

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Physics

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ฟิสิกส์)
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (ฟิสิกส์)
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Physics)
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Physics)

หลักสูตร

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต

52

โครงสร้างของหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	99 หน่วยกิต	99 หน่วยกิต
1) วิชาแกน		29 หน่วยกิต	29 หน่วยกิต
2) วิชาเอก			
(1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
(2) วิชาเอกบังคับ		28 หน่วยกิต	28 หน่วยกิต
(3) วิชาเอกเลือก		18 หน่วยกิต	15 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	-
4. หมวดสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	-	9 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	135 หน่วยกิต	135 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ให้นิสิตเรียนรายวิชาตามข้อกำหนดในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. หมวดวิชาเฉพาะ กำหนดให้เรียน ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต

1) วิชาแกน กำหนดให้เรียน 29 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Methods	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
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)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)

2) วิชาเอก

2.1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก

กำหนดให้เรียน 24 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 220	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)

2.2) วิชาเอกบังคับ

กำหนดให้เรียน 28 หน่วยกิต ในรายวิชาต่อไปนี้

0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
0204 251	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง Intermediate Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 293	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการโรงงาน Workshop Practices	1(0-3-1)
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)
0204 340	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(3-0-6)
0204 341	ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น Introduction to Nuclear Physics	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-4-2)

0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0204 498	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)
0204 499	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)

2.3) วิชาเอกเลือก

กำหนดให้เลือกเรียนในรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า

18 หน่วยกิต

0204 295	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ Preparation for Professional Experience in Physics	3(3-0-6)
0204 301	วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่งอนุภาค Modelling Method of Particles Transport	3(3-0-6)
0204 302	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในทางฟิสิกส์ Computer Application in Physics	3(3-0-6)
0204 303	วิธีการเชิงตัวเลข Numerical Method	3(3-0-6)
0204 321	เทอร์โมอิเล็กทริกเบื้องต้น Introduction to Thermoelectric	3(3-0-6)
0204 331	ทัศนศาสตร์ Optics	3(3-0-6)
0204 332	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 Electromagnetic Theory 2	3(3-0-6)
0204 342	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics	3(3-0-6)
0204 344	โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ The Earth, Astronomy and Space	3(3-0-6)
0204 345	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น Introduction to Plasma Physics	3(3-0-6)
0204 346	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น Introduction to Nanoscience and Nanotechnology	3(3-0-6)
0204 347	ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ Thin Film Phenomena and Characterizations	3(3-0-6)
0204 348	ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น Introduction to Space Physics	3(3-0-6)
0204 351	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ Digital Electronics	3(3-0-6)
0204 360	วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น Introduction to Materials Science and Engineering	3(3-0-6)

0204 362	สเปกโทรสโกปีการส่งผ่านในวัสดุทางควอนตัม Tunneling Spectroscopy in Quantum Materials	3(3-0-6)
0204 363	ผลึกศาสตร์ Crystallography	3(3-0-6)
0204 364	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ Semiconductor Physics and Device	3(3-0-6)
0204 365	เซลล์แสงอาทิตย์ Solar Cell	3(3-0-6)
0204 366	สภาพนำยวดยิ่ง Superconductivity	3(3-0-6)
0204 367	วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล Magnetic Materials and Data Storage Memory	3(3-0-6)
0204 368	วัสดุออกไซด์ Oxide Materials	3(3-0-6)
0204 370	ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม Environmental Physics	3(3-0-6)
0204 376	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introduction to Meteorology	3(3-0-6)
0204 377	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ Climate Change	3(3-0-6)
0204 378	พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ Teaching Behavior of Physics	3(3-0-6)
0204 379	การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย Teaching and Learning in Physics for Secondary School	3(3-0-6)
0204 380	การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ Measurement and Instrument in Physics	3(3-0-6)
0204 381	นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Forensic Science	3(3-0-6)
0204 399	ปฏิบัติการผลึกศาสตร์ Crystallography Laboratory	1(0-3-1)
0204 404	การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ด้วยคอมพิวเตอร์ Computer Simulations of Physical Phenomena	3(3-0-6)
0204 410	กลศาสตร์ควอนตัม 2 Quantum Mechanics 2	3(3-0-6)
0204 411	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 2 Condensed Matter Physics 2	3(3-0-6)
0204 437	แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก Simple Model of Magnetism	3(3-0-6)
0204 440	อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับพื้นผิว Plasma Surface Interactions	3(3-0-6)

0204 455	หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์ Fundamental Spin Electronics	3(3-0-6)
0204 490	เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์ Selected Topics in Physics	3(3-0-6)
0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(1-0-3)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี **ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**
ให้เลือกรเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

4. หมวดสหกิจศึกษา

สำหรับนิสิตที่เลือกสหกิจศึกษาให้เลือกรเรียนแทนรายวิชาในหมวด
วิชาเอกเลือก จำนวน 3 หน่วยกิต และในหมวดรายวิชาเลือกเสรี จำนวน
6 หน่วยกิต รวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต

0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	9(0-40-0)
----------	-------------------------------------	-----------

แผนการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 001	ภาษาอังกฤษเพื่อเตรียมความพร้อม Preparatory English	2(2-0-4)
0043 001	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	2(2-0-4)
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
0204 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	6
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0041 002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	2(2-0-4)
0041 022	ทักษะและชีวิตดิจิทัลเพื่อการเปลี่ยนแปลง Digital Literacy and Life for Transformation	2(2-0-4)
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principle of Chemistry 1	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principle of Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
0204 102	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
0204 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	6
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)
0204 210	กลศาสตร์แบบฉบับ Classical Mechanics	3(3-0-6)
0204 240	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
0204 251	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics	3(3-0-6)
0204 292	การเขียนแบบเบื้องต้น Introduction to Drawing	2(1-2-3)
0204 293	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน Fundamental Electronics Laboratory	1(0-3-1)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4
รวมจำนวนหน่วยกิต		21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 202	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 Mathematics for Physics 2	3(3-0-6)
0204 203	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
0204 220	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
0204 230	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 Electromagnetic Theory 1	3(3-0-6)
0204 291	ปฏิบัติฟิสิกส์ชั้นกลาง Intermediate Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 295	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ Preparation for Professional Experience in Physics	3(3-0-6)
0204 297	การฝึกปฏิบัติการโรงงาน Workshop Practice	1(0-3-1)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		22 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0201 201	วิธีการทางสถิติทั่วไป General Statistical Method	(33-0-6)
0204 310	กลศาสตร์ควอนตัม 1 Quantum Mechanics 1	3(3-0-6)
0204 330	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves	3(3-0-6)
0204 391	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-4-2)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		19 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
0204 311	ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1 Condensed Matter Physics 1	3(3-0-6)
0204 340	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(3-0-6)
0204 341	ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น Introduction to Nuclear Physics	3(3-0-6)
0204 396	สัมมนาฟิสิกส์ Seminar in Physics	1(0-3-1)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	6
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2
รวมจำนวนหน่วยกิต		18 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0204 497	ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ Scientific Method	1(0-3-1)	-
0204 499	การฝึกงาน Practicum	2(0-40-0)	2(0-40-0)
0204 xxx	วิชาเอกเลือก	3	-
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	6	-
รวมจำนวนหน่วยกิต		12 หน่วยกิต	11 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	โครงการ หน่วยกิต	สหกิจศึกษา หน่วยกิต
0204 498	โครงการฟิสิกส์ Senior Project in Physics	2(0-6-2)	2(0-6-2)
รวมจำนวนหน่วยกิต		2 หน่วยกิต	2 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 99 หน่วยกิต
 - 1) กลุ่มวิชาแกน กำหนดให้เรียนจำนวน 29 หน่วยกิต
- 0201 113 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ตัวแปรเดียวและการประยุกต์ 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

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series

- 0201 201 วิธีการทางสถิติทั่วไป 3(3-0-6)

General Statistical Methods

โมเมนต์พื้นฐานของสถิติ สถิติพรรณนาวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็น การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานการวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบภาวะอิสระโดยการทดสอบไคสแควร์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์แบบอย่างง่าย การนำสถิติไปใช้ในการวิจัยโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

Introduction to statistics, descriptive statistics, data collection, probability distribution, sampling survey, estimation and hypothesis testing, analysis of variance, chi-square for test of independence and solve by statistical package

- 0202 103 หลักเคมี 1 3(3-0-6)

Principles of Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส

Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding, properties of representative and transition elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property, acid-base, buffer solution and titration

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

Principles of Chemistry Laboratory 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต

Experiments designed to concord with Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical equipment, colligative properties, gas constant, chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration

- 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 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1(0-3-1)

Biology Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0203 110 Biology 1 or concurrence with 0203 110 Biology 1

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1 Experiment Concurrented with 0203 110 Biology 1

- 0204 101 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Physics 1

บทนาเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์และความสำคัญของวิชาฟิสิกส์ ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่เชิงเส้น กฎของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวิถีโค้งและแบบวงกลม โมเมนตัมและการชน งานและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุลกล การสั่นและคลื่น คลื่นเสียง ของไหล สมบัติเชิงของสสาร ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

Introduction to physics and important quantity of physics, linear 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 102 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)

Physics 2

ไฟฟ้าสถิต สารแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุและตัวเหนี่ยวนำ กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมบัติของคลื่นแสงและทัศนอุปกรณ์ บทบาทเกี่ยวกับฟิสิกส์ยุคใหม่ สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์

Electrostatics, magnetic materials, magnetic field, magnetic induction, capacitors and inductors, electric currents, DC and AC circuits, electric circuits, electromagnetic waves, wave property of light and optical instruments, introduction to modern physics, properties of nucleus, radioactive and nuclear reaction

0204 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-1)

Physics Laboratory 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 101 Physics 1 or concurrence with 0204 101 Physics 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Laboratory experiments to concord with 0204 101 Physics 1

0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)

Physics Laboratory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
(อาจเรียนพร้อมกันได้)

Prerequisite : 0204 101 Physics 1 or concurrence with 0204 101 Physics 1

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Physics 2

0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)

English for Science 1

เงื่อนไขของรายวิชา : 0031 001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน

Prerequisite : 0031 001 Fundamental English

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)

English for Science 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1

Prerequisite : 0299 202 English for Science 1

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journal

2) กลุ่มวิชาเอก แบ่งออกเป็นกลุ่มต่างๆ ดังนี้

2.1) วิชาพื้นฐานวิชาเอก กำหนดให้เรียนจำนวน 24 หน่วยกิต

0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

Mathematics for Physics 1

เงื่อนไขรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์แบบไม่ตรงและผลเฉลย พีชคณิตเวกเตอร์ใน 3 มิติ ทิศเชิงขั้ว การวิเคราะห์เวกเตอร์ชั้นสูง อนุพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์เวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ตามเส้นทาง ข้อปัญหาค่าขอบ การประยุกต์ทางฟิสิกส์ สมการคลื่น และสมการความร้อน

Ordinary differential equations, solutions of first-order differential equations, solutions of second-order differential equations, exact differential equations and solutions, vector algebra in three dimensions, polar coordinates, advanced vector analysis, vector derivatives, vector integrals, functions of several variables, partial derivatives, partial differential equations, path integrals, boundary-value problems, applications in physics, wave equations and heat equations

0204 202 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)**Mathematics for Physics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2

ฟังก์ชันรายคาบ นอร์มของฟังก์ชัน ผลคูณสเกลาร์ของฟังก์ชัน ฟังก์ชันหนึ่งหน่วย อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ การอุปนัยทางคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรม เทย์เลอร์ ผลเฉลย อนุกรมกำลังของสมการสามัญเชิงอนุพันธ์ จำนวนเชิงซ้อน ตัวแปรเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์เชิงซ้อน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Periodic functions, norms of functions, scalar products of functions, unit functions, Fourier series, Fourier transform, Laplace transform, mathematical induction, sequences and series, Taylor series, power series solutions of ordinary differential equations, complex numbers, complex variables, complex functions, analytic functions, complex integrals, improper integrals, numerical integration

0204 210 กลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)**Classical Mechanics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

กลศาสตร์แบบนิวตัน การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย แรงศูนย์กลาง การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค หลักเบื้องต้นของกลศาสตร์แบบลากรางจ์และแฮมิลตัน

Newtonian mechanics; oscillation motion; motion in non-inertial frames; central force motion of particle systems; fundamental principles of Lagrangian and Hamiltonian mechanics

0204 220 อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ 3(3-0-6)**Thermodynamics and Statistical Physics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

วิชาที่ศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับความร้อน อุณหภูมิจ สมดุลทางความร้อน สมการแสดงสถานะ ฟังก์ชันแสดงสถานะ กฎทางอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ เครื่องยนต์ ความร้อนและระบบทำความเย็น การเปลี่ยนเฟส ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ฟิสิกส์เชิงสถิติ สถานะเชิงมหภาคและสถานะเชิงจุลภาค ความหนาแน่นของสถานะ สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ สถิติแบบเฟอร์มีดิแรก สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์

Thermodynamics: heat, temperature, thermodynamics equilibrium, equation of states, function of states, laws of thermodynamics, entropy, heat engine and refrigerator, phase transformation, kinetic theory of gases. Statistical physics: macrostates and microstates, density of states, Maxwell-Boltzmann statistics, Fermi-Dirac statistics, Bose-Einstein statistics

0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 3(3-0-6)**Electromagnetic Theory 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้าสถิต พลังงานและศักย์ไฟฟ้า ความต้านทาน ไดโอิเล็กทริก ความเก็บประจุ ความเหนี่ยวนำ กระแสไฟและกระแสนำ สมการปัวซองและลาปลาซ สนามแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กที่แปรตามเวลา วัสดุแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่แปรตามเวลา การแผ่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Coulomb's law, electrostatic fields, electric energy and electric potential, resistance, dielectrics, capacitance, inductance, convection and conduction currents, Poisson's and Laplace's equations, magnetostatic fields, time dependent magnetic fields, magnetic materials, Maxwell's equations, time-varying electromagnetic fields, electromagnetic wave propagation

0204 240 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)**Modern Physics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ภาพรวมขอบเขตของเนื้อหาฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ คุณสมบัติเชิงคลื่นของอนุภาค คุณสมบัติเชิงอนุภาคของคลื่น โครงสร้างอะตอม สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และอนุภาคมูลฐาน

Overview of modern physics contents, theory of special relativity, particle properties of wave, wave properties of particle, atomic structure, properties of solid, nuclear physics and elementary particles

0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3(3-0-6)**Quantum Mechanics 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

แนวคิดเบื้องต้นของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและสมบัติของฟังก์ชันคลื่น ตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์ ผลเฉลยของสมการชเรอดิงเงอร์ในปัญหาหนึ่งมิติ

Fundamental concepts of quantum mechanics, wave function and its properties, operators, Schrodinger equation, solution of Schrodinger equation in one - dimensional problem

Semiconductor diodes, bipolar junction transistors, field-effect transistors, power supply circuit, operational amplifier circuits

0204 330 การสั่นและคลื่น **3(3-0-6)**

Vibrations and Waves

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การสั่นแบบต่างๆ ได้แก่ การสั่นแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับ การเกิดการสั่นพ้อง การสั่นแบบคู่ควบ พิกัดอิสระ และรูปแบบการแกว่งกวัดอย่างอิสระ สมการคลื่นใน 1 มิติ และหลายมิติ คลื่นเคลื่อนที่ สมบัติของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การสะท้อน และการส่งผ่านของคลื่น ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของคลื่นบางชนิด เช่น คลื่นเสียง และ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นต้น การประยุกต์ใช้วิธีวิเคราะห์แบบฟูเรียร์

Simple harmonics motion, mechanical vibrations such as damped oscillations and force oscillations, resonance, coupled oscillations, degree of freedom and normal modes, one and many dimensions wave equation, travelling waves, properties of wave such as interference, diffraction, reflection and transmission, some phenomena of sound and electromagnetic waves, and application of Fourier method

2.2) วิชาเอกบังคับ

กำหนดให้เรียน **จำนวน 28 หน่วยกิต**

0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ **3(3-0-6)**

Computer Programming

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1

Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผลข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน สตริงเจอร์ และยูเนียน การอ่านและเขียนข้อมูลกับไฟล์

Computer programming with suitable computer language, input, output, array, pointer, function, structure, union, reading from file and writing to file

0204 251 อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน **3(3-0-6)**

Fundamental Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ไดโอดสารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ ทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า วงจรจ่ายไฟ วงจรขยายโอเปอเรชันนัล

0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง **2(0-4-2)**

Intermediate Physics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 192 Physics Laboratory 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อุณหพลศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Practical work on mechanics, electromagnetics, thermodynamics and modern Physics

0204 292 การเขียนแบบเบื้องต้น **2(1-2-3)**

Introduction to Drawing

หลักการเขียนตัวอักษรและตัวเลข ออโตกราฟฟิกโปรเจกชัน การเขียนภาพออโตกราฟฟิกและพิกโตเรียล การกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด การเขียนวิวช่วย และแผ่นคลี่ การสเก็ตภาพด้วยมือ การให้รายละเอียด และการเขียนภาพแอสเซมบลี พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ

Lettering, orthographic projection, orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing, sections, auxiliary views and development, freehand sketches, detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing

0204 293 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน **1(0-3-1)**

Fundamental Electronics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ลักษณะสมบัติของไดโอด ลักษณะสมบัติของทรานซิสเตอร์ชนิดไบโพลาร์ ลักษณะสมบัติของทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า วงจรขยายสัญญาณขนาดเล็ก วงจรจ่ายไฟเชิงเส้น วงจรขยายโอเปอเรชันนัลและการประยุกต์

Laboratory course associated with characteristics of diodes, characteristics of bipolar junction transistors, characteristics of field-effect transistors, small signal amplifier circuit, linear power supply circuit, operational amplifier circuits and applications.

- 0204 297 การฝึกปฏิบัติการโรงงาน** **1(0-3-1)**
Workshop Practice
 หลักการเบื้องต้นและปฏิบัติการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ตลอดจนความปลอดภัยในโรงงาน การใช้เครื่องมือและเครื่องจักรการทำงานกลึง งานประกอบ งานไม้และงานปรับแต่ง และปฏิบัติงานที่กำหนดให้เพื่อเสริมสร้างประสบการณ์
 Study of various hand tools and measuring tools by laying emphasis on proper operation and safety of using hand tools
- 0204 311 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1** **3(3-0-6)**
Condensed Matter Physics 1
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 0204 101 Physics 1
 โครงสร้างผลึก แลตทิซส่วนกลับ พันธะผลึก การสั่นของผลึก สมบัติเชิงความร้อนของ โฟนอน อิเล็กตรอนอิสระและแก๊สเฟอร์มิ แถบพลังงาน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ผิวเฟอร์มิและโลหะ
 Crystal structure, reciprocal lattice, crystal binding, crystal vibration, thermal properties of phonon, free electron Fermi gas, energy band, semiconductor crystal, Fermi surface and metals
- 0204 340 ดาราศาสตร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Astronomy
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 0204 101 Physics 1
 จุดกำเนิดของดาราศาสตร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์ และดวงดาว ระบบพิกัดศูนย์สูตร ภูมิของเคปเลอร์ ระบบเวลา ระบบสุริยะ แสงและกล้องโทรทรรศน์ การวัดและสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ สมบัติพื้นฐานของดาวฤกษ์ ความรู้พื้นฐานทั่วไปทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์ กำเนิดและวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ กาแล็กซีและแหล่งกำเนิดพลังงานสูง การขยายตัวของเอกภพ
 Origin of Astronomy, positions and motions of the planets, Earth, moon, Sun, and stars in the sky, equatorial system, Kepler's law, system of time, the solar system, light and telescopes, measurements and observations in Astronomy, basic properties of stars, basic knowledge of astrophysics, stellar evolution and birth, galaxies and high-energy sources, expansion of the Universe
- 0204 341 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introduction to Nuclear Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 ความรู้เรื่องสมบัติของนิวเคลียสต่างๆ ได้แก่ รัศมีนิวเคลียส มวลของนิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส สปินและพาริตีของนิวเคลียส ค่าโมเมนต์แม่เหล็กของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี และการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี การสลายตัวของรังสีแอลฟา การสลายตัวของรังสีเบต้า การสลายตัวของรังสีแกมมา ปฏิกริยานิวเคลียร์
 Nuclear properties: nuclear radius, nuclear masses, nuclear binding energy, nuclear spin and parity, nuclear magnetic moment; radioactivity and radioactive decay; alpha decay; beta decay; gamma decay; nuclear reaction
- 0204 391 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง** **2(0-4-2)**
Advanced Physics Laboratory
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง
Prerequisite : 0204 291 Intermediate Physics Laboratory
 ปฏิบัติการต่อเนื่องของ 0204 291 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง เกี่ยวกับคลื่นและทัศนศาสตร์ กลศาสตร์ควอนตัม ดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ของแข็ง และ ฟิสิกส์นิวเคลียร์
 Continuation of 0204 291 Intermediate Physics Laboratory practical work on wave and optic quantum mechanics astronomy solid state physics and nuclear physics
- 0204 396 สัมมนาฟิสิกส์** **1(0-3-1)**
Seminar in Physics
 การค้นคว้าวิจัยทางฟิสิกส์ การสืบค้นสารสนเทศแบบต่างๆ การเสนอผลงานการค้นคว้าและการวิจัย
 Literature search in physics research, information investigation, presentation of papers or research work
- 0204 498 โครงการฟิสิกส์** **2(0-6-2)**
Senior Project in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 396 สัมมนาฟิสิกส์
Prerequisite : 0204 396 Seminar in Physics
 ทำโครงการตามเค้าโครงในวิชา 0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์ หรือการทำ สหกิจ รายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น
 Working on the project in accordance with the project proposal 0204 497 Scientific method or submit a full report and give an oral presentation

0204 499 การฝึกงาน 2(0-40-0)
Practicum
 เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต
Prerequisite : Registered compulsory subjects not less than 21 units
 การฝึกงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์ จำนวน 250 ชั่วโมง
 A practical period of physics experience is to extend for at least 250 hours

2.3) วิชาเอกเลือก

กำหนดให้เรียนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้นักนิสิตเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้

0204 295 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพสาขาฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Preparation for Professional Experience in Physics
 การเตรียมตัวเพื่อการฝึกงานในสถานประกอบการ เริ่มตั้งแต่การเลือกสถานประกอบการที่เหมาะสม การเขียนจดหมายสมัครงานและเทคนิคการสัมภาษณ์งาน การพัฒนาบุคลิกภาพ มารยาทสังคม จริยธรรมวิชาชีพ ทักษะพื้นฐานสำหรับผู้ปฏิบัติงาน การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล อธิบายและสรุปผลการศึกษา โดยสามารถเขียนและนำเสนอผลงานได้ ตลอดจนเรียนรู้วัฒนธรรมองค์กร อาชีวอนามัย มาตรฐานและความปลอดภัยในสถานประกอบการ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับแรงงานและสถานประกอบการ

Student preparation on both theoretical skill for working in the private sector; contact and selection of suitable workplace, preparation for job recruitment, resume writing and job interview techniques, personality development and good social manner training, professional ethics, basic competency for organization, data collection and analysis, interpretation, discussion, and summary, report writing and presentation, marketing and agro-business management skills, psychology and organization culture, quality control and standardization of production, sanitary and standard for work safety in the workplace, low involved in labor rights and workplace regulation

0204 301 วิธีสร้างแบบจำลองการขนส่งอนุภาค 3(3-0-6)
Modelling Method of Particles Transport
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 การสร้างแบบจำลองและการจำลองแบบมอนติคาร์โลของการขนส่งอนุภาคในงานวิจัยทางนิวเคลียร์ด้านต่างๆ ได้แก่ การตรวจหารังสี การกำบังรังสี ฟิสิกส์รังสีการแพทย์เครื่องมือการสร้างแบบจำลองและการจำลอง ได้แก่ โปรแกรมเอ็มซีเอ็นพี

Monte Carlo modelling and simulation of particle transport in a different nuclear research fields: radiation detection, radiation shielding, medical radiation physics The modelling and simulation tool: Monte Carlo N-Particle code (MCNP)

0204 302 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Computer Application in Physics
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2

โครงสร้างและออกแบบภาษาสำหรับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลทางฟิสิกส์(เลือกภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม โดยคำนึงถึงความเหมาะสมในการเรียน) และการเชื่อมต่ออุปกรณ์คอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตมาตรฐาน เช่น พอร์ตอนุกรม พอร์ตเสียง และการเชื่อมต่ออุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยมีการทำปฏิบัติการทดลองที่สนับสนุนในแต่ละหัวข้อที่ได้ศึกษา

Structure and design for computer programming language for physical process (select a programming language most appropriate for studying structure and design) and interface with standard port via serial port, audio port and interface with microcontroller device, the laboratory experiment supporting each subject study

0204 303 วิธีการเชิงตัวเลข 3(3-0-6)
Numerical Method
 เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 113 แคลคูลัส 1
Prerequisite : 0201 113 Calculus 1

การหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ การอินทิกรัล วิธีสโตแคสติก โดยเฉพาะวิธีการคำนวณด้วยมันติคัล วิธีการหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ด้วยวิธีไฟไนต์ดิฟเฟอเรน ปัญหาค่าไอเกนและการหาค่าไอเกนของเมตริกซ์ขนาดใหญ่และไอเกนเวกเตอร์ที่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะค่าสถานะไอเกนในฟิสิกส์เชิงควอนตัม วิธี สเปกตรอลเทียม

Solving differential equations, evaluating integrals, Stochastic methods, especially Monte Carlo methods, specialized partial differential equation methods, for example the finite difference method and the finite element method, the matrix

eigenvalue problem - the problem of finding eigenvalues of very large matrices, and their corresponding eigenvectors (eigenstates in quantum physics), the pseudo-spectral method

0204 321 เทอร์โมอิเล็กทริกเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Thermoelectric

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ปรากฏการณ์เทอร์โมอิเล็กทริก การวัดสมบัติเทอร์โมอิเล็กทริก วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริก และการประยุกต์ใช้เทอร์โมอิเล็กทริก

Thermoelectric effect, measurement of thermoelectric properties, thermoelectric materials, thermoelectric applications

0204 331 ทศนศาสตร์ 3(3-0-6)

Optics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

คณิตศาสตร์สำหรับการเคลื่อนที่ของคลื่นทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โฟตอน และแสง การส่งผ่านแสง การรวมกันของคลื่น การแทรกสอด การเลี้ยวเบน แสงเชิงเรขาคณิต วิถีเมทริกส์สำหรับพาราเซ็กัล ทฤษฎีวิปลาส อุปกรณ์ทางแสง ออปติกของตา ฟิวรีเยร์ออปติกส์ ทฤษฎีพื้นฐานของโคอีเลนซ์ ไฮโลกราฟี ขรรรมชาติของแสงเชิงควอนตัม

The mathematics of wave motion, electromagnetic theory, photon and light, propagation of light, superposition of wave, interferences, diffraction, geometrical optics: matrix method in paraxial optics, aberration theory, optical instrumentation, optics of the eye, Fourier optics, basic of coherence theory, holography, some aspects of the quantum nature of light

0204 332 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 3(3-0-6)

Electromagnetic Theory 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 230 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1

Prerequisite : 0204 230 Electromagnetic Theory 1

กฎการอนุรักษ์ในพลศาสตร์ทางไฟฟ้า อันตรกิริยาระหว่างคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ค่าย์และสนาม การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า พลศาสตร์ทางไฟฟ้าในเชิงทฤษฎีสัมพัทธภาพ

Conservation laws in Electrodynamics, Electromagnetic wave interaction, Potential and Fields, Electromagnetic radiation, Relativistic Electrodynamics

0204 342 ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Astrophysics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 340 ดาราศาสตร์เบื้องต้น

Prerequisite : 0204 340 Introduction to Astronomy

ดาวฤกษ์ ข้อมูลจากการสังเกต การจำแนกประเภท แผนภาพ เอช-อาร์ การส่งผ่านรังสีบรรยากาศ การเกิดเส้นสเปกตรัมภายในดาวและวิวัฒนาการของดาว ตัวกลางระหว่างดาว ก๊าซ ฝุ่นผงและรังสีคอสมิก สภาพไม่เสถียรของสภาพโน้มถ่วง รังสีเอกซ์ไบนารี คลื่นกระแทก ซูเปอร์โนวา ดาราจักรและควอซาร์

Stars, observational data, classification, H-R diagram, radiation stellar atmospheres, the formation of spectral lines, stellar interiors and evolution, interstellar medium, gas, dust and cosmic rays, gravitational instability, X-ray binaries, shock waves, supernovas, galaxies and quasars

0204 344 โลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ 3(3-0-6)

The Earth, Astronomy and Space

โครงสร้างของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีฟิสิกส์และผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของเปลือกโลก ซากดึกดำบรรพ์ และการประยุกต์ใช้ข้อมูลทางธรณีวิทยา การเกิดวิวัฒนาการและตำแหน่งของระบบสุริยะกาแล็กซีและเอกภพ อวกาศและการใช้เทคโนโลยีอวกาศในด้านสำรวจทรัพยากร การสื่อสาร และอุตุนิยมวิทยา

The earth's structure, Geo physical 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

0204 345 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Plasma Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

มโนทัศน์พื้นฐาน สมบัติและพารามิเตอร์ของพลาสมา การเคลื่อนที่ของอนุภาคประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก สมการโบลต์ซมานน์ ทฤษฎีจลน์และทฤษฎีของไหลของพลาสมา กระบวนการสโตแคสติกในพลาสมา ปลอกหุ้มพลาสมา อันตรกิริยาระหว่างพลาสมา กับผิววัสดุ หลักการวินิจฉัยพลาสมา การกำเนิดพลาสมา การประยุกต์ใช้พลาสมา

Basic concepts, properties and parameters of plasmas, motion of charged particles in electric and magnetic fields, the Boltzmann equation, kinetic theory of plasmas, fluid theory of plasmas, stochastic processes in plasmas, plasma sheath,

plasma surface interactions, plasma diagnostics, plasma generation, plasma applications

0204 346 วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Nanoscience and Nanotechnology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สำรวจวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วิทยาศาสตร์เบื้องหลังเทคโนโลยีนาโน เครื่องมือที่ใช้สร้างและศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโน และการประยุกต์ใช้ที่สำคัญต่าง ๆ การศึกษาลักษณะของโครงสร้างนาโนด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องกราด การถ่ายภาพด้วยกล้องอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน เป็นต้น ตัวอย่างขององค์ประกอบและระบบต่าง ๆ ที่มีขนาดในระดับนาโน เช่น ท่อนาโน เส้นใยนาโน อนุภาคนาโน ควอนตัมดอท และอื่น ๆ

Survey of nanoscience and nanotechnology, science behind nanotechnology, the tools used to create and characterize nanostructures, and potential applications of such devices. Characterization using electron microscopy, scanning electron microscopy, tunneling electron microscopy etc Examples of nanoscale components and systems, nanotube, nanofiber, quantum dots, and others

0204 347 ปรากฏการณ์ฟิล์มบางและการวิเคราะห์ 3(3-0-6)

Thin Film Phenomena and Characterizations

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ภาพรวมของเทคโนโลยีฟิล์มบาง วิทยาศาสตร์พื้นผิวเบื้องต้น พื้นผิวในสุญญากาศ กระบวนการดูดกลืนของพื้นผิว กระบวนการก่อตัวของฟิล์มด้วยการตกสะสมแบบชั้น เทคนิคการวัดความหนาของฟิล์มบาง เทคนิคการวิเคราะห์คุณลักษณะและโครงสร้างของฟิล์มบาง คุณสมบัติทางไฟฟ้าและทางแม่เหล็กและการประยุกต์ใช้ฟิล์มบาง

Overview of thin films technology; introduction to surface science; surface in vacuum; absorption processes of surface; surface processes in epitaxial growth; thickness measurement of thin film; thin films characterization techniques in structures, electrical and magnetic properties of thin film and application of thin film

0204 348 ฟิสิกส์อวกาศเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Space Physics

เงื่อนไขของรายวิชา: 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite: 0204 101 Physics 1

ความรู้เกี่ยวกับพลาสมาอวกาศ การเคลื่อนที่ของอนุภาคมีประจุในสนามแม่เหล็กไฟฟ้า บรรยากาศและกัมมันตภาพของดวงอาทิตย์ ลมสุริยะและอวกาศระหว่างดาวเคราะห์ รังสีคอสมิกใกล้โลก บรรยากาศสนามแม่เหล็กโลก และแสงซิวโลก โครงสร้างของแมกนีโทสเฟียร์ ผลกระทบของการปะทุบนดวงอาทิตย์และลมสุริยะต่อสภาพอวกาศ ความรู้เกี่ยวกับบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการแผ่รังสีของโลกและดาวเคราะห์อื่น เครื่องมือวัดภาคอวกาศและพื้นดินสำหรับปรากฏการณ์สภาพแวดล้อมพลาสมาที่อยู่ใกล้โลก

Knowledge about space plasmas, motion of charged particles in electromagnetic fields, solar atmosphere and activity, the solar wind and interplanetary space, cosmic rays near Earth, Earth's atmosphere, magnetic fields and aurora, structures of the magnetosphere, effects of the solar eruption and solar wind on space weather, knowledge about the atmosphere and the radiation environment of the Earth and other planets, space and ground based instruments for measurements of phenomena in the plasma environment of the Earth

0204 351 ดิจิทัลอิเล็คทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Digital Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 251 อิเล็คทรอนิกส์มูลฐาน

Prerequisite : 0204 251 Fundamental

Electronics

ระบบเลขฐาน ตรรกศาสตร์เบื้องต้น พีชคณิตบูลีน คุณสมบัติเบื้องต้นของวงจรถ่ายทอดสัญญาณต่าง ๆ วงจรกำเนิดสัญญาณนาฬิกา การสังเคราะห์วงจรถ่ายทอด วงจรมัลติเพลกเซอร์ วงจรใส่รหัส วงจรถอดรหัส วงจรเชิงเลขแบบลำดับ ได้แก่ แลตซ์ฟลิปฟล็อป วงจรนับและวงจรถ่ายเวียนหน่วยความจำ ตัวแปลงผันสัญญาณ เอ/ดี และ ดี/เอ

Basic digital system, Boolean algebra, binary number system, circuit properties of digital gates, synthesis of combination circuits: clock generator, adder, multiplexers, encoders, sequential digital circuits: latch, flip-flops, counters and registers, memory, A/D and D/A converters

0204 360 วัสดุศาสตร์และวัสดุเชิงวิศวกรรมเบื้องต้น 3(3-0-6)**Introduction to Material Science and Engineering**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ทฤษฎีอะตอม โครงสร้างผลึกและอสัณฐาน โพลีเมอร์ เซรามิกส์ สมบัติทางไฟฟ้าและทางแม่เหล็ก สมบัติทางความร้อน และความยืดหยุ่นของโลหะ สารกึ่งตัวนำ ฉนวนและสารตัวนำยิ่งยวด

Atomic theory, crystal and amorphous structures, defects, polymers, ceramics, electromagnetic, thermal, and elastic properties of metals, semiconductors, insulators and superconductors

0204 362 สเปกโทรสโกปีการส่งผ่านในวัสดุทางควอนตัม 3(3-0-6)**Tunneling Spectroscopy in Quantum Materials**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1

Prerequisite : 0204 310 Quantum Mechanics 1

หลักการพื้นฐานของการส่งผ่านทางกลศาสตร์ควอนตัม ปรากฏการณ์ของการส่งผ่าน การส่งผ่านของอิเล็กตรอนในโครงสร้างของแข็ง สเปกโทรสโกปีของการส่งผ่าน การส่งผ่านในสถานะโลหะปกติ การส่งผ่านในสถานะเฟอร์โรแมกเนติก สมบัติวัสดุเฟอร์โรแมกเนติก วิธีการคำนวณสเปกโทรสโกปีของการส่งผ่าน

Concepts of quantum mechanics tunneling, occurrence of tunneling phenomena, electron tunneling in solid state structure, tunneling spectroscopies, tunneling in normal metal state, tunneling in ferromagnetic state, ferromagnetic properties, computational in tunneling spectroscopies

0204 363 ผลึกศาสตร์ 3(3-0-6)**Crystallography**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สมมาตรผลึก การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ วิธีการผลึกเดี่ยว ตัวคูณโครงสร้าง วิธีการผลึกผงและการประยุกต์ การจำแนกวัสดุ การเลี้ยวเบนอิเล็กตรอนและนิวตรอน และการประยุกต์

Crystal symmetry, X-ray diffraction, single crystal method, the structure factor, structure determination power method and its applications, identification of materials, electron and neutron diffraction and their application

0204 364 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์ 3(3-0-6)**Semiconductor Physics and Devices**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

สมบัติพื้นฐานของสารกึ่งตัวนำ แถบพลังงานในของแข็งแบบผลึก สารกึ่งตัวนำในตัวและนอกตัว ปรากฏการณ์ลำแสงพาหะ ปรากฏการณ์อุณหภูมิกายในสารกึ่งตัวนำ การพุ่งและการกระเจิงของอิเล็กตรอนและโฮล ปรากฏการณ์ทางทัศนศาสตร์และความถี่สูง อุปกรณ์รอยต่อและการขยายสัญญาณ เครื่องตรวจหาแสงและอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ไฟฟ้า กระบวนการวัสดุศาสตร์และเทคโนโลยีอุปกรณ์การวัดสมบัติเชิงปริมาตร

Basic properties of semiconductors, energy bands in crystalline solids, intrinsic and extrinsic semiconductors, carriers transport phenomena, thermal effects in semiconductors, diffusion and scattering of electrons and holes, optical and high frequency effects, junction and amplification devices, photodetectors and electro-optics devices, material processing and device technology, bulk properties measurements

0204 365 เซลล์แสงอาทิตย์ 3(3-0-6)**Solar Cells**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดต่างๆ หลักการทำงานของเซลล์แสงอาทิตย์ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำและการเคลื่อนที่ของประจุพาหะบริเวณรอยต่อพีเอ็น และการพัฒนาเซลล์ประสิทธิภาพแสงอาทิตย์ เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้

Typical solar cells, operation principle of solar cell, semiconductor properties and motion of charge carrier in p-n junction, efficiency improvement of solar cell, solar cell technologies and applications

0204 366 สภาพนำยวดยิ่ง 3(3-0-6)**Superconductivity**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1

Prerequisite : 0204 310 Quantum Mechanics 1

ปรากฏการณ์วิหยาของสภาพนำยวดยิ่ง ทฤษฎีบีซีเอส ทฤษฎีกินส์เบิร์กแลนเดา ตัวนำยวดยิ่งแบบ 1 และแบบ 2 ปรากฏการณ์โจเซฟสัน และบทนำสู่สภาพนำยวดยิ่งไม่ตามแบบแผน

A phenomenological treatment of superconductivity, BCS theory, Ginzburg-Landau theory, type I and type II superconductors, Josephson effect, and introduction to unconventional superconductivity.

0204 367 วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยีการบันทึกข้อมูล 3(3-0-6)

Magnetic Materials and Data Storage Memory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแม่เหล็ก การแบ่งประเภทวัสดุโดยคุณสมบัติทางแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก ทฤษฎีโดเมนของเฟอร์โรแมกเนติก ปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กของฟิล์มบาง การประยุกต์ของฟิล์มบางแม่เหล็ก หน่วยความจำแบบโซลิต เช่น FeRAM MRAM PCRAM

Basic knowledge of magnetism, classification of materials by magnetic properties, magnetic properties, ferromagnetic domain theory, magnetic thin film phenomena, application of magnetic thin films, solid state memory such as FeRAM MRAM PCRAM

0204 368 วัสดุออกไซด์ 3(3-0-6)

Oxide Materials

เงื่อนไขของรายวิชา : ไม่มี

Prerequisite : None

บทนำ โครงสร้างและสัณฐานวิทยา การสังเคราะห์ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแสง สมบัติทางแม่เหล็ก และสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของวัสดุออกไซด์

Introduction, structures and morphologies, synthesis, electrical properties, optical properties, magnetic and electrochemical properties of oxide materials.

0204 370 ฟิสิกส์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

Environmental Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ระบบสิ่งแวดล้อมโลก ตัวแปรทางกายภาพของสิ่งแวดล้อม หลักการและกระบวนการทางฟิสิกส์แรงโน้มถ่วง คลื่นเชิงกล เสียงพลังงานชนิดและแหล่งกำเนิดพลังงาน ความร้อน การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า แสงแกมมันตาฟรังสี การประยุกต์หลักการทางฟิสิกส์ในทางอุตุนิยมวิทยา อุทกวิทยา และธรณีวิทยา สาเหตุและผลกระทบของมลพิษสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยรวม

Earth's environmental system, physical factors of environment, Principles and processes in Physics, Gravitational force, mechanical waves, and noise, Energy, types and resources, and heat, The electromagnetic radiation and light, Environmental radioactivity, Environmental applications in meteorology, hydrology, and geology, Causes and effects of pollution, Global climate change, Principal solution of global environmental problems

0204 376 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Meteorology

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

ความหมายของบรรยากาศโลก รังสีดวงอาทิตย์ องค์ประกอบและสมบัติของอากาศ การอุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น การเคลื่อนที่ของอากาศ ทั้งในแนวระดับและในแนวตั้ง การเกิดพายุฟ้าคะนองรุนแรง แนวโน้มการผันแปรของสภาพอากาศระดับโลก

The meaning of the atmosphere, solar radiation, properties of air, introduction to meteorology, air movement in vertical and horizontal directions, severe thunderstorm, trends of global climate change

0204 377 การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 3(3-0-6)

Climate Change

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

คำจำกัดความของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยมนุษย์ การสังเกตและเก็บข้อมูลการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เรือนกระจกและสภาพปะโลกร้อน การจำลองและการทำนายการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Definition of climate change, the mechanisms of climate change, natural variability in the climate system, Human influences on the climate system, observing and monitoring the climate change, greenhouse effect and global warming, modeling climate change and climate prediction, potential impact of climate change, climate change solution

0204 378 พฤติกรรมการสอนฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Teaching Behavior of Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ความหมายและธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ทฤษฎีสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีของพอลเจตต์ ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มสร้างสรรคินิยม ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์ ลักษณะวิชาฟิสิกส์ วิธีการสอนฟิสิกส์ที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน เช่น การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบโครงงาน การสอนแบบปัญหาเป็นฐาน การสอนแบบสมมองเป็นฐาน ฯลฯ การสอนปฏิบัติการฟิสิกส์และความปลอดภัย สื่อการสอนฟิสิกส์ การวัดและการประเมินของนักเรียน การเตรียมการสอนและการปฏิบัติการสอนฟิสิกส์ ซึ่งเนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ ของการเรียนจะอยู่ในระดับปริญญาตรี

Definitions and the nature of science; theories of intelligence related to learning: Piaget's Intellectual Development, Gardner's Multiple Intelligences; Theory of Constructivism for learning; science process skills; scientific mind; Characteristic of physics; methods of teaching physics for intellectual development: inquiry, science project, problem-based learning, brain-based learning etc; teaching of physics laboratory and lab safety; teaching media for physics, measurement and evaluation of learners; preparation for teaching physics and laboratory. Materials, activities and contents are undergraduate level

0204 379 การเรียนการสอนฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษา 3(3-0-6)

ตอนปลาย

Teaching and Learning in Physics for Secondary School

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

วิชานี้ออกแบบสำหรับนิสิตที่ต้องการเป็นครูสอนฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในอนาคต เนื้อหาที่นิสิตจะได้เรียนคือ ความคิดรวบยอดของฟิสิกส์ การแก้ปัญหาโจทย์ฟิสิกส์ มติคลาดเคลื่อนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และ ความรู้เบื้องต้นของการเรียนการสอนฟิสิกส์แบบต่างๆ เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

This course is designed for future secondary school teachers of physics. Course content will include physics concept, physics problem solving, and misconception, relevant to secondary school setting. In addition, students will be introduced into physics instructions e.g. problem-based learning instruction

0204 380 การวัดและเครื่องมือวัดทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)

Measurement and Instrument in Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

หลักการวัด ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความสามารถวัดซ้ำ ความไว ชนิดของความคลาดเคลื่อน หน่วยการวัด มาตรฐานสากล เครื่องมือไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ โวลท์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ คิวมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป เทอร์โมมิเตอร์ เทอร์โมคัปเปิล ทรานส์ดิวเซอร์ แอกทูเอเตอร์ ระบบวัดด้วยคอมพิวเตอร์

Principles of measurements, accuracy, precision, repeatability, sensitivity, resolution, types of error, units of measurements, international standards, ac and dc instruments, voltmeters, ammeters, watt-meters, Q-meters, oscilloscope, thermometers, thermocouples, transducers, actuators, computerized measuring systems

0204 381 นิติวิทยาศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Forensic Science

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 101 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 0204 101 Physics 1

ความสัมพันธ์ของนิติวิทยาศาสตร์กับอาชญากรรมวิทยา การประยุกต์วิธีทางวิทยาศาสตร์กับการพิสูจน์ด้านอาชญากรรม การพิสูจน์หลักฐาน ชนิดของวัตถุพยาน การเก็บวัตถุพยานและการตรวจวิเคราะห์ การตรวจสอบสถานที่เกิดเหตุ การหาวิถีกระสุน ความรู้เกี่ยวกับยาเสพติด วัตถุระเบิด การตรวจลายนิ้วมือแฝง การตรวจเอกลักษณ์บุคคล

Relation of forensic science to criminology, the method of science applied to criminal justice system, scientific crime detection, the nature of evidence, physical evidence collection and analyzed, crime scene investigation, Investigation Projection of bullet, knowledge of drug substance, exposure material, latent finger print examination, personal identification

0204 399 ปฏิบัติการผลึกศาสตร์ 1(0-3-1)

Crystallography Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 363 ผลึกศาสตร์ หรืออาจเรียนพร้อมกันได้

Prerequisite : 0204 363 Crystallography or equivalence

การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0204 319 ผลึกศาสตร์

Experimentation associated with 0204 319 Crystallography

- 0204 404** การจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ ด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
Computer Simulations of Physical Phenomena
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์
Prerequisite : 0204 203 Computer Programming
 การใช้คอมพิวเตอร์จำลองปรากฏการณ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ อันได้แก่ ออสซิลเลเตอร์แบบนอนลิเนียร์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคแบบสองมิติในสนามชนิดต่างๆ การไหลของของไหล การวิเคราะห์คลื่นแบบฟูเรียร์ และปัญหาทางฟิสิกส์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน
 Computer simulations of physical phenomena, nonlinear oscillators, two-dimensional motion of particles in various fields, fluid flow, Fourier analysis of waves, physics problems of current interest
- 0204 410** กลศาสตร์ควอนตัม 2 3(3-0-6)
Quantum Mechanics 2
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 310 กลศาสตร์ควอนตัม 1
Prerequisite : 0204 310 Quantum Mechanics 1
 กลศาสตร์เมทริกซ์ โมเมนตัมเชิงมุม ไฮโดรเจนอะตอม ทฤษฎีการรบกวนที่ไม่ขึ้นและขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการกระเจิง กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสถิติเบื้องต้น
 Matrix mechanics, Angular Momentum, Hydrogen atom, time independent and dependent perturbation theories, scattering theory, introduction to statistical quantum mechanics
- 0204 411** ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 2 3(3-0-6)
Condensed Matter Physics 2
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 311 ฟิสิกส์ของสสารควบแน่น 1
Prerequisite : 0204 311 Condensed Matter Physics 1
 คุณสมบัติเชิงทัศนศาสตร์และการกระตุ้น พลาสมอน โพลารอนและโพลาริตอน ผลึกสารกึ่งตัวนำ ปรากฏการณ์และทฤษฎีตัวนำยิ่งยวด ไดอิเล็กทริกและเฟอร์โรอิเล็กทริก สภาวะไดอามagnetism และพาราแมกเนติก สภาวะเฟอร์โรแมกเนติกและแอนติเฟอร์โรแมกเนติก
 Optical properties and excitations; Plasmas, polarons and polaritons, dynamics of electrons and holes, semiconductor crystals, phenomena and theories of superconductors, dielectrics and ferroelectrics, diamagnetism and paramagnetism, ferromagnetism and antiferromagnetism

- 0204 437** แบบจำลองอย่างง่ายของวัสดุแม่เหล็ก 3(3-0-6)
Simple Model of Magnetism
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 ประเภทของวัสดุแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแม่เหล็ก พลังงานในวัสดุแม่เหล็ก แบบจำลองแม่เหล็กระดับจุลภาค ผลของความร้อนที่มีต่อคุณสมบัติทางแม่เหล็ก สมการ Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) วิธีการเชิงตัวเลข การเคลื่อนที่แบบพลวัตของสภาพแม่เหล็ก
 Classification of magnetic materials, magnetic properties, energetics of magnetism, micromagnetic model, temperature effect on magnetic properties, numerical technique, the Landau-Lifshitz-gilbert (LLG) equation, magnetisation dynamics
- 0204 440** อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับพื้นผิว 3(3-0-6)
Plasma Surface Interactions
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 พื้นฐานของพลาสมา พลาสมาที่ความดันต่ำ พลาสมาที่ความดันบรรยากาศ อันตรกิริยาระหว่างพลาสมากับพื้นผิว การเปลี่ยนแปลงพลังงานอิสระเชิงผิวด้วยพลาสมา การใช้พลาสมาเพื่อการยึดติด การใช้พลาสมาสำหรับกัดเซาะ การใช้พลาสมาทำความสะอาดพื้นผิว การใช้พลาสมาเพื่อการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ และเทคโนโลยีพลาสมาสำหรับปรับเปลี่ยนพื้นผิว
 Fundamental of plasma, low pressure plasma, atmospheric pressure plasma, plasma surface interactions, using of plasma for changing surface free energy, surface adhesion, surface etching, surface cleaning, microbial sterilization and plasma technologies for surface modifications
- 0204 455** หลักการพื้นฐานของสปินอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
Fundamental Spin Electronics
 เนื้อหาของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2
Prerequisite : 0204 102 Physics 2
 สปินของอิเล็กตรอน กระแสสปิน การสะสมสปิน ปรากฏการณ์การส่งผ่านสปินและสปินทอร์ค สปินวาล์วในหัวอ่านข้อมูลแม่เหล็ก อุปกรณ์รอยต่อแม่เหล็กแบบทะลุผ่าน หน่วยความจำข้อมูลแบบสุ่ม
 Spin of electrons, spin current, spin accumulation, spin transport and spin-transfer torque phenomena, spin valves, MTJs: Magnetic Tunnel Junctions, MRAM: Magnetoresistive Random Access Memory

0204 490 เรื่องคัดสรรทางฟิสิกส์

3(3-0-6)

Selected Topics in Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : 0204 102 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 0204 102 Physics 2

หัวข้อพิเศษที่น่าสนใจ บรรยายโดยคณาจารย์ของภาควิชาหรือ
ศาสตราจารย์ที่มาเยือน

Selected topic of interest presented by members of
the department or by visiting professors

0204 497 ระเบียบวิธีแบบวิทยาศาสตร์

1(1-0-3)

Scientific Method

เงื่อนไขของรายวิชา : นิสิตชั้นปีที่ 4 โดยความเห็นชอบ
จากภาควิชา

Prerequisite : Forth year student and
consent of the department

การค้นคว้างานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ พร้อมเสนอเค้าโครง
ของโครงการโดยความเห็นชอบของภาควิชา เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อม
สำหรับการทำโครงการต่อไปในรายวิชา 0204 498 โครงการฟิสิกส์

Literature search related to the project, submission
of a project proposal approved by the department, preparations
for the project study in 0204 498 Senior Project in Physics

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบ
โดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนา
นิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
ในสถานประกอบการ มีความสามารถในการพัฒนาตนเองในด้าน
การคิดอย่างมีระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะใน
การวิเคราะห์และการประเมิน ทำให้นิสิตมีคุณภาพตรงตามความต้องการ
ของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the
work place for students with the cooperation between the
university and the work places to allow the students to develop
both academic and work - related skills in the work place. This
procedure will help the students in self-development skills, Also
it will result in high quality graduates who are most suitable for
the work places and the labor market

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนในรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

4. หมวดสหกิจศึกษา

สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนวิชาสหกิจศึกษา ให้เรียนในรายวิชา
การฝึกงาน โดยมีเงื่อนไขของรายวิชา สำหรับแผนการศึกษาแบบสหกิจ
ศึกษาให้เลือกเรียนแทนรายวิชาเอกเลือก 3 หน่วยกิต และวิชาเลือกเสรี
6 หน่วยกิต รวมทั้งหมด 9 หน่วยกิต