3(3-0-6)	
	Curriculum Design and Development	
*0506 401	การจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ 3(2-2-5)	
	Classroom Management and Learning Environment	
*0506 402	ประสบการณ์วิชาชีพครู 2(1-2-3)	
	Teacher Profession Experience	

*0506 403 การสัมมนาและสร้างเสริมประสบการณ์ วิชาชีพครู 2(2-0-4)

Seminar and Enhancing Teacher Profession Experience

*0506 501 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 6(0-12-0)

Internship 1

*0506 502 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 6(0-12-0)

Internship 2

หมายเหตุ วิชาที่มี * หมายถึง รายวิชาที่มีการปรับปรุงและมีการจัดทำเพิ่ม

2.1.2 วิชาชีพครูเลือก ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต

0501 403	การจัดการศึกษานอกระบบ 2(2-0-4)	
	Non-formal Education Management	
0502 302	จิตวิทยาพัฒนาการสำหรับครู 2(2-0-4)	
	Developmental Psychology for Teachers	
0502 305	ปัญหาพฤติกรรมเด็กวัยเรียนและแนวทางแก้ไข 2(2-0-4)	
	Problems on Behavior Disorder of School Child and Prevention	
0502 404	พลวัตกลุ่มสำหรับการศึกษา 2(2-0-4)	
	Group Dynamics for Education	
0504 301	การวัดภาคปฏิบัติ 2(2-0-4)	
	Measurement of Performance	
0504 302	การวัดบุคลิกภาพ 2(2-0-4)	
	Measurement of Personality	
0505 302	อนามัยโรงเรียน 2(2-0-4)	
	School Hygiene	
0505 401	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 2(2-0-4)	
	Learner Developing Activities	
0506 303	หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2(2-0-4)	
	Basic Education Curriculum	
0506 304	การศึกษากับชุมชน 2(2-0-4)	
	Community and Education	
*0506 404	การจัดการชั้นเรียน 2(2-0-4)	
	Classroom Management	
0506 405	การพัฒนาจริยธรรมและค่านิยมของนักเรียน 2(2-0-4)	
	Developing Ethics and Values for Students	
0506 406	การสอนแบบจุลภาค 2(2-0-4)	
	Microteaching	
0506 407	การนิเทศการเรียนการสอน 2(2-0-4)	
	Instructional Supervision	

0506 408	อาเซียนศึกษาสำหรับครู ASEAN Study for Teachers	2(2-0-4)
0506 409	แหล่งการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้า สารสนเทศ Learning Resources and Information Searching	2(2-0-4)

2.2 วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาเอกบังคับ 74 หน่วยกิต

นิสิตจะต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา

กลุ่มพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์

0299 302	พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ Development in Sciences	2(2-0-4)
----------	---	----------

กลุ่มเคมี

0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-6)
0202 104	หลักเคมี 2 Principles of Chemistry 2	3(3-0-6)
0202 194	ปฏิบัติการหลักเคมี 2 Principles of Chemistry Laboratory 2	1(0-3-6)
0202 215	เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์ทั่วไป Inorganic Chemistry for General Science	3(3-0-6)
0202 250	การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ Quantitative Chemical Analysis	3(3-0-6)
0202 221	เคมีอินทรีย์ Organic Chemistry	3(3-0-6)
0202 234	เคมีเชิงฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Physical Chemistry	3(3-0-6)
0202 242	ชีวเคมี 1 Biochemistry 1	3(3-0-6)

กลุ่มคณิตศาสตร์

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)

กลุ่มชีววิทยา

0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 120	ชีววิทยา 2 Biology 2	3(3-0-6)

0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-6)
0203 192	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-6)
0203 301	ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	3(3-0-6)
0203 304	หลักอนุกรมวิธาน Principles of Taxonomy	3(2-2-5)
0203 315	อนุกรมวิธานพืช Plant Taxonomy	3(2-2-5)
0203 341	พันธุศาสตร์ Genetics	3(3-0-6)
0203 352	สรีรวิทยาของเซลล์ Cell Physiology	3(2-2-5)

กลุ่มฟิสิกส์

0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
0204 214	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 231	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetic Theory	3(3-0-6)
0204 271	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 309	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ The Earth, Astronomy and Space	3(3-0-6)

2.2.2 วิชาการสอนวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

0506 393	หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป Curriculum and Instruction in General Science 1	1 3(3-0-6)
0506 494	หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป Curriculum and Instruction in General Sciences 2	2 3(3-0-6)

2.2.3 วิชาเอกเลือก (กลุ่มเคมี-ชีววิทยา-ฟิสิกส์) ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

กลุ่มเคมี

*0202 261	พอลิเมอร์พื้นฐาน	2(2-0-4)
	Basic of Polymer	
*0202 263	ระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเคมี	2(2-0-4)
	Quality Management Systems and Chemical Safety	
0202 311	เคมีโลหะอินทรีย์	2(2-0-4)
	Organometallic Chemistry	
0202 313	เคมีอนินทรีย์สิ่งแวดล้อม	2(2-0-4)
	Environmental Inorganic Chemistry	
0202 314	เคมีซูเปอร์โมเลกุล	2(2-0-4)
	Supramolecular Chemistry	
0202 315	วิธีการทางสเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์	2(2-0-4)
	Spectroscopic Method of Inorganic Compounds	
0202 316	เคมีชีวอนินทรีย์	2(2-0-4)
	Bioinorganic Chemistry	
0202 317	การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี	2(2-0-4)
	Chemical Aspects of Computing	
0202 323	เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ	2(2-0-4)
	Natural Product Chemistry	
0202 334	เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์	2(2-0-4)
	Physical Organic Chemistry	
0202 343	ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้	2(2-0-4)
	Introduction to Bioinformatics and Applications	
0202 344	ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ	2(2-0-4)
	Food and Nutritional Biochemistry	
0202 366	เทคโนโลยีการยาง	2(2-0-4)
	Rubber Technology	
*0202 381	เคมีสภาวะแวดล้อม	2(2-0-4)
	Environmental Chemistry	
0202 385	การสืบค้นข้อมูลทางเคมี	2(2-0-4)
	Guide to Chemical Literature	
0202 389	เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอาง	2(2-0-4)
	Cosmetics Chemistry	
0202 348	ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข	2(2-0-4)
	Biochemistry of Love and Happiness	

0202 411	เซ็นเซอร์และนาโนเซ็นเซอร์	2(2-0-4)
	Sensors and Nanosensors	
0202 422	หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์	2(2-0-4)
	Special Topics in Organic Chemistry	
0202 424	สเตอริโอเคมี	2(2-0-4)
	Stereochemistry	
0202 434	เคมีพื้นผิวและการเร่งปฏิกิริยา	2(2-0-4)
	Surface Chemistry and Catalysis	
0202 447	เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น	2(2-0-4)
	Introductory DNA Technology	
0202 448	เปปไทด์และโปรตีนทางเภสัชศาสตร์	2(2-0-4)
	Pharmaceutical Peptides and Proteins	

กลุ่มชีววิทยา

0203 231	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	Microbiology	
0203 261	นิเวศวิทยา	3(3-0-6)
	Ecology	
0203 291	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-1)
	Microbiology Laboratory	
0203 292	ปฏิบัติการพันธุศาสตร์	1(0-3-1)
	Genetics Laboratory	
0203 293	ปฏิบัติการนิเวศวิทยา	1(0-3-1)
	Ecology Laboratory	
0203 302	ชีวสถิติ	3(3-0-6)
	Biostatistics	
0203 303	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
	Evolution	
0203 34	ชีววิทยาของการเจริญ	3(2-2-5)
	Developmental Biology	
0203 344	พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน	4(3-2-7)
	Basic Genetic Engineering	
0203 391	เทคนิคทางชีววิทยา	3(1-4-4)
	Biological Techniques	
0203 419	พฤษศาสตร์ธุรกิจ	3(2-2-5)
	Economic Botany	
0203 457	การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช	3(1-4-4)
	Plant Tissue Culture	
0203 469	ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์	3(3-0-6)
	Biodiversity and Conservation	

กลุ่มฟิสิกส์

0204 209	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Physics	3(3-0-6)
0204 321	แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป Energy Conversion and Resources	3(3-0-6)
0204 342	อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร Electronics for Communications	3(3-0-6)

- 3. หมวดวิชาเลือกเสรี** ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
โดยให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาที่ตนสนใจ จากรายวิชาในคณะ
หรือนอกคณะ รวมไม่น้อยกว่า 170 หน่วยกิต

แสดงแผนการศึกษา

แผนการเรียนตลอดหลักสูตร ชั้นปีที่ 1

ชั้นปีที่ 1

ภาคต้น	ภาคปลาย
xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 4	xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 4
0506 101 หลักการและปรัชญาการศึกษา 2(2-0-4) Principles and Philosophy of Education	0506 102 คุณลักษณะวิชาชีพและการเป็นครูมืออาชีพ 3(3-0-6) Aspects of Profession and Professional Teachers
0503 111 นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา 3(3-0-6) Information Technology Innovation and Communication in Education	0501 401 การบริหารและการประกันคุณภาพการศึกษา 2(2-0-4) Administration and Educational Quality Assurance
0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6) Calculus 1	0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6) Calculus 2
0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6) Principles of Chemistry 1	0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6) Principles of Chemistry 2
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-6) Principles of Chemistry Laboratory 1	0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-6) Principles of Chemistry Laboratory 2
0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6) Biology 1	0203 120 ชีววิทยา 2 3(3-0-6) Biology 2
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-6) Biology Laboratory 1	0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-1) Biology Laboratory 2
0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics 1	0204 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2
0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-6) Physics Laboratory 1	0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1) Physics Laboratory 2
รวม 24 หน่วยกิต	รวม 24 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคต้น	ภาคปลาย
xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 2	xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 2
0502 101 จิตวิทยาสำหรับครู 2(2-0-4) Psychology for Teachers	0506 202 การศึกษาแบบเรียนรวม 2(2-0-4) Inclusive Education
0506 201 ภาษาและวัฒนธรรมสำหรับครู 2(2-0-4) Languages and Cultures for Teachers	0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6) Organic Chemistry
0202 215 เคมีอนินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6) Inorganic Chemistry for General Science	0202 234 เคมีเชิงฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Physical Chemistry
0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 3(3-0-6) Quantitative Chemical Analysis	0203 304 หลักอนุกรมวิธาน 3(2-2-5) Principles of Taxonomy
0203 341 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6) Genetics	0204 271 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6) Modern Physics
0204 214 กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6) Classical Mechanics	xxxx xxx วิชาชีพครูเลือก 2
xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปเลือก 4	xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปเลือก 4
รวม 22 หน่วยกิต	รวม 22 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3

ภาคต้น	ภาคปลาย
0506 301 นวัตกรรมและการออกแบบการเรียนรู้ 3(3-0-6) Learning Management Innovation and Design	0504 101 การวัดและการประเมินผลการศึกษา 2(2-0-4) Measurement and Educational Evaluation
0506 302 การออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร 3(3-0-6) Curriculum Design and Development	0502 403 การแนะแนวและการให้คำปรึกษาในโรงเรียน 2(2-0-4) Guidance and Counseling in School
0202 242 ชีวเคมี 1 3(3-0-6) Biochemistry 1	0203 352 สรีรวิทยาของเซลล์ 3(2-2-5) Cell Physiology
0203 301 ชีววิทยาของเซลล์ 3(3-0-6) Cell Biology	0204 231 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6) Electromagnetic Theory
0204 309 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6) The Earth, Astronomy and Space	0299 302 พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4) Development in Sciences
xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปเลือก 6	0506 393 หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6) Curriculum and Instruction in General Science 1
	xxxx xxx วิชาศึกษาทั่วไปเลือก 4
รวม 21 หน่วยกิต	รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4

ภาคต้น	ภาคปลาย
0504 402 การวิจัยทางการศึกษา 3(3-0-6) Educational Research	0506 402 ประสบการณ์วิชาชีพครู 2(1-2-3) Teacher Profession Experience
0506 401 การจัดแหล่งเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการศึกษา 3(2-2-5) Management of Learning Resources and Educational Environment	0506 403 การสัมมนาและสร้างเสริมประสบการณ์วิชาชีพครู 2(2-0-4) Seminar and Enhancing Teacher Profession Experience
0203 315 อนุกรมวิธานพืช 3(2-2-5) Plant Taxonomy	xxxx xxx วิชาเอกเลือก 2
0506 494 หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 3(3-0-6) Curriculum and Instruction in General Science 2	xxxx xxx วิชาเลือกเสรี 2
xxxx xxx วิชาเอกเลือก 2	
xxxx xxx วิชาเลือกเสรี 4	
รวม 18 หน่วยกิต	รวม 8 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 5

ภาคต้น	ภาคปลาย
0506 501 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1 6(0-12-0) Intership 1	0506 502 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2 6(0-12-0) Intership 2
รวม 6 หน่วยกิต	รวม 6 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

เป็นไปตามหมวดวิชาศึกษาทั่วไปมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2554) รายละเอียดแสดงในภาคผนวก

2. หมวดวิชาเฉพาะด้าน ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

2.1 วิชาชีพครู ไม่น้อยกว่า 50 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาชีพครูบังคับ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

*0501 401 การบริหารและการประกันคุณภาพ การศึกษา 2(2-0-4)

Administration and Educational

Quality Assurance

ทฤษฎี หลักการ รูปแบบ ระบบการบริหารการศึกษา และการประกันคุณภาพทางการศึกษา ภาวะผู้นำทางการศึกษา การคิดอย่างเป็นระบบ การเรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร มนุษยสัมพันธ์ในองค์กรและการติดต่อสื่อสารในองค์กร การทำงานเป็นทีม การจัดทำโครงการทางวิชาการ การจัดโครงการและกิจกรรมเพื่อพัฒนาสถานศึกษา การจัดโครงการฝึกอบรม การศึกษาเพื่อพัฒนาชุมชน การจัดระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการและการประกันคุณภาพการศึกษา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษาและการประกันคุณภาพทางการศึกษา

Theories and principles of educational institution administration; educational leadership; systematic thinking; organization culture learning; human relations and communication in organizations; team working; education quality assurance; academic project; job training project; projects and activities for educational institution development; information systems for educational management; and education for community development ; laws concerning educational administration and educational quality assurance

*0502 101 จิตวิทยาสำหรับครู 2(2-0-4)

Psychology for Teachers

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจิตวิทยาและทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา เพื่อเข้าใจธรรมชาติและความต้องการพื้นฐาน จิตวิทยาพัฒนาการของมนุษย์ความรู้ด้านจิตวิทยาในการเรียนการสอนจิตวิทยาการเรียนรู้ จิตวิทยาสำหรับเด็กพิเศษการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับพัฒนาการทางสมอง สติลล์การคิด และสติลล์การเรียนรู้ และความถนัด พร้อมทั้งส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้เรียนรู้ได้สูงสุดตามศักยภาพ

Introduction to psychology and theory of educational psychology in order to understand human nature and basic needs; human development; psychology of

classroom instruction; psychology of learning; psychology for learners with special needs; implications of knowledge into teaching to improve learners' performance to match their brain development, thinking and learning styles, aptitude, as well as to promote their learning capacity to reach the highest level

*0502 403 การแนะแนวและการให้คำปรึกษา ในโรงเรียน 2(2-0-4)

School Guidance and Counseling

ความหมาย ปรัชญา และหลักการของการบริหาร การแนะแนว การจัดการ การแนะแนว ทฤษฎีและเทคนิคการแนะแนว การบริการการแนะแนวในโรงเรียน เทคนิคต่างๆ ในการให้การปรึกษาและการฝึกปฏิบัติการให้คำปรึกษาสำหรับการแก้ปัญหาวิกฤติและเพศศึกษา บทบาทของบุคลากรของโรงเรียนในการแนะแนวและการให้การปรึกษา

Definitions, philosophy and principles of guidance administration; guidance management; guidance theories and techniques; guidance services in schools; simple techniques and practice of counseling for crisis problem solution and sex education; roles of school staff in guidance and counseling services

*0503 111 นวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารทางการศึกษา 3(3-0-6)

Information Technology Innovation and Educational Communication

แนวคิด พัฒนาการ ขอบข่าย มโนทัศน์ และทฤษฎีทางเทคโนโลยีการศึกษา เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู การใช้คอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอน ประเภทและรูปแบบนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทางการศึกษา การเลือกใช้ การออกแบบ การพัฒนา การประเมิน การปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดจากการใช้นวัตกรรมเทคโนโลยีและสารสนเทศ การแสวงหาแหล่งการเรียนรู้และเครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียนและการประยุกต์ใช้ในอนาคต

Development, scope, concept and theory in educational technology; information technology for teachers; using basic computer to enhance teaching and learning; types of instructional media and educational technology innovation; selecting, design, development, implementation, evaluation and improvement of instructional media and educational information technology innovation; analysis of problems

employing innovations; searching learning resources and learning networks; Searching for diverse learning resources and learning networks to develop learner quality and to be applied in the future

***0504 101 การวัดและการประเมินผลการศึกษา 2(2-0-4)**

Measurement and Educational Evaluation

หลักการวัดและเทคนิคการวัดและประเมินผลทางการศึกษา การสร้างและการใช้เครื่องมือวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา การประเมินผลการศึกษาตามสภาพจริง การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินภาคปฏิบัติ การประเมินผลแบบย่อยและแบบรวม การแปลความหมายของคะแนนและการให้ระดับคะแนน เพื่อการนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้และหลักสูตร

Principles and Techniques of educational assessment and evaluation; construction and utilization of authentic assessment tools; portfolio assessment; performance assessment; formative and summative assessment; scoring interpreting and grading; using assessment results to improve teaching and learning and curriculum

***0504 402 การวิจัยทางการศึกษา 3(3-0-6)**

Educational Research

หลักการและแนวคิดเบื้องต้นของระเบียบวิธีวิจัย จรรยาบรรณของนักวิจัย รูปแบบและการออกแบบการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติเพื่อการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอโครงการเพื่อทำวิจัย การเขียนรายงานการวิจัย การนำเสนอผลงานวิจัย การใช้กระบวนการวิจัยในการแก้ปัญหา การวิจัยในชั้นเรียน การฝึกปฏิบัติการวิจัยเพื่อนำผลไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาผู้เรียน

Principles and introduction to research methodology; ethics for researchers; reconnaissance and research planning; research designs; research instrument development; data collection; statistics for research; data analysis; research proposal; research report writing; presentation of completed research; research process for problem solving; classroom research; searching and studying of research for teaching and learning development; practice conducting research to implement outcomes for improving teaching and learning; learners development

***0506 101 หลักการและปรัชญาการศึกษา 2(2-0-4)**

Principles and Philosophy of Education

แนวคิดหลักของปรัชญาและปรัชญาการศึกษา การจัดการศึกษาอย่างสร้างสรรค์และมีปรัชญาการศึกษาและกลยุทธ์การจัดการศึกษาเพื่อเสริมสร้างการพัฒนาที่ยั่งยืน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการศึกษา วิวัฒนาการของการศึกษาไทยและการศึกษาโลก แนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษา หลักการ เป้าประสงค์ และรูปแบบการจัดการศึกษา ทศวรรษสหประชาชาติว่าด้วยการศึกษาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน บทบัญญัติว่าด้วยการศึกษาในรัฐธรรมนูญและพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

Main concepts of philosophy and educational philosophy, creatively educational management including educational philosophy and educational strategy management for enhancing the sustainable development, foundation knowledge of education, evolution of Thai education and world education, educational concepts and theories, principles, goals, and educational management models, the United Nations decade of education for sustainable development, educational provisions in the constitution and National Education Act

***0506 102 คุณลักษณะวิชาชีพและการเป็นครู 3(3-0-6)**

มีอาชีพ

Aspects of Profession and Professional Teachers

ความสำคัญและพัฒนาการของวิชาชีพครูและองค์กรวิชาชีพครู สภาพงานครู บทบาทและหน้าที่ของครู คุณลักษณะและมาตรฐานวิชาชีพครู คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพครู ลักษณะของครูที่ดีในสังคมปัจจุบัน เส้นทางความก้าวหน้าและการพัฒนาวิชาชีพครูอย่างต่อเนื่องและสร้างสรรค์ องค์กรกลางบริหารงานบุคคลของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา บทบัญญัติในกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับครูทุกสังกัดและครูการศึกษาพิเศษ ปฏิบัติการพัฒนาสู่ความเป็นครูมืออาชีพ

Significances and development of teaching professionals and teaching profession organizations, teacher's job description; rules and responsibilities; qualifications and professional standards, moral and ethics, qualification of quality teachers, aspects of qualified teachers, trends in teacher development, teachers and educational, personal administrative organization, law and rules relating to teachers and special education teachers, developing for being professional teachers and educators

***0506 201 ภาษาและวัฒนธรรมสำหรับครู 2(2-0-4)**

Language and Cultures for Teachers

ความสำคัญและความหมายของวัฒนธรรม การศึกษา วัฒนธรรมไทยและวัฒนธรรมของประเทศต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่าง ภาษาและวัฒนธรรม การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับบริบท ทางสังคมและวัฒนธรรม ภาษาไทยภาษาอังกฤษและภาษาอื่นๆ สำหรับ ครู เน้นการใช้ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนเพื่อการสื่อ ความหมายและการสื่อสารด้วยกระบวนการทักษะสัมพันธ์ทางภาษา ผ่านกิจกรรมการบันทึก สรุปความ ตีความ ขยายความ การนำเสนอ ข้อมูลด้วยวาจาและลายลักษณ์อักษร

Significance and definitions of culture; study of Thai culture and different cultures; the relationship between language and culture; developing teaching and learning in social and cultural context; Thai, English and other languages for teachers focusing on using listening speaking reading and writing for communication through integrative language skill process including note taking, summarizing, interpreting, expanding; presenting information in forms of oral and written language

***0506 202 การศึกษาแบบเรียนรวม 2(2-0-4)**

Inclusive Education

ปรัชญาและแนวคิดของการจัดการศึกษาพิเศษและการจัดการศึกษาแบบเรียนรวม คำจำกัดความและความจำเป็นของการจัดการศึกษาพิเศษและการจัดการศึกษาแบบเรียนรวม ประเภท การเรียนรวม รูปแบบการจัดการเรียนรวม ประเภทของเด็กที่มีความ ต้องการพิเศษ การคัดกรองนักเรียนเพื่อเข้าสู่ชั้นเรียนรวม การบริหาร จัดการชั้นเรียนรวม วิธีการจัดการเรียนการสอน การจัดสื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บทบาทครูในการจัดการศึกษาแบบเรียนรวม

Philosophy and approaches of special education and inclusive learning, definition and need for special education and inclusive education, types of inclusive learning , models of inclusive learning, types of children with special needs, selection criteria for inclusion, inclusive learning management, methods of teaching, materials, evaluation, roles of teachers in inclusive education

***0506 301 นวัตกรรมและการออกแบบการจัดการ 3(3-0-6)**
เรียนรู้

Learning Management Innovation and Design

ความหมาย ความสำคัญ ทฤษฎีการเรียนรู้และการ สอน แนวคิดของนวัตกรรมและรูปแบบการเรียนการสอน เทคนิคและ วิทยาการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ การ จัดการเรียนรู้แบบยืดหยุ่นเป็นสำคัญ การออกแบบจัดทำแผนการ จัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรม การเลือกใช้ การพัฒนา การผลิตสื่อ อุปกรณ์ การประยุกต์ใช้นวัตกรรมทางการศึกษาที่เหมาะสมกับวัย ระดับการเรียนรู้ และเนื้อหาในกลุ่มสาระตามระดับชั้นของผู้เรียน การ ประเมินผลเพื่อพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้

Concepts, significance, theories of learning and teaching; approaches of innovation and models of teaching; learning tips and techniques; integrated learning; child-centered learning; designing and making lesson plans; facilitating learning; selecting, developing learning materials; applying appropriate education innovation for different ages and learning levels as well as substance group content levels of learners; learner evaluation to enhance the quality of teaching and learning

***0506 302 การออกแบบและการพัฒนาหลักสูตร 3(3-0-6)**

Curriculum Design and Development

ความหมาย ความสำคัญ ปรัชญา แนวคิด ทฤษฎี หลักสูตร องค์ประกอบ รูปแบบและกระบวนการพัฒนาหลักสูตร แผนพัฒนาการศึกษา มาตรฐานการศึกษาชาติ มาตรฐานหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรระดับต่างๆ การวิเคราะห์หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการนำไปใช้ปฏิบัติการสอนในโรงเรียน การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินและ นำผลไปใช้ในการปรับปรุงหลักสูตร

Concepts, significance, philosophy, approaches, theories and elements of curriculum; models and processes of curriculum development; basic education curriculum and other levels of education; analysis of basic education curriculum before implementing in schools; school-based curriculum development; curriculum implementation; curriculum evaluation and the use of the results for modification

***0506 401 การจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อม
เพื่อการเรียนรู้**

3(2-2-5)

Classroom Management and Learning

Environment

ความหมาย ความสำคัญ แนวคิด ทฤษฎี รูปแบบ และเทคนิคการบริหารจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ การศึกษาและการสังเกตระบบการจัดการชั้นเรียนและสภาพแวดล้อม ในสถานศึกษา การวิเคราะห์ระบบการจัดการชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติการออกแบบและจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของผู้เรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปฏิบัติการประเมินและนำผลไปใช้ในการปรับปรุงระบบการจัดการ ชั้นเรียนและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้

Concepts, significant, approaches, theories, models and techniques of classroom management and learning environment; study and observation on classroom management and learning environment; analysis of classroom and environment management systems; practice in designing learning environment to promote characteristics of learners according to basic education curriculum; practice in evaluating and the use of the results to improve classroom management and learning environment system

***0506 402 ประสบการณ์วิชาชีพครู**

2(1-2-3)

Teacher Profession Experience

การวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ การจัดทำประมวล รายวิชา การนำประมวลรายวิชามาจัดทำแผนการเรียนรู้รายภาคเรียน และตลอดปี การทดลองใช้แผนการสอนในห้องเรียน การสรุปผลการ ทดลองสอน การเตรียมการวางแผนเพื่อการปฏิบัติการสอนในสถาน ศึกษา

Analyzing learning units; creating course syllabus; developing one-semester and one-academic year lesson plans based on course syllabus; implementing lesson plans in classrooms; conclusion on the results of implementing lesson plans; planning for internship

***0506 403 การสัมมนาและสร้างเสริมประสบการณ์
วิชาชีพครู**

2(2-0-4)

Seminar and Enhancing Teacher

Profession Experience

ความสำคัญและรูปแบบการจัดการสัมมนา การศึกษา และวิเคราะห์สถานการณ์ ปัญหาและประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการจัด การศึกษาแล้วสรุปและนำเสนอแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขปัญห การเรียนการสอน การศึกษาและวิเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อ

นำผลการวิจัยมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน การจัดการสัมมนาเพื่อสร้างสรรค์กลยุทธ์และแนวทางการปฏิบัติเพื่อ พัฒนาผู้เรียน พัฒนาวิชาชีพครูและการศึกษาของประเทศ

Significant and models of seminars; study and analysis on situations, problems and topics regarding education and drawing conclusion as well suggesting preventions and solutions involving teaching and learning; studying and analyzing of research on teaching and learning and applying the results of the research to improve learning and teaching; conducting seminars for creating strategies and finding the ways to develop learners, teacher profession and education of the country

***0506 501 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1**

6(0-12-0)

Internship 1

การนำหลักการ ทฤษฎี ประสบการณ์การเรียนรู้ และ ทักษะที่ได้ไปใช้ปฏิบัติการสอน การจัดทำโครงการ การดำเนินการวิจัย ในชั้นเรียนและปฏิบัติหน้าที่อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ เช่น การแนะแนว การเป็นที่ปรึกษาและหน้าที่อื่นๆ ในสถานศึกษา

Integrated-implementation of principles, theories, learning experiences and acquired skills for professional teaching and learning; conducting a project; conducting classroom research and operating in the role of a professional (counselor, student personnel/affairs adviser, etc.) in schools

***0506 502 การปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 2**

6(0-12-0)

Internship 2

การนำหลักการ ทฤษฎี ประสบการณ์การเรียนรู้และ ทักษะที่ได้ไปใช้ปฏิบัติการสอนและปฏิบัติหน้าที่อื่นๆที่เกี่ยวข้องกับ วิชาชีพ เช่น การแนะแนว การเป็นที่ปรึกษาและหน้าที่อื่นๆ ในสถาน ศึกษาต่อเนื่องจากการปฏิบัติการสอนในสถานศึกษา 1

Integrated-implementation of principles, theories, learning experiences and acquired skills for professional teaching and learning; conducting a project; conducting classroom research and operating in the role of a professional (counselor, student personnel/affairs adviser, etc.) in schools, a continuation of Internship 1

2.1.2 วิชาชีพครูเลือก ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต
***0501 403 การจัดการศึกษานอกระบบ 2(2-0-4)**

Non-formal Education Management

ความหมาย ความสำคัญ หลักการ แนวคิดและปรัชญาในการจัดการศึกษานอกระบบ รูปแบบการจัดการศึกษานอกระบบ กระบวนการส่งเสริมการเรียนรู้ในการศึกษานอกระบบ การศึกษาตามอัธยาศัย การศึกษาตลอดชีวิต การจัดการแหล่งเรียนรู้ในชุมชน การออกแบบการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและทักษะชีวิตสำหรับผู้เรียน และการประยุกต์ใช้ศักยภาพของภูมิปัญญาท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเพื่อการจัดการศึกษาสำหรับผู้เรียน

Concepts, significant, principles, approaches and philosophy of non-formal education management; non-formal education management models; promoting learning process in non-formal education system; informal education; lifelong education; management of community learning sources; design models of learning for career and life skills of learners; application of local wisdom potential and community learning sources for educating learners

0502 302 จิตวิทยาพัฒนาการสำหรับครู 2(2-0-4)

Developmental Psychology for Teachers

พัฒนาการของมนุษย์ทุกระยะ ตั้งแต่เริ่มต้นปฏิสนธิจนถึงวัยสูงอายุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเน้นพัฒนาการเด็กวัยเรียนในด้านร่างกาย เซลล์ปัญญา อารมณ์ สังคมและจริยธรรม อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีต่อพัฒนาการของมนุษย์ การส่งเสริมพัฒนาการของเด็กวัยเรียน บทบาท ของครูในการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กวัยเรียน

Stages of human development from fertilization to old age especially school child development on the aspect of physic, intelligence, emotion, society and ethic; effects of heredity and environment on human development; aiding school child development; and teacher's roles in aiding school child development

0502 305 ปัญหาพฤติกรรมเด็กวัยเรียน 2(2-0-4)

และแนวทางแก้ไข

Problems on Behavior Disorder of School Child and Prevention

สาเหตุและลักษณะของเด็กที่มีปัญหาทางพฤติกรรม รวมทั้งเด็กที่มีความแปรปรวนทางอารมณ์ การสังเกต การทดสอบ ลักษณะต่างๆทางจิตวิทยา การปรับพฤติกรรม การป้องกัน การส่งเสริม และการแก้ไขพฤติกรรมเด็กวัยเรียนไม่ให้เบี่ยงเบนไปจากบรรทัดฐานของสังคม

Causes and nature of behavior disorder child including disruptive emotional child, observation, various types of psychological testing, behavior modification, prevention, aiding and behavior modifying of school child to deviate from social norm

0502 404 พลวัตกลุ่มสำหรับการศึกษา 2(2-0-4)

Group Dynamics for Education

วิวัฒนาการ ทฤษฎีและหลักการของพลวัตกลุ่ม พร้อมทั้งฝึกปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะจนสามารถนำไปประยุกต์ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการศึกษาได้

Evolution, theories and principles of group dynamics including practices for skills to apply in education

0504 301 การวัดภาคปฏิบัติ 2(2-0-4)

Measurement of Performance

แนวคิด ทฤษฎีการวัดภาคปฏิบัติ วิธีการวิเคราะห์จุดมุ่งหมายและลักษณะงาน การสร้างเครื่องมือวัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและประเมินภาคปฏิบัติ การหาคุณภาพของเครื่องมือและแปลความหมายของการวัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

Concept, theories of performance measurement, task and objective analysis, instrument construction, performance assessment, instrument quality analyzing and interpreting data to improve teaching and learning

0504 302 การวัดบุคลิกภาพ 2(2-0-4)

Measurement of Personality

แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับบุคลิกภาพ และเจตคติวิธีการสร้างเครื่องมือวัดบุคลิกภาพ และเจตคติการหาคุณภาพของเครื่องมือการแปลความหมายของการวัดเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

Concept, theories of attitude and personality, attitude and personality instrument construction, instrument quality analyzing and interpreting data to improve teaching and learning

0505 302 อนามัยโรงเรียน 2(2-0-4)

School Hygiene

ความสำคัญของสุขภาพ การสาธารณสุข การส่งเสริมสุขภาพ การบริการอนามัยสิ่งแวดล้อมที่ถูกสุขลักษณะในโรงเรียน การสอนสุขศึกษา เน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางด้านสุขภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างโรงเรียนกับชุมชน ตลอดจนการเสริมสร้างคุณภาพชีวิตของนักเรียน

The importance of health, public health, health promotion, health service and hygienic environment in school, teaching of health education emphasize on health behavior changing, the relationship between school and community, the promotion of students' quality of life

0505 401 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน 2(2-0-4)
Learner Developing Activities

หลักการและวิธีการ การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน โดยเชื่อมโยงกับปรัชญา นำไปสู่การศึกษาวิเคราะห์และสังเคราะห์ระบบ พัฒนาการของมนุษย์ เพื่อนำไปปรับปรุง ปรับตัว ควบคุม พัฒนา และ แก้ปัญหาของตนเอง อันเป็นผลนำไปสู่มนุษย์ภาวะที่สมบูรณ์ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่าง มีความสุข และจะต้องเข้าฝึกอบรมวิชาผู้กำกับ หรือผู้นำ ชั้นความรู้เบื้องต้น 1 กิจกรรมจาก 4 กิจกรรม ให้นิสิต เลือกฝึกอบรมตามความเหมาะสม และความพร้อมของทุกฝ่าย ดังนี้ คือ ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้นำพิญประโยชน์

Principles and methods of implementing activities for learners development with the linking to philosophy in order to be able to analyze and synthesize the human development process as well as to be able to improve, adapt, control, develop, and solve the problems which bring to the perfect humanity and happy life in the society, training in a course of the basic or preliminary level of leader in either of 4 activities namely: boy scout, girl scout, junior red cross, and girl guide, is compulsory

***0506 303 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2(2-0-4)**
Basic Education Curriculum

สาระสำคัญของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ความเป็นมา วิสัยทัศน์ หลักการ เป้าหมาย สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน การจัดชั้นเรียน การจัดการเวลา การจัดการศึกษาเฉพาะกลุ่มพิเศษ การจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การใช้และพัฒนาหลักสูตร) การวิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระ การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปัญหาและแนวโน้มในการพัฒนาหลักสูตรระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษา

Contents of basic education curriculum (background, vision, principles, goals, stands and learning standards, learner development activities, educational levels, learning time allotment, educational provision for special target groups, learning management, learning assessment, curriculum implementation and management); analysis of strands, standards and indicators of learning areas; management of learning process based on basic education

curriculum; trends in elementary and secondary curriculum change

***0506 304 การศึกษากับชุมชน 2(2-0-4)**
Community and Education

ความรู้เกี่ยวกับชุมชน ลักษณะของชุมชน การส่งเสริมการศึกษาในชุมชน บทบาทของการศึกษาต่อการพัฒนาชุมชน การพัฒนาชุมชนในรูปแบบต่าง ๆ

Knowledge surrounding community, nature of community, educational development in community, roles of education in community, models of community development

***0506 404 การจัดการชั้นเรียน 2(2-0-4)**
Classroom Management

ศึกษาและวิเคราะห์ แนวคิดและรูปแบบการจัดการชั้นเรียน การจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ รูปแบบและกลวิธีการ ควบคุมวินัย การปรับพฤติกรรมและการประยุกต์ใช้ความรู้ในการ พัฒนานักเรียน เทคนิคการคุมชั้นเรียน สังเกตวิเคราะห์ปัญหา ในชั้นเรียนเป็นรายกรณี และฝึกแก้ปัญหาการจัดการชั้นเรียนโดยใช้ กระบวนการวิจัย

The study and analysis of concepts and patterns of classroom management, learning environmental management, patterns and strategies of discipline control, behavior modification and application in student discipline development, classroom control techniques, case study, analysis and practice solving classroom management problems by using research processes

***0506 405 การพัฒนาจริยธรรมและค่านิยม ของนักเรียน 2(2-0-4)**
Developing Ethics and Values for Students

ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับจริยธรรมและค่านิยม วิธีการพิจารณาคุณค่าของจริยธรรม และค่านิยม ปัญหาจริยธรรม และค่านิยม และวิธีการแก้ปัญหา การปลูกฝังจริยธรรมและค่านิยม ให้แก่นักเรียน

Fundamental principles of ethics and values, ethical and value judgment, problems in ethics and values and solution, ethical and value cultivation for students

***0506 406 การสอนแบบจุลภาค 2(2-0-4)**

Microteaching

ความเป็นมาของการสอนแบบจุลภาค ระบบการเรียนการสอนแบบจุลภาค การเตรียมงานด้านโปรแกรม อุปกรณ์ เครื่องมือ และการจัดห้องเรียน การเตรียมบทเรียนจุลภาค และการฝึกทักษะการสอน

History and background of microteaching; microteaching and learning systems; teaching preparation including programs, materials, classroom management and lesson plans, as well as teaching practice

***0506 407 การนิเทศการเรียนการสอน 2(2-0-4)**

Instructional Supervision

ความหมาย แนวคิด และความสำคัญของการนิเทศในชั้นเรียน กระบวนการและขั้นตอนนิเทศในชั้นเรียน การส่งเสริมการนิเทศในชั้นเรียน

Definitions, approaches and the significance of supervision, processes and steps of supervision of classroom teachers, promoting classroom supervision

***0506 408 อาเซียนศึกษาสำหรับครู 2(2-0-4)**

ASEAN Study for Teachers

ความสำคัญและประวัติการก่อตั้งกลุ่มสมาคมประชาชาติแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ วิสัยทัศน์ ข้อตกลงการสร้างความร่วมมือเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชากรในกลุ่มอาเซียน ความรู้เกี่ยวกับสภาพภูมิประเทศ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สังคม เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง การศึกษา ศาสนา ภาษา วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมประเพณี อันเป็นเอกลักษณ์ของทั้ง 10 ประเทศ ได้แก่ ประเทศไทย มาเลเซีย ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย สิงคโปร์ บรูไน ลาว กัมพูชา เวียดนาม และพม่า

Significance and history of Association of South East Asian Nations; ASEAN cooperation in ASEAN population quality of life development; information about climate, environment and natural resources, society, economic, politic and governance, education, religion, language, culture and tradition represented 10 country member identities including Thailand, Malaysia, Philippines, Indonesia, Singapore, Brunei Darussalam, Laos, Cambodia, Vietnam and Myanmar

***0506 409 แหล่งการเรียนรู้และการศึกษาค้นคว้า 2(2-0-4)**

สารสนเทศ

Learning Resources and Information

Searching

ความหมาย ความสำคัญและประเภทของแหล่งการเรียนรู้ หลักการสำรวจ การเลือกใช้การศึกษาค้นคว้าและการเก็บรวบรวมตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งการเรียนรู้ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับสากล การอ้างอิงข้อมูลให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ การส่งเสริมกระบวนการสืบค้นข้อมูลสำหรับผู้เรียนในสังคมแห่งการเรียนรู้ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและห้องสมุดเพื่อการจัดการศึกษา

Definitions, significance and types of learning resources; principles of exploring, selecting, studying and collecting as well as analyzing of information technology resources from both local and international levels; using formal styles of citations and references; promoting information searching process for learners in learning society; using information technology and library for education

2.2 วิชาเอก

ไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาเอกบังคับ

ไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต

นิสิตต้องเรียนทุกกลุ่มวิชา

กลุ่มพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์

0299 302 พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ 2(2-0-4)

Development in Sciences

ปรัชญาและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ แนวคิดและวิวัฒนาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน พัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่บางประการที่น่าสนใจในศตวรรษที่ 21

Philosophy, nature, concept and evolution of Sciences and technology in the past, present and future. Development of Sciences and technology in Thailand. Relationship between Sciences technology society and environment. Advanced knowledge and some technology that importance in 21 century

กลุ่มเคมี

0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรซินเททไฟและทรานสิชัน สมดุลเคมี กรด-เบส ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย

Atomic structure, stoichiometry, chemical bond, properties of representative and transition elements, chemical equilibrium, acid-base, gas, solid. liquid, solution

0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1(0-3-6)

Principles of Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 202 100 หลักเคมี 1

Experiment designed to control with 202 103 Principle of Chemistry 1

0202 104 หลักเคมี 2 3(3-0-6)

Principles of Chemistry 2

เงื่อนไขของรายวิชา: 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1

อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์ เคมีไฟฟ้า เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม

Thermodynamics, kinetics, electrochemistry, nuclear chemistry, organic chemistry, environmental chemistry

0202 194 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1(0-3-6)

Principles of Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา: 0202 104 หลักเคมี 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0202 104 Principle of Chemistry 2

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 2

Experiment designed to control with 202 104 Principle of Chemistry 2

0202 215 เคมีอินทรีย์สำหรับวิทยาศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)

Inorganic Chemistry for General Science

เงื่อนไขรายวิชา : 0202 103 หลักเคมี 1

Prerequisite : 0202 103 Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอมและตารางธาตุ แบบจำลองโมเลกุล สมมาตรอย่างง่าย พันธะในเคมีอินทรีย์ ของแข็งอินทรีย์ เคมีโคออร์ดิเนชันและเคมีออร์แกโนเมทัลลิก

Atoms structure and the periodic table, molecular model, simple symmetry, bonding in inorganic chemistry, inorganic solids, co-ordination chemistry, organometallic chemistry

0202 250 การวิเคราะห์ทางเคมีเชิงปริมาณ 3(3-0-6)

Quantitative Chemical Analysis

เงื่อนไขรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2 และ 0202 194

ปฏิบัติการหลักเคมี 2

Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2 and 0202 194 Principles of Chemistry

Laboratory 2

การเก็บตัวอย่างในการวิเคราะห์ การคำนวณข้อมูลทางสถิติ ความถูกต้อง ความแม่นยำในการวิเคราะห์ การวิเคราะห์เชิงปริมาณ เช่น การไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตแบบสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ การวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปี ได้แก่ อัลตราไวโอเลตและวิสิเบิลสเปกโทรสโกปี ฟลูออเรสเซนส์สเปกโทรสโกปี อะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรสโกปี เทคนิคการแยกสาร เช่น การสกัด การกลั่น โครมาโทกราฟี

Sampling for analysis, statistical calculation, accuracy, precision, quantitative analysis such as acid-base titration, precipitation titration, complexation titration, redox titration, spectroscopy such as ultraviolet and visible spectroscopy, fluorescence spectroscopy, atomic absorption spectroscopy, separation techniques such as extraction, distillation, chromatography

0202 221 เคมีอินทรีย์ 3(3-0-6)

Organic Chemistry

โครงสร้าง ปฏิกิริยาและสเตอริโอเคมีของสารอินทรีย์ต่างๆ เช่น อัลเคน อัลคีน อัลคายน์ ไดอีน เบนซีน อารีน อัลคิลเฮไลด์ อัลกอฮอล์ และฟีนอล อีเธอร์และเอพอกไซด์ อัลดีไฮด์และคีโตน กรดอินทรีย์ รวมทั้งสารที่เป็นอนุพันธ์ของกรดอินทรีย์

Structures, reaction and stereochemistry of organic compounds e.g., alkane, alkene, alkyne, diene, benzene, aryl, alkyl halide, alcohol, phenol, ether, epoxide, aldehyde, ketone, carboxylic acid and their derivatives

0202 234 เคมีเชิงฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
Introduction to Physical Chemistry
 บทนำทั่วไปทางเคมีเชิงฟิสิกส์ แนวคิดพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์เคมี จลนศาสตร์เคมี เคมีไฟฟ้า และเคมีควอนตัม
 General introduction to physical chemistry, basic concepts of chemical thermodynamics, chemical kinetics, electrochemistry and quantum chemistry

0202 242 ชีวเคมี 1 3(3-0-6)
Biochemistry 1
 เงื่อนไขรายวิชา : 0202 104 หลักเคมี 2
 Prerequisite : 0202 104 Principles of Chemistry 2
 เซลล์และองค์ประกอบเซลล์ บัฟเฟอร์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดนิวคลีอิก โปรตีนรวมถึงเอนไซม์ ชีวพลังงาน เมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุล รวมถึงการควบคุม
 Cell and cell organelles, buffer, structure and function of biomolecules such as carbohydrates, lipids, nucleic acids, proteins and enzymes, bioenergetics, metabolism and regulation of biomolecules

กลุ่มคณิตศาสตร์
0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
Calculus 1
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์
 Limits and continuity of functions, derivatives of functions of one variables and applications, integrals and applications.

0201 114 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
Calculus 2
 ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์
 Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series.

กลุ่มชีววิทยา
0203 110 ชีววิทยา 1 3(3-0-6)
Biology 1
 สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
 Characteristic classification science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior

0203 120 ชีววิทยา 2 3(3-0-6)
Biology 2
 เนื้อเยื่อของพืชและสัตว์ การสังเคราะห์แสงและการหายใจ การลำเลียงน้ำและอาหารในพืช ฮอรโมนพืช อาณานิคมพืช และสัตว์ สัตฐานวิทยาและระบบหมุนเวียนในสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญของพืชและสัตว์ สารพันธุกรรมและการถ่ายทอดข้อมูล พันธุกรรม การควบคุมการแสดงออกของยีนและพันธุวิศวกรรม
 Plant and animal tissues, photosynthesis and respiration, plant transport, plant hormones, plant and animal kingdoms, animal morphology, reproduction and development of plant and animal, genetic material and inheritance, regulation of gene expression, and genetic engineering

0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-6)
Biology Laboratory 1
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)
 Prerequisite : 0203 110 Biology 1
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1
 Experiment concurrented with 0203 110 Biology 1

0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-6) Biology Laboratory 2 เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 (อาจเรียนพร้อมกันได้) Prerequisite : 0203 120 Biology 2 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 120 ชีววิทยา 2 Experiment concurred with 0203 120 Biology 2	0203 315 อนุกรมวิธานพืช 3(2-2-5) Plant Taxonomy เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 พฤกษศาสตร์ Prerequisite : 0203 110 Botany หลักการจำแนก ตั้งชื่อ และระบุชื่อพืช โดยเฉพาะพืชดอก ลักษณะสำคัญของพืชดอกวงศ์ต่างๆ ถิ่นกำเนิด การกระจายพันธุ์ วิวัฒนาการ ความสัมพันธ์ของพันธุ์กรรมพืช และความสำคัญทางเศรษฐกิจ แนวคิดใหม่ในจัดจำแนกพืช เทคนิคในการเก็บ และรักษาดตัวอย่างพรรณไม้ มีการศึกษาในภาคสนาม Plant classification, nomenclature and identification especially flowering plants; distinct character of family of flowering plants, origin, distribution, evolution, relation of plant genetic and economic importance; novel method for plant classification; techniques for plant collecting and preservation, field trip required
0203 301 ชีววิทยาของเซลล์ 3(3-0-6) Cell Biology เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 Prerequisite : 0203 120 Biology 2 โครงสร้างและส่วนประกอบของเซลล์หน้าที่และลักษณะสำคัญของเซลล์ชนิดโปรคาริโอตและยูคาริโอต กิจกรรมและกลไกที่เกิดขึ้นภายในเซลล์การทำงานร่วมกันระหว่างนิวเคลียสและออร์แกเนลล์ภายในเซลล์ รวมทั้งเทคนิคที่ศึกษาเกี่ยวกับเซลล์ Structures and component of cell functions and major features of procaryotic cells and eukaryotic cells, cells activities and metabolic pathway in a molecular level, interaction of nucleus and organelle, including techniques in cell study	0203 341 พันธุศาสตร์ 3(3-0-6) Genetics พันธุศาสตร์ของเมนเดล การวิเคราะห์พันธุประวัติ วิถีจักรของเซลล์ การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส ความผิดปกติของโครโมโซม การหาความถี่ของยีนในประชากร โครงสร้างจีโนม การถ่ายทอดข้อมูลพันธุกรรม พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล มิวเทชัน การควบคุมการทำงานของยีน และพันธุวิศวกรรม Mendelian genetics, pedigree analysis, cell cycle, mitosis and meiosis cell division, chromosome abnormally, gene frequency in population, genome structure, genetic inheritance, molecular genetics, mutation, regulation of gene expression, and genetic engineering
0203 304 หลักอนุกรมวิธาน 3(2-2-5) Principles of Taxonomy เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 Prerequisite : 0203 120 Biology 2 หลักเกณฑ์การจำแนกสิ่งมีชีวิตอาณาจักรต่างๆ โดยลักษณะทางสัณฐานวิทยา สรีรวิทยา พันธุศาสตร์ นิเวศวิทยา และวิวัฒนาการ แนวคิดใหม่ในการจำแนก การตั้งชื่อสิ่งมีชีวิต การตรวจสอบ การสร้างและการใช้ฐานข้อมูล เน้นสิ่งมีชีวิตที่พบในประเทศไทย Fundamental classification of organism into kingdoms; morphology, physiology, genetics, ecology and evolution, novel method to classification, nomenclature, examination, construction and uses of key, emphasis on organisms in Thailand	0203 352 สรีรวิทยาของเซลล์ 3(2-2-5) Cell Physiology เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 301 ชีววิทยาของเซลล์ และ 0202 221 เคมีอินทรีย์ หรือ 0202 242 ชีวเคมี 1 Prerequisite : 0203 301 Cell Biology and 0202 221 Organic Chemistry or 0202 242 Biochemistry 1 หน้าที่ของเซลล์ สิ่งแวดล้อมของเซลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ เทอร์โมไดนามิกส์ โมเลกุลขนาดใหญ่และเมตาโบลิซึมของโมเลกุลเหล่านั้น การควบคุมเมตาโบลิซึม การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขับสาร การตอบสนองต่อสิ่งเร้า และการหดตัวของเซลล์ Cell functions, environment of cells, membrane transport, thermodynamics, macromolecules and metabolism of them, control of metabolism, photosynthesis, respiration, excretion, response to stimulator, contractibility of cell

กลุ่มฟิสิกส์ 0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) Physics 1 บทนำเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ เวกเตอร์ สมการการเคลื่อนที่กฎของนิวตัน สมดุล การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์และแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน ระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การแกว่งกวัด คลื่นและการสั่น เสียง กลศาสตร์ของไหล สมบัติเชิงกลของสสาร อุณหพลศาสตร์และทฤษฎีจลน์ของแก๊ส Introduction to physics and its important, vectors, motion equations, Newton's laws, equilibrium, projectile and circular motions, momentum and collisions, work and energy, system of particles and rigid body, vibrations and waves, sound, fluid mechanics, mechanical properties of matter, thermodynamics and kinetic theory of gases	0204 214 กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6) Classical Mechanics เงื่อนไขรายวิชา: 0204 101 ฟิสิกส์ 1 Prerequisite: 0204 101 Physics 1 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กลศาสตร์ของนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ใน 1 และ 2 มิติสำหรับระบบอนุภาคเดี่ยว กฎการอนุรักษ์ทางกลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบสั่น การเคลื่อนที่แบบมีแรงสู่ศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง แคลคูลัสการแปรผัน หลักการของฮามิลตัน สมการการเคลื่อนที่ของลากรังจ์และการประยุกต์ Newton's laws of motion; Newtonian mechanics; equation of motion in 1-2 dimensions for single particle system; mechanical conservation laws; oscillation motion; central force motion; rigid body motion; calculus of variation; Hamilton's principle; Lagrange's equation and application
0204 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) Physics 2 สนามไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสสารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแสงทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษเบื้องต้นภาพรวมของกำเนิดวิชาฟิสิกส์ควอนตัม ปฏิกริยานิวเคลียร์กัมมันตรังสีและสมบัติของนิวเคลียส Electric Field, Electrostatics, magnetic materials, magnetic induction, capacitors and inductors, direct and alternating currents, electric circuits, electromagnetic fields and electromagnetic waves, wave property of light and optical instruments, introduction to special relativity, overview of quantum mechanics, nuclear reactions, radioactivity and properties of the nucleus	0204 231 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6) Electromagnetic Theory เงื่อนไขรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2 Prerequisite: 0204 102 Physics 2 กฎของคูลอมบ์สนามไฟฟ้าพลังงานและศักย์ไฟฟ้าตัวนำและไดอิเล็กตริกตัวเก็บประจุ สมการปัวซองและลาปลาซสนามแม่เหล็กแบบสม่ำเสมอสนามแม่เหล็กที่แปรตามเวลาสมการแมกซ์เวลล์ การแผ่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า Coulomb's law, electric fields, electric energy and electric potential, conductors and dielectrics, capacitor, Poisson's and Laplace's equations, steady magnetic fields, time dependent magnetic fields, Maxwell's equations, electromagnetic wave propagation
0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1) Physics Laboratory 1 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์ 1 Laboratory experiments to concord with 0204 101 Physics 1	0204 271 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6) Modern Physics ความเป็นมาของวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษกำเนิดควอนตัม ฟังก์ชันคลื่น ความน่าจะเป็น สมการชโรดิงเงอร์ และการแก้ปัญหาในหนึ่งมิติ ปฏิกริยานิวเคลียร์ แบบจำลองนิวเคลียสแบบจำลองมาตรฐานและอันตรกิริยา Timeline of modern physics, special theory of relativity, the origin of quantum mechanics, wave function, Schrödinger equation and one dimensional problems, nuclear reactions, nuclear model, elementary particles and its interaction
0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1) Physics Laboratory 2 ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์ 2 Laboratory experiments to concord with 0204 102 Physics 2	

0204 309 โลก ดาราศาสตร์และอวกาศ 3(3-0-6)

The Earth, Astronomy and Space

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อนิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดวิวัฒนาการและตำแหน่งของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ อวกาศและการใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านสำรวจทรัพยากร การสื่อสาร และอุตุนิยมวิทยา

The earth's structure, Geophysical phenomena, effect on living and environment, movement of the earth's crust, fossils Geological information application, Origin and evolution of solar system, galaxies and universe, remote sensing

2.2.2 วิชาการสอนวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

0506 393 หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 1 3(3-0-6)

Curriculum and Instruction in General Science 1

พัฒนาหลักสูตร หลักจิตวิทยา และกลวิธีสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 การพัฒนาและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Curriculum development, Psychology and ways of teaching and learning in General Science for Pratomuksa 1-6 Developing and using teaching materials, teaching and learning activities research related

0506 494 หลักสูตรและการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป 2 3(3-0-6)

Curriculum and Instruction in General Science 2

พัฒนาหลักสูตร หลักจิตวิทยา และกลวิธีสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6 การพัฒนาและการใช้สื่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Curriculum development, Psychology and ways of teaching and learning in General Science for Muthayomsuksa 1-6 Developing and using teaching materials, teaching and learning activities research related

2.2.3 รายวิชาเอกเลือก (กลุ่มเคมี-ชีววิทยา-ฟิสิกส์)

ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

กลุ่มเคมี

0202 261 พอลิเมอร์พื้นฐาน 2(2-0-4)

Basic of Polymer

ความหมายและการเรียกชื่อพอลิเมอร์ ชนิดและสมบัติของพอลิเมอร์ การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้งานพอลิเมอร์

Definition and nomenclature of polymers, types and properties of polymers, synthesis and application of polymers

0202 263 ระบบการจัดการคุณภาพและความปลอดภัยทางเคมี 2(2-0-4)

ปลอดภัยทางเคมี

Quality Management Systems and Chemical Safety

ระบบการจัดการคุณภาพ การบริหารจัดการระบบมาตรฐานสากล ISO ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้สารเคมี การจัดการกากของเสียอันตรายการประเมินความเสี่ยงและการป้องกันอันตรายจากสารเคมี

Quality managementsystem, international quality assurance ISO systems, knowledge on chemical safety, hazardous waste management, risk assessment and prevention

0202 311 เคมีโลหะอินทรีย์ 2(2-0-4)

Organometallic Chemistry

ทฤษฎี โครงสร้าง และการเกิดพันธะในสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิก การนำสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิกไปใช้เป็นตัวเร่งในปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์สังเคราะห์

Theories Structure and bonding in organometallic compounds, application as catalyst in organic synthesis

0202 313 เคมีอนินทรีย์สิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)

Environmental Inorganic Chemistry

เคมีของโลหะในสิ่งแวดล้อม เคมีชีวอนินทรีย์ของธาตุทรานซิชัน และธาตุพอสต์ทรานซิชัน แหล่งกำเนิด ปฏิกิริยา และวัฏจักรของสารอนินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม

Chemistry of metals in environments, bioinorganic chemistry of transition and post-transition elements, sources, reactions and cycles of inorganic species in environments

0202 314 เคมีซูปราโมเลกุล 2(2-0-4) Supramolecular Chemistry อันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล เคมีโฮสต์-เกสต์ การเตรียมโมเลกุลโฮสต์สำหรับยึดเหนี่ยวแคตไอออน แอนไอออน และโมเลกุลอินทรีย์ กระบวนการเซลล์-แอสเซมบลี วิธีทางกายภาพ สำหรับศึกษาอันตรกิริยาระหว่างโมเลกุล การออกแบบและประยุกต์ใช้เครื่องมือเชิง ซูปราโมเลกุล Molecular interactions, host-guest chemistry, preparation of host molecules for binding cations, anions and organic molecules, self-assembly processes, physical methods for studying molecular interactions, design and application of supramolecular devices	0202 323 เคมีผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ 2(2-0-4) Natural Product Chemistry การจำแนกสาร การแยกสาร ค่าคงที่ต่างๆ ของสารธรรมชาติ ศึกษาสารจำพวกเทอร์พีน สเตียรอยด์ กรดไขมันและสารที่เกี่ยวข้อง น้ำตาล สารประกอบคาร์โบไฮเดรต และสารที่เกี่ยวข้อง อัลคาลอยด์ และสารที่ไม่ใช่อัลคาลอยด์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ Classification, isolation techniques and physico-chemical data, terpenes, steroids, fatty acids and related compounds, sugar, carboaromatic and related compounds, alkaloid and non-alkaloid containing N-atom
0202 315 วิธีการทางสเปกโทรสโกปีสำหรับสารประกอบอนินทรีย์ 2(2-0-4) Spectroscopic Method of Inorganic Compounds การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสเปกโทรสโกปี เช่น อินฟราเรด อัลตราไวโอเลต-วิสิเบิล และนิวเคลียร์แมก-เนติกเรโซแนนซ์ สำหรับโครงสร้างของสารประกอบอนินทรีย์ Applications of spectroscopic techniques, such as IR, UV/VIS, and NMR in evaluation of inorganic compounds	0202 334 เคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ 2(2-0-4) Physical Organic Chemistry พื้นฐานของเคมีอินทรีย์เชิงฟิสิกส์ การประยุกต์ใช้ วิธีเคมี-เอมไพริคัลและกลศาสตร์ควอนตัมสำหรับการคำนวณสมบัติเชิงโครงสร้าง สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์และสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสารประกอบอินทรีย์ การประยุกต์ใช้กลศาสตร์เคมีและเทอร์โมไดนามิกส์เคมีสำหรับการศึกษาปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ Basic principles of physical organic chemistry, applications of semi-empirical and quantum mechanics methods for structural, electronic and thermodynamic property calculations of organic compounds, applications of chemical kinetics and chemical thermodynamics for organic chemical reaction studies
0202 316 เคมีชีวอนินทรีย์ 2(2-0-4) Bioinorganic Chemistry การเกิดและบทบาทของไอออนของโลหะในระบบชีวภาพ การศึกษาโปรตีนที่มีโลหะ ความสำคัญของสรีรวิทยาและกระบวนการเมแทบอลิซึมของไอออนของโลหะคีเลตในทางยา Preparation and role of metal ion in biological system, metalloprotein, the important physiology and metabolism of metal chelate drugs	0202 343 ชีวสารสนเทศศาสตร์เบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ 2(2-0-4) Introduction to Bioinformatics and Applications ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ลำดับสารชีวโมเลกุลชนิด DNA และ โปรตีน เพื่อหาบริเวณที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องในการทำงานของสารชีวโมเลกุลชนิดต่างๆ และการใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปใช้ประโยชน์ทางการแพทย์, การเกษตร, และ อุตสาหกรรม Introduction to bioinformatics, basic knowledge in sequence alignment, Analysis of DNA RNA and proteins using web-based sequence alignment tools, applications of bioinformatics in different fields including medical, agricultural, and industry
0202 317 การใช้คอมพิวเตอร์ทางเคมี 2(2-0-4) Chemical Aspects of Computing การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปบนพีซีสำหรับคำนวณข้อมูลจากการทดลอง การทำแบบจำลองระบบทางเคมีและการเสนอรายงาน Using commercial software packages for data analysis, report writing and Simulation	

0202 344 ชีวเคมีของอาหารและโภชนาการ 2(2-0-4)**Food and Nutritional Biochemistry**

อาหารและสารอาหาร กระบวนการทางชีวเคมีของสารอาหารในร่างกาย สมดุลพลังงาน การจัดหาน้ำหนัก อาหารปรับแต่งพันธุกรรม อาหารบำบัดโรคที่เกิดจากสภาพโภชนาการ โดยเน้นหนักโรคที่เป็นปัญหาในประเทศ ตลอดจนหลักการและแนวทางในการป้องกันและแก้ไข

Foods and nutrients, Metabolism of nutrients and their interactions relevant to human system, energy balance, weight management, links between nutrition and promotion of health and prevention of diseases, particular emphasis on diseases prevalent in this country

0202 366 เทคโนโลยีการยาง 2(2-0-4)**Rubber Technology**

โครงสร้างและสมบัติของยางชนิดต่าง ๆ ทั้งยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ การออกสูตรยางและการผสมสูตรยาง กระบวนการขึ้นรูปยาง การทำยางให้สุกแบบต่าง ๆ สารเติมแต่งสำหรับยาง การทดสอบสมบัติของยาง การประยุกต์ใช้ยาง เช่น อุตสาหกรรมยางรถยนต์ ฯลฯ วัสดุยืดหยุ่นแบบเทอร์โมพลาสติก สมบัติเชิงกายภาพและเชิงเคมีของวัสดุยืดหยุ่นแบบเทอร์โมพลาสติก

Structures and properties of natural rubber and synthetic rubbers, investigation of rubber recipes, rubber modification process, vulcanization of rubber, rubber additives, property measurement of rubber, performance of rubber, i.e. tire industry etc., thermoplastic elastomer, physical and chemical properties of thermoplastic elastomer

0202 381 เคมีสภาวะแวดล้อม 2(2-0-4)**Environmental Chemistry**

ความรู้ทางเคมีประยุกต์กับปัญหาสภาวะแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ ดิน กัมมันตรังสี และเสียง การควบคุมและการป้องกันมลพิษมาตรฐานสากลด้านสิ่งแวดล้อม ISO 14000 และเทคโนโลยีสะอาด

Application of chemistry to environment problems, water pollution, air pollution, soil pollution, radioactive and noise, controlling and prevention of pollution, international standard of environment ISO 14000 and clean technology

0202 385 การสืบค้นข้อมูลทางเคมี 2(2-0-4)**Guide to Chemical Literature**

การจัดแบ่งหมวดหมู่ของเอกสารทางเคมี และวิธีการค้นคว้าหาข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์

Classification of chemical literature and how to search for chemical information by computer

0202 389 เคมีเกี่ยวกับเครื่องสำอาง 2(2-0-4)**Cosmetics Chemistry**

นิยามและความเป็นมาของเครื่องสำอาง ประเภทกฎหมายเครื่องสำอาง ประโยชน์และพิษ ส่วนประกอบ เครื่องสำอางเพื่ออวัยวะต่างๆของร่างกาย การวิเคราะห์เครื่องสำอาง สถานที่การผลิต เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเครื่องสำอาง

Definition and progress on cosmetics, types, cosmetics law, utility and toxicity, ingredients, cosmetics for different organs of body, cosmetics analysis, places for cosmetics production, cosmetics technology

0202 348 ชีวเคมีของสารแห่งความรักและความสุข 2(2-0-4)**Biochemistry of Love and Happiness**

การทำงานของระบบประสาทและสมอง กลไกการส่งสัญญาณประสาท สารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับความรัก ความสุข โรคที่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องของสารสื่อประสาท สารเสพติดที่ออกฤทธิ์สัมพันธ์กับระบบประสาท

Nerve and brain function, nerve conduction, neurotransmitters related to love and happiness, disease(s) causing by neurotransmitter deficiency, drug action related to neurotransmitters

0202 411 เซ็นเซอร์และนาโนเซ็นเซอร์ 2(2-0-4)**Sensors and Nanosensors**

หลักการและวิธีการวิเคราะห์ด้วยเซ็นเซอร์ เซ็นเซอร์เคมี เซ็นเซอร์ชีวภาพ นาโนเซ็นเซอร์ และการประยุกต์ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจวัด

Principles and the analytical method using sensors, chemical sensors, biosensors, nanosensors and application of sensors

0202 422 หัวข้อพิเศษทางเคมีอินทรีย์ 2(2-0-4) Special Topics in Organic Chemistry หัวข้อที่สำคัญและน่าสนใจทางเคมีอินทรีย์ Significant and interesting topics in organic chemistry	Structure and function of DNA, DNA technology, i.e. genetic engineering, DNA library, detection of specific DNA, amplification of DNA by polymerase chain reaction, application of DNA technology in medicine and forensic science
0202 424 สเตอริโอเคมี 2(2-0-4) Stereochemistry คอนฟอร์เมชัน คอนฟิกูเรชัน อีแนนทิโอเมอร์ ไดแอสเตอริโอเมอร์ สารผสมราซีมิก และสเตอริโอเคมีของปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ Conformation, configuration, enantiomer, diastereomer, racemic mixture and stereochemistry of organic reactions	0202 448 เปปไทด์และโปรตีนทางเภสัชศาสตร์ 2(2-0-4) Pharmaceutical Peptides and Proteins โครงสร้างพื้นฐานของเปปไทด์และโปรตีน ฤทธิ์ทางชีวภาพของเปปไทด์และโปรตีนบางชนิด รวมถึงตัวอย่างของเปปไทด์หรือโปรตีนที่มีฤทธิ์เป็นยาที่มีจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ Basic knowledge of peptides and proteins structure, biological activity of some peptides and proteins including examples of pharmaceutical peptides or proteins those are commercial, peptides and proteins preparation for commercial purpose
0202 434 เคมีพื้นผิวและการเร่งปฏิกิริยา 2(2-0-4) Surface Chemistry and Catalysis บทนำ โครงสร้างพื้นผิวของแข็ง พื้นผิว การดูดซับแก๊สและไอบนของแข็ง ไอโซเทอร์มของการดูดซับ พลังงานการดูดซับ ปฏิกิริยาที่พื้นผิวและอิทธิพลของโครงสร้างพื้นผิวต่อการเกิดปฏิกิริยา หลักการเร่งปฏิกิริยา การจำแนกตัวเร่งปฏิกิริยา จลนศาสตร์ของปฏิกิริยาการเร่ง และความจำเพาะเจาะจงของตัวเร่งปฏิกิริยา การเตรียมตัวเร่งปฏิกิริยา การเสื่อมสภาพ และการนำตัวเร่งปฏิกิริยากลับมาใช้ใหม่ เทคนิคที่ใช้ในการศึกษาพื้นผิวและตัวเร่งปฏิกิริยา เทคโนโลยีการเร่งปฏิกิริยา เช่นการควบคุมมลภาวะที่เกิดจากยานพาหนะ และพลังงานสะอาด General introduction, structure of solid surfaces, surface area, adsorption of gases and vapors on solids, adsorption isotherms, adsorption energy. Reaction at surface and influence of surface structure on reactivity. Principle of catalysis and classification of catalysts. Kinetics of catalytic reactions and selectivity. Catalysts preparation, deactivation and regeneration. Analytical techniques to characterize and study surface and catalyst. Catalytic technologies such as automotive pollution control and clean energy	กลุ่มชีววิทยา 0203 231 จุลชีววิทยา 3(3-0-6) Microbiology การจัดจำแนก สัตว์ชั้นต่ำ ลักษณะการเจริญเติบโต สรีรวิทยา พันธุกรรม ความสัมพันธ์กับมนุษย์และสิ่งแวดล้อม การเกิดโรค การควบคุมเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส เชื้อรา โปรโตซัว สาหร่าย และระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย Identification, morphology, growth, physiology, genetic, Interrelation with human and environment of microorganisms, pathogenesis, bacterial, viral, fungal, protozoan and algal control as well as immunology
0202 447 เทคโนโลยีดีเอ็นเอเบื้องต้น 2(2-0-4) Introductory DNA Technology โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ เทคโนโลยีเกี่ยวกับดีเอ็นเอ เช่น วิธีพันธุวิศวกรรม ห้องสมุดดีเอ็นเอ การตรวจหาดีเอ็นเอจำเพาะ การเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอโดยปฏิกิริยาลูกโซ่พอลิเมอไรส การประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดีเอ็นเอในด้านต่างๆ เช่น การแพทย์ นิติวิทยาศาสตร์	0203 261 นิเวศวิทยา 3(3-0-6) Ecology ลำดับขั้นของระบบชีวิต ความสัมพันธ์ในหมู่สิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต การเปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรสิ่งมีชีวิต กระบวนการและหน้าที่ของระบบนิเวศ วงจรการของสารและพลังงาน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางนิเวศวิทยาไปใช้ศึกษาปัญหาสิ่งแวดล้อม และการอนุรักษ์ธรรมชาติ Biosystem hierarchy, interrelation among biotic environment and between biotic and abiotic environment, ecosystems processes and functions, materials and energy cycle in ecosystem, applying theoretic ecology for studying environmental problems and conservation of natural resources

0203 291 ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-1)
Microbiology Laboratory
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 231 จุลชีววิทยา (อาจเรียนพร้อมกันได้)
 Prerequisite : 0203 231 Microbiology
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 231 จุลชีววิทยา
 Experiment concurrented with 0203 231 Microbiology

0203 292 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ 1(0-3-1)
Genetics Laboratory
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 341 พันธุศาสตร์ (อาจเรียนพร้อมกันได้)
 Prerequisite : 0203 341 Genetics
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 341 พันธุศาสตร์
 Experiment concurrented with 0203 341 Genetics

0203 293 ปฏิบัติการนิเวศวิทยา 1(0-3-1)
Ecology Laboratory
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 261 นิเวศวิทยา (อาจเรียนพร้อมกันได้)
 Prerequisite : 0203 261 Ecology
 การฝึกปฏิบัติการทางนิเวศวิทยาภาคสนามและห้องปฏิบัติการ เทคนิควิธีการสำรวจ สุ่ม-โน ประชากร สังคมและระบบนิเวศ การวิเคราะห์ข้อมูลและดัชนีทางนิเวศวิทยา
 Introduction to field and laboratory practices in ecology, techniques in ecological census according to biosystem hierarchy e.g. organism, population, community, ecosystem, ecological parameters and incides analysis

0203 302 ชีวสถิติ 3(3-0-6)
Biostatistics
 เนื้อหาของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 และ 0201 113 แคลคูลัส 1
 Prerequisite 0203 120 Biology 2 and 0201 113 Calculus 1
 มโนเมติพื้นฐานของสถิติในทางชีววิทยา สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงความถี่ การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการใช้สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานทั้งทางพาราเมตริกและนันทพาราเมตริก

การทดสอบความมีนัยสำคัญและสหสัมพันธ์อย่างง่าย การวางแผนและการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept of statistics for biological science, descriptive statistics and inferential statistics, collection of data, distribution sampling technique, estimation and use parametric and non parametric statistic methods for testing hypotheses, testing for statistical significance and assumption simple correlation and linear regression, experimental design and analysis data with statistic program package

0203 303 วิวัฒนาการ 3(3-0-6)
Evolution

เนื้อหาของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2
 Prerequisite 0203 120 Biology 2
 แนวคิดเกี่ยวกับวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต กระบวนการวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ปัจจัยที่ก่อให้เกิดวิวัฒนาการ ความแปรผันและการคัดเลือกโดยธรรมชาติ พันธุศาสตร์ประชากร การเกิดสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ การสูญพันธุ์ และความหลากหลาย ต้นไม้วิวัฒนาการ วิวัฒนาการร่วม และวิวัฒนาการระดับมหภาค

Concepts of biological evolution. Process of biological evolution. Factors effecting evolution. Variation and natural selection, population genetics, speciation, extinction and diversity, evolutionary tree, coevolution and macroevolution

0203 342 ชีววิทยาของการเจริญ 3(2-2-5)
Developmental Biology

เนื้อหาของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 และ 0203 341 พันธุศาสตร์
 Prerequisite : 0203 120 Biology 2 and 0203 341 Genetics
 กระบวนการและกลไกของการเจริญด้านชีวภาพ ภายนอกและสรีรวิทยาของสิ่งมีชีวิต การปฏิสนธิ การเติบโต การแปรสภาพของเซลล์ และการเจริญของอวัยวะต่างๆ ของพืชและสัตว์

Processes and mechanisms of biological, anatomy and physiological development in organisms, fertilization, growth, cell differentiation, and organ development in plants and animals

0203 344 พันธุวิศวกรรมพื้นฐาน 4(3-2-7) Basic Genetic Engineering เนื้อหาของรายวิชา :0203 241 พันธุศาสตร์ Prerequisite :0203 241 Genetics คุณสมบัติของดีเอ็นเออาร์เอ็นเอ การแยกสกัดดีเอ็นเอ การตัดและเชื่อมต่อดีเอ็นเอเข้ากับพาหะ การเพิ่มปริมาณยีนโดยวิธีการโคลนนิ่ง เอนไซม์ที่ใช้ในการตัดและเชื่อมต่อ การทำห้องสมุดดีเอ็นเอ การหาลำดับของยีน Properties of DNA and RNA, isolation of DNA, restriction cleavage and ligation of DNA with vector, gene amplification by cloning, restriction enzymes and DNA ligase, DNA library and DNA sequencing	0203 457 การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช 3(1-4-4) Plant Tissue Culture เนื้อหาของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 Prerequisite :0203 110 Biology 1 เทคนิคและวิธีการในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจากส่วนต่างๆของพืช การนำหลักการและวิธีการไปใช้ในงานอื่นๆ เช่น การทางการแพทย์ การขยายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช Technique and methodology of plant tissue culture; application in medicinal purposes, plant propagation and plant breeding
0203 391 เทคนิคทางชีววิทยา 3(1-4-4) Biological Techniques เนื้อหาของรายวิชา : 0203 120 ชีววิทยา 2 และ 0203 192 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Prerequisite : 0203 120 Biology 2 and 0203 192 Biology Laboratory 2 เทคนิคและวิธีการปฏิบัติการพื้นฐานสำหรับศึกษาวิจัยทางชีววิทยา การเก็บตัวอย่างสิ่งมีชีวิต การเก็บรักษาโดยวิธีการต่างๆ เช่น การทำตัวอย่างพืชอัดแห้ง การดอง การสตาฟส์ดาร์ การทำสไลด์ถาวร ศึกษาวิธีการใช้และบันทึกภาพจากกล้องจุลทรรศน์ต่างๆ Principal techniques and method used in biological research, sampling and collection of organisms, fixing samples such as herbarium, liquid method, clearing, stuff and permanent slides, using and photography from microscopes	0203 469 ความหลากหลายทางชีวภาพและการอนุรักษ์ 3(3-0-6) Biodiversity and Conservation เนื้อหาของรายวิชา: 0203 261 นิเวศวิทยา Prerequisite : 0203 261 Ecology ความสำคัญ แนวโน้ม สถานภาพของความหลากหลายทางชีวภาพระดับโลกและท้องถิ่น ปัจจัยและผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายทางชีวภาพ นโยบาย อนุสัญญา กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองความหลากหลายทางชีวภาพ แนวทางการจัดการความหลากหลายทางชีวภาพทั้งระดับท้องถิ่นและสากล การประเมินและการติดตามตรวจสอบความหลากหลายทางชีวภาพ The importance, trend and status of world and local biodiversity, changing of biodiversity according to natural and human activities, policies, conventions, and laws involving to conserve biodiversity, management strategies of biodiversity, worldwide and locally, monitoring and evaluation of biodiversity
0203 419 พืชเศรษฐกิจ 3(2-2-5) Economic Botany เนื้อหาของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา1 Prerequisite 0203 110 Biology 1 พืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทยในด้านอุปโภคบริโภค การแพทย์ และอุตสาหกรรม เน้นลักษณะทางพฤกษศาสตร์ การปลูก การดูแลรักษา รวมทั้งการศึกษาชีวประวัติถิ่นกำเนิด การกระจายพันธุ์และการนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ Importance Thai economic plants used as sources of food, medicine and in industry; with emphasis on botanical characters, planting, maintenance, life history, distribution and using of plant product	กลุ่มฟิสิกส์ 0204 209 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Physics มุมมองต่อสิ่งแวดล้อมเชิงฟิสิกส์ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางฟิสิกส์ การศึกษาเรื่องพลังงานบรรยากาศ โอโซน และโลกร้อน Aspect of physical environment; environmental problems and solutions by using Physics methods, studies of energy, climate, ozone and global warming

0204 321 แหล่งพลังงานและการเปลี่ยนรูป 3(3-0-6)

Energy Conversion and Resources

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแหล่งพลังงานรูปแบบต่างๆ พลังงานความร้อน เคมี นิวเคลียร์ บีโตะเลียม การจำแนกและแบ่งกลุ่มของพลังงานรูปแบบต่างๆ แหล่งพลังงานหมุนเวียนรูปแบบต่างๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ ศักยภาพในการเปลี่ยนรูปพลังงาน หลักการแปรสภาพพลังงาน ประสิทธิภาพการแปรสภาพพลังงาน เทคโนโลยีการเปลี่ยนรูปพลังงานแบบต่างๆ และผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีพลังงานสะอาด

Basic knowledge of energy resources: thermal, chemical, nuclear and petroleum energies. Rank and classification of difference energies. Renewable energy resources: solar, wind, biomass, wave energy geothermal. Possibility and potential of energy conversion. Principle of energy conversion. Energy conversion technologies and environmental impacts. Clean energy technologies

0204 342 อิเล็กทรอนิกส์สำหรับการสื่อสาร 3(3-0-6)

Electronics for Communications

เงื่อนไขของรายวิชา: 0204 231 ทัศนแม่เหล็กไฟฟ้า

Prerequisite: 0204 231 Electromagnetic Theory

การวิเคราะห์และกระบวนการของสัญญาณ การมอดูเลตและการดักสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล คลื่นรบกวน และผลของมันต่อระบบสื่อสาร หลักการของระบบสื่อสารและการส่งข่าวสารแบบต่างๆ ได้แก่ ระบบโทรศัพท์ ระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ ระบบถ่ายทอดสัญญาณวิทยุ ระบบสื่อสารข้อมูล การส่งสัญญาณรหัสระบบกระจายเสียง สายส่งสัญญาณผ่านสายแรงสูง ระบบการควบคุมและบังคับมาตรฐานทางไกลต่าง ๆ

Signal analysis and processing analog and digital modulation and detection systems; noise and its effects on performance of communication systems; principles of common communication systems and information transmission including telephone systems, mobile telephone systems and facsimile equipment, radio-relay systems, data communication, coded transmission, broadcasting systems, pilot line carriers, telemetering and supervisory controls

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

โดยให้นักศึกษาเลือกเรียนจากรายวิชาที่ตนสนใจจากรายวิชาในคณะหรือนอกคณะ รวมไม่น้อยกว่า 170 หน่วยกิต