

รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ชื่อสถาบันศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตบางเขน คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

ชื่อหลักสูตร  
ภาษาไทย หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์  
ภาษาอังกฤษ Bachelor of Science Program in Physics

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ชื่อเต็ม : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)  
ชื่อย่อ : วท.บ. (ฟิสิกส์)  
ชื่อเต็ม : Bachelor of Science (Physics)  
ชื่อย่อ : Bachelor of Science (Physics)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
ไม่น้อยกว่า 134 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษา		12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		3	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		7	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพลศึกษา		2	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	98	หน่วยกิต
- วิชาแกน		28	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ		52	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า	18	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

● รายวิชา

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต</b>	
<b>1.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		<b>6 หน่วยกิต</b>
01418112 คอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Introduction to Computer)		3(2-2-5)
01999212 แนวคิดทางวิทยาศาสตร์กับปรัชญา (Concepts of Sciences and Philosophy)		3(3-0-6)
<b>1.2 กลุ่มวิชาภาษา</b>		<b>12 หน่วยกิต</b>
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication)		3(3-0-6)
ภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา (Elective Courses in One Foreign Language)		9( - - )
<b>1.3 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์</b>		<b>3 หน่วยกิต</b>
01387101 ศิลปะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น (Arts of Living with Others)		3(3-0-6)
<b>1.4 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์</b>		<b>7 หน่วยกิต</b>
01371111 สื่อสารสนเทศ (Information Media)		1(1-0-2)
01999041 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี (Economics for Better Living)		3(3-0-6)
01999141 มนุษย์กับสังคม (Man and Society)		3(3-0-6)
<b>1.5 กลุ่มวิชาพลศึกษา</b>		<b>2 หน่วยกิต</b>
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา (Physical Education Activities)		1,1(0-2-1)
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 98 หน่วยกิต</b>	
<b>2.1 วิชาแกน</b>		<b>28 หน่วยกิต</b>
01403113 เคมีทั่วไป I (General Chemistry I)		3(3-0-6)
01403115 เคมีทั่วไป II (General Chemistry II)		3(3-0-6)
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Basic Chemistry Laboratory)		1(0-3-2)
01417111 แคลคูลัส I (Calculus I)		3(3-0-6)

01417112	แคลคูลัส II (Calculus II)	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)	1(0-3-2)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics I)	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)	1(0-3-2)

## 2.2 วิชาเฉพาะบังคับ

52 หน่วยกิต

01417241	แคลคูลัส III (Calculus III)	3(3-0-6)
01420211**	กลศาสตร์ I (Mechanics I)	3(3-0-6)
01420213	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I (Mathematical Physics I)	3(3-0-6)
01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physics)	3(3-0-6)
01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Modern Physics)	1(0-3-2)
01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Electronics)	2(2-0-4)
01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Introduction to Electronics)	1(0-3-2)
01420247	มาตรวิทยาเบื้องต้น (Introduction of Metrology)	2(2-0-4)
01420248	ปฏิบัติการมาตรวิทยาเบื้องต้น (Introduction of Metrology)	1(0-3-2)
01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I (Electromagnetics I)	3(3-0-6)

\*\*รายวิชาปรับปรุง

01420262	แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Electromagnetics)	1(0-3-2)
01420311	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II (Mathematical Physics II)	3(3-0-6)
01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I (Quantum Mechanics I)	3(3-0-6)
01420331	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
01420332	กลศาสตร์สถิติ (Statistical Mechanics)	3(3-0-6)
01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Thermodynamics)	1(0-3-2)
01420363	ทัศนศาสตร์ (Optics)	3(3-0-6)
01420365	แม่เหล็กไฟฟ้า II (Electromagnetics II)	3(3-0-6)
01420366**	ฟิสิกส์ของคลื่น (Physics of Waves)	3(3-0-6)
01420473	ฟิสิกส์ของของแข็ง I (Physics of Solid I)	3(3-0-6)
01420497	สัมมนา (Seminar)	1
01420499*	โครงการฟิสิกส์ (Physics project)	3

### 2.3 วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

#### 2.3.1 แผนการเรียนแบบไม่มีสหกิจศึกษา

ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาเลือกในสาขาฟิสิกส์ รหัส 01420xxx ระดับ 200 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และ/หรือสาขา วิชาอื่นที่เกี่ยวข้องในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือคณะอุตสาหกรรมเกษตร ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ดังตัวอย่าง รายวิชาต่อไปนี้

01420212	กลศาสตร์ II (Mechanics II)	3(3-0-6)
01420312	ทฤษฎีสัมพัทธภาพ (Theory of Relativity)	3(3-0-6)
01420322	ฟิสิกส์ของโมเลกุล (Molecular Physics)	3(3-0-6)

\* รายวิชาใหม่

\*\* รายวิชาปรับปรุง

01420323	ทฤษฎีการวัดเชิงควอนตัม (Quantum Measurement)	3(3-0-6)
01420325	ฟิสิกส์ของอะตอม (Atomic Physics)	3(3-0-6)
01420349	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ (Physics of Sensor)	3(3-0-6)
01420361	ดาราศาสตร์เบื้องต้น I (Introduction to Astronomy I)	3(3-0-6)
01420372	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Material Science)	3(3-0-6)
01420374	ฟิสิกส์ของอัญมณี (Physics of Gemstones)	3(3-0-6)
01411431	ภัยพิบัติทางธรรมชาติ (Regional Tectonics)	3(3-0-6)
01202471	วิศวกรรมพอลิเมอร์ (Polymer Engineering)	3(3-0-6)
01053351	หลักการออกแบบทางการบรรจุ (Principles of Packaging Design)	3(3-0-6)

ฯลฯ

### 2.3.2 แผนการเรียนแบบมีสหกิจศึกษา

ให้นักศึกษาเลือกเรียน

01420490*	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6
-----------	---------------------------------------	---

และวิชาเลือกในสาขาฟิสิกส์ รหัส 01420xxx ระดับ 200 ขึ้นไป ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต และ/หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องในคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือ คณะอุตสาหกรรมเกษตร ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์จำนวน 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (01) หมายถึง วิทยาเขตบางเขน

เลขลำดับที่ 3-5 (420) หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังนี้

0 หมายถึง กลุ่มวิชาสำหรับนิสิตนอกสาขาวิชาฟิสิกส์

1 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ฟิสิกส์ทฤษฎี ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์เชิงคลาสสิก

- 2 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์ของนิวเคลียส
  - 3 หมายถึง กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์สถิติ
  - 4 หมายถึง กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐาน วิชาการเครื่องมือ
  - 5 หมายถึง กลุ่มวิชาพลังงาน ธรณีฟิสิกส์ ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม
  - 6 หมายถึง กลุ่มวิชาคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า นาทัศนศาสตร์ ทัศนศาสตร์ ดาราศาสตร์
  - 7 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของของแข็ง วัสดุศาสตร์
  - 8 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์สุขภาพ ฟิสิกส์ชีวภาพ
  - 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงการ
- เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

### อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จ

- (1) นักฟิสิกส์ นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์
- (2) อาจารย์
- (3) นักมาตรฐาน และผู้ควบคุมคุณภาพการผลิต
- (4) นักฟิสิกส์การแพทย์ และนักนิติวิทยาศาสตร์
- (5) นักอุตุนิยมวิทยา
- (6) พนักงานขายอุปกรณ์วิทยาศาสตร์และพนักงานสนับสนุนทางเทคนิค
- (7) โปรแกรมเมอร์ นักวิเคราะห์ระบบและนักพัฒนาซอฟต์แวร์
- (8) ผู้ประกอบกิจการ และประกอบวิชาชีพอิสระ อื่นๆ

### ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษา ของอาจารย์ประจำหลักสูตร/ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

#### อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ณ วิทยาเขตบางเขน

ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน,ปีพ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
1. นายจิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ 00000000000000	อาจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ปร.ด. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552
2. นายจิรศักดิ์ วงศ์เอกบุตร 00000000000000	อาจารย์	วท.บ. เกียรตินิยม (ฟิสิกส์) ปร.ด. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยมหิดล, 2542 มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550
3. นางมาลี สุทธิโอภาส 00000000000000	อาจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532

ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน,ปีพ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
4. นายสมาน มงคลสกุลวงศ์ 00000000000000	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	กศ.บ. (วิทย์-ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ปร.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2530 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535 มหาวิทยาลัยมหิดล, 2550
5. นายสุธี บุญช่วย 00000000000000	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์) วท.ม. (ฟิสิกส์) วท.ด. (ฟิสิกส์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, 2540 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

#### อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ณ วิทยาเขตกำแพงแสน

ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	ชื่อสถาบัน,ปีพ.ศ.ที่สำเร็จการศึกษา
1. นายนพพร รัตนช่วง 00000000000000	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	กศ.บ. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2532 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2539
2. นายศศิเมทล ม่วงศรีจันทร์ 00000000000000	อาจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ปร.ด. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2543 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2553
3. นางสาวสุชีวัน กรอบทอง 00000000000000	อาจารย์	วท.บ. (ฟิสิกส์) วท.ม. (ฟิสิกส์) ปร.ด. (ฟิสิกส์)	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2542 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

คำอธิบายรายวิชา

01420101	ฟิสิกส์เบื้องต้น (Elementary Physics) หลักการต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ และดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน Basic principles in physics and astronomy related to every day life.	2(2-0-4)
01420102	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับการแสดง (Basic Theater Physics) หลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ การนำไปประยุกต์กับเรื่องเสียงและแสงในการแสดงและการดนตรี Basic principles in physics applied to sound and light in theater arts and music.	3(3-0-6)
01420103**	ฟิสิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Elementary Physics) ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น หรือวิชาฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับการแสดง Laboratory for Elementary Physics or Basic Theatre Physics.	1(0-3-2)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I) กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II ) พื้นฐาน : 01420111 ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.	3(3-0-6)

\*\* รายวิชาปรับปรุง



01420113**	<b>ปฏิบัติการฟิสิกส์ I</b> (Laboratory in Physics I) <b>พื้นฐาน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.	1(0-3-2)
01420114**	<b>ปฏิบัติการฟิสิกส์ II</b> (Laboratory in Physics II) <b>พื้นฐาน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.	1(0-3-2)
01420115**	<b>ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ</b> (Laboratory in Abridged Physics) <b>พื้นฐาน : 01420119 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์อย่างสังเขป Laboratory for Abridged Physics.	1(0-3-2)
01420117	<b>ฟิสิกส์พื้นฐาน I (Basic Physics I)</b> กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, harmonic motion.	2(2-0-4)
01420118	<b>ฟิสิกส์พื้นฐาน II</b> (Basic Physics II) <b>พื้นฐาน : 01420117</b> ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น Electricity, magnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics.	2(2-0-4)
01420119	<b>ฟิสิกส์อย่างสังเขป</b> (Abridged Physics) กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น Mechanics, thermodynamics, wave, sound, static electricity, current, magnetic, electromagnetic wave, light, introduction to modern physics.	3(3-0-6)
01420181**	<b>ฟิสิกส์พื้นฐานในการแพทย์</b> (Basic Physics in Medicine) กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่น ฟิสิกส์ยุคใหม่ การนำไปประยุกต์ทางการแพทย์ ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์พื้นฐานในการแพทย์ Mechanics, thermodynamics, electricity and magnetism, waves, modern physics, application in medicine, laboratory for basic physics in medicine.	4(3-3-8)

\*\* รายวิชาปรับปรุง

01420182	<b>ฟิสิกส์พื้นฐานในการพยาบาล</b> <b>(Basic Physics in Nursing)</b> กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่น หลักพื้นฐานของฟิสิกส์ยุคใหม่ และ การประยุกต์ทางการพยาบาล Mechanics, thermodynamics, electricity, magnetism, wave, basic principles of modern physics and applications in nursing.	3(2-2-5)
01420201	<b>อัญมณีและเครื่องประดับ</b> <b>(Gems and Jewelry)</b> การกำเนิดและการแบ่งประเภทของอัญมณี สมบัติของอัญมณี ลักษณะเฉพาะ ของอัญมณี ธรรมชาติ อัญมณีสังเคราะห์ อัญมณีเลียนแบบ อัญมณีตกแต่ง และอัญมณี อินทรีย์ การทดสอบ เบื้องต้นสำหรับอัญมณี และอุปกรณ์การทดสอบ การประเมินคุณภาพ และการประเมินราคา พลอยสีและเพชร ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องประดับ ขั้นตอนการ ผลิต การประเมินคุณภาพและ การประเมินราคาเครื่องประดับ การค้าพลอยและ เครื่องประดับ Origins and classification of gemstones, properties of gemstones, characteristics of natural, synthetics, imitation, treated and organic gemstones, basic testing of gemstones and instruments, grading and appraising of colored gemstones and diamond, general knowledge of jewelry, process of production, jewelry grading and appraising, gemstone and jewelry trading.	3(3-0-6)
01420211**	<b>กลศาสตร์ I</b> <b>(Mechanics I)</b> <b>พื้นฐาน : 01420111 และ 01417112</b> กลศาสตร์นิวตัน การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ การสั่น วัตถุแข็งเกร็ง แรงศูนย์กลาง หลักการแปรค่า ลากรองเจียนและแฮมิลโทเนียนเบื้องต้น Newtonian mechanics, relative motion, oscillation, rigid body, central force, variational principles, introduction to lagrangian and hamiltonian.	3(3-0-6)
01420212**	<b>กลศาสตร์ II</b> <b>(Mechanics II)</b> <b>พื้นฐาน : 01420211</b> สมการลากรองจ์ ทฤษฎีแฮมิลโทเนียน การแปลงแบบบัญญัติ สมการแฮมิลตัน-ยา โคปี พลศาสตร์ไม่เชิงเส้น พลศาสตร์ของไหล และกลศาสตร์วัสดุเบื้องต้น Lagrange's equations, hamiltonian theory canonical transform, the Hamilton-Jacobi equations, nonlinear dynamics, fluid dynamics and introduction to mechanics of material.	3(3-0-6)
01420213	<b>ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I</b> <b>(Mathematical Physics I)</b> <b>พื้นฐาน : 01417241</b>	3(3-0-6)

\*\* รายวิชาปรับปรุง

ปัญหาสมการอนุพันธ์ในฟิสิกส์ ฟังก์ชันของกรีน สมการค่าเฉพาะในฟิสิกส์ พีชคณิตเชิงเส้นและการวิเคราะห์ เวกเตอร์แคลคูลัส

Differential equation problems in physics, Green's function, eigenvalue equation in physics, linear algebra and analysis, vector calculus.

01420221 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)

(Modern Physics)

พื้นฐาน : 01420112

ทฤษฎีสัมพัทธภาพและทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อะตอม โมเลกุล กลศาสตร์สถิติของแข็ง ของไหลยวดยิ่งและตัวนำยวดยิ่ง นิวเคลียส และอนุภาคมูลฐาน

An introduction to relativity theory and quantum theory, atoms, molecules, statistical mechanics, solids, superfluidity and superconductivity, nucleus and elementary particles.

01420222 ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Modern Physics)

พื้นฐาน : 01420114 และ 01420221 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory for Modern Physics.

01420241 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ I 1(0-3-2)

(Instrumentation Workshop I)

สมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทไม้และประเภทที่ไม่ใช่โลหะในการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบอุปกรณ์โดยใช้ วัสดุประเภทไม้และประเภทที่ไม่ใช่โลหะ พื้นฐานงานช่างไม้และเครื่องมือการผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยวัสดุประเภทไม้ และประเภทที่ไม่ใช่โลหะ

Physical properties of wood and non-metallic material in instrumentation, designing parts of instruments with wood and non-metallic material, basic carpenter work and tools, production of instrument parts with wood and non-metallic material.

01420242 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ II 1(0-3-2)

(Instrumentation Workshop II)

พื้นฐาน : 01420241

สมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทโลหะในการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบอุปกรณ์ โดยใช้วัสดุประเภทโลหะ พื้นฐานงานช่างฝีมือและเครื่องมือ การผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยวัสดุประเภทโลหะบางชนิด

Physical properties of metallic material in instrumentation, designing parts of instruments with metallic material, basic mechanic skill work and tools, production of instrument parts with metallic material.

01420243 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2(2-0-4)

(Introduction to Electronics)

พื้นฐาน : 01420112

วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สัญญาณและสัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณ สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เครื่องขยาย เครื่องขยายออปเพอเรชันแนล และการประยุกต์ วงจรกำเนิดรูปสัญญาณ วงจรรวมเชิงเส้น ไทริสเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น วงจรรวมเชิงเลขและการประยุกต์

DC and AC circuits, signals and noise, signal processing, semiconductor, diode, transistor, amplifier, operational amplifier and applications, waveform generator, linear IC, thyrister, introduction to digital electronics, digital IC and applications.

01420244 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Introduction to Electronics)

พื้นฐาน : 01420114 และ 01420243 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น

Laboratory for Introductions to Electronics.

01420245 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น 2(2-0-4)

(Introduction to Digital Electronics)

พื้นฐาน : 01420112

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสัญญาณและอุปกรณ์เชิงเลข ระบบจำนวน รหัส และคณิตศาสตร์ ตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์และออกแบบเกตเชิงตรรก วงจรประกอบเชิงตรรก วงจรทำงาน ตามลำดับ วงจรเลขคณิต วงจรแปลงสัญญาณและอุปกรณ์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

Introduction to digital signal and devices, number systems, code and logic mathematics, analysis and design of logic gates, logic combination circuits, sequential circuits, arithmetic circuits, signal conversion circuits and devices, introduction to computer architecture.

01420246 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Introduction to Digital Electronics)

พื้นฐาน : 01420114 และ 01420245 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น

Laboratory for Introduction to Digital Electronics.

01420247 มาตรวิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)

(Introduction to Metrology)

พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119

ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย และมาตรฐาน หลักการวัด ระเบียบวิธีการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและการแผ่ของความคลาดเคลื่อน การสืบมาตรฐาน การเทียบมาตรฐาน ระบบคุณภาพเบื้องต้น และการบริหารห้องปฏิบัติการมาตรวิทยา

Physical quantities, system of units and standard, principle of measurement, method of measurement, statistical analysis and propagation

	of uncertainty, traceability, calibrations, introduction to quality systems and metrology laboratory management.	
01420248	<b>มาตรวิทยาเบื้องต้นภาคปฏิบัติการ</b> <b>(Laboratory in Introduction to Metrology)</b> <b>พื้นฐาน : 01420247 หรือพร้อมกัน และ 01420244</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชามาตรวิทยาเบื้องต้น Laboratory for Introduction to Metrology.	1(0-3-2)
01420261	<b>แม่เหล็กไฟฟ้า I</b> <b>(Electromagnetics I)</b> <b>พื้นฐาน : 01420112 และ 01417241</b> เวกเตอร์แคลคูลัส หลักของสนามและศักย์ของไฟฟ้าและแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ในรูปแบบอนุพันธ์และปริพันธ์ สมบัติของวัสดุไดอิเล็กทริกและวัสดุแม่เหล็ก Vector calculus, principles of electric and magnetic field and potential, Maxwell's equations in both differential and integral form, properties of dielectrics, magnetic materials.	3(3-0-6)
01420262	<b>แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ</b> <b>(Laboratory in Electromagnetics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420261 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า Laboratory for Electromagnetics.	1(0-3-2)
01420311	<b>ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II</b> <b>(Mathematical Physics II)</b> <b>พื้นฐาน : 01420213</b> ฟังก์ชันพิเศษในฟิสิกส์ การแปลงเชิงอินทิกรัล จำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีเรซิดิว คอนทัวร์อินทิกรัลในปัญหาฟิสิกส์ Special function in physics, integral transform, complex number, residue theory, contour integral in physics problems.	3(3-0-6)
01420312	<b>ทฤษฎีสัมพัทธภาพ</b> <b>(Theory of Relativity)</b> <b>พื้นฐาน : 01420112 และ 01417112</b> สัมพัทธภาพก่อนไอน์สไตน์ อวกาศเวลาและการวัด หลักการสัมพัทธภาพผลสืบเนื่องทางจลนศาสตร์ของสัมพัทธภาพ การแปลงอวกาศเวลา สัมพัทธภาพและแนวคิดเชิงกายภาพ โมเมนตัมและพลังงานสัมพัทธ์ ความแปรเปลี่ยนร่วมเกี่ยวสัมพัทธ์ หลักการของความสมมูล กาลอวกาศแบบโค้งและความโน้มถ่วง สมการของไอน์สไตน์ Pre einsteinian relativity, space time and measurements, principle of relativity, kinematic consequences of relativity, space time transformation, relativity and physical concepts, relativistic momentum and energy, relativistic	3(3-0-6)

- covariance, principle of equivalence, curved space time and gravity, Einstein's equation.
- 01420321 กลศาสตร์ควอนตัม I 3(3-0-6)  
(Quantum Mechanics I)  
พื้นฐาน : 01420221 และ 01420311 หรือพร้อมกัน  
การเปลี่ยนจากกลศาสตร์คลาสสิกเป็นกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่น สมการของชเรอดิงเงอร์ ฮาร์มอนิกออสซิลเลเตอร์ อะตอมแบบไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน  
Transition from classical to quantum mechanics, the wave functions, the Schrödinger equations, harmonic oscillator, hydrogenic atoms, angular momentum and spin.
- 01420322 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)  
(Molecular Physics)  
พื้นฐาน : 01420221  
สมบัติของโมเลกุล ทฤษฎีของพันธะทางเคมี สมมาตรและการดำเนินการ ควอนตัมเชิงเคมี การศึกษาสเปกตรัมของโมเลกุล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ การประยุกต์ระบบโมเลกุล  
Property of molecule, theory of chemical bonding, symmetry and operation, quantum chemistry, molecular spectroscopy, nuclear magnetic resonance, electron spin resonance, molecular applications.
- 01420323 การวัดเชิงควอนตัม 3(3-0-6)  
(Quantum Measurement)  
พื้นฐาน : 01420221 หรือ 01417241  
พื้นฐานการวัดเชิงควอนตัม สัจพจน์ของ ฟอนนอยมันน์ การเฉลี่ยแบบกลุ่มตัวอย่างและการเฉลี่ยตามเวลา ควอนตัมการวัดอย่างต่อเนื่อง ควอนตัมการวัดแบบไม่ทำลาย การวัดโดยปราศจากการพัวพัน  
Basic quantum measurements, von Neumann's postulate, ensembles average and time average in quantum measurements, continuous quantum measurements, quantum nondemolition measurements, measurements without entanglement.
- 01420325 ฟิสิกส์ของอะตอม 3(3-0-6)  
(Atomic Physics)  
พื้นฐาน : 01420221  
ระบบอิเล็กตรอนตัวเดียว สมบัติพื้นฐานของอะตอม อะตอมในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ระบบอิเล็กตรอนหลายตัว สเปกตรัมของอะตอม  
One-electron systems, basic properties of atoms, atoms in magnetic field and in electric field, many-electron systems atomic spectra.

01420331	<b>อุณหพลศาสตร์</b> <b>(Thermodynamics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420221</b> สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ สภาวะสมดุล ปริมาณศักย์ต่าง ๆ ในอุณหพลศาสตร์ ระบบมวลแปรค่า Thermal properties of matter, kinetic theory of gas, fundamental law of thermodynamics, equilibrium conditions, thermodynamic potentials, systems of variable mass.	3(3-0-6)
01420332	<b>กลศาสตร์สถิติ</b> <b>(Statistical Mechanics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420331</b> สมการพื้นฐานสำหรับระบบคลาสสิกในสมดุล อองซอมเบิลแบบไมโครแคนอนิคัล แคนอนิคัล และแกรนด์แคนอนิคัล พาร์ทิชันฟังก์ชัน สมการของสถานะ การกระจายวีเรียล ของก๊าซจริง สถิติเชิงควอนตัม ก๊าซควอนตัม การควบแน่นแบบโบส-ไอน์สไตน์ Fundamental equations for classical system in equilibrium, microcanonical, canonical and grand canonical ensembles, partition functions, equations of states, virial expansion for real gas, quantum statistics, quantum gases, Bose-Einstein condensation.	3(3-0-6)
01420334	<b>อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ</b> <b>(Laboratory in Thermodynamics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420331 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชาอุณหพลศาสตร์ Laboratory for Thermodynamics.	1(0-3-2)
01420343	<b>อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น</b> <b>(Linear Electronics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420243</b> หลักการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์สัญญาณ สัญญาณรบกวน มอ ดูเลชัน เครื่องขยายอเพอเรชันแนลและการประยุกต์ วงจรรวมเชิงเส้น วงจรกำเนิดรูป สัญญาณอุปกรณ์หลายรอยต่อ ไทริสเตอร์และการประยุกต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง Principles of electronic circuit analysis, analysis of signals, noise, modulation, operational amplifier and applications of linear integrated circuit, waveform generator, multi-junction devices, thyristor and applications, opto- electronic devices.	2(2-0-4)
01420344	<b>อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นภาคปฏิบัติการ</b> <b>(Laboratory in Linear Electronics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420244 และ 01420343 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น Laboratory in Linear Electronics.	1(0-3-2)

01420345	<b>ปฏิบัติการงานอุปกรณ์ III</b> <b>(Instrumentation Workshop III)</b> <b>พื้นฐาน : 01420242</b> การออกแบบอุปกรณ์ และขึ้นส่วนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวัดอย่างละเอียดและการตรวจสอบขนาด พื้นฐานงานช่างกลและเครื่องจักรกล การผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ด้วยเครื่องจักรการผลิต Designing of instruments and parts with computer aided design, fine measurement and dimensional check, basic machine work and machine tools, production of instrument parts with production machine.	1(0-3-2)
01420346	<b>ปฏิบัติการงานอุปกรณ์ IV</b> <b>(Instrumentation Workshop IV)</b> <b>พื้นฐาน : 01420345</b> การออกแบบอุปกรณ์และขึ้นส่วนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวัดอย่างละเอียดและการตรวจสอบขนาด การเขียนโปรแกรมควบคุมเชิงเลข และการผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยเครื่องจักรควบคุมเชิงเลขโดยคอมพิวเตอร์ Designing of instruments and parts with computer aided design, fine measurement and dimensional check, numerical control programming and production of instrument parts with computerized numerical control.	1(0-3-2)
01420347	<b>อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข</b> <b>(Digital Electronics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420243</b> ทฤษฎีรหัสเบื้องต้นและคณิตศาสตร์เชิงตรรก เครื่องข่ายเชิงตรรก วงจรประกอบเชิงตรรก วงจรควบคุมเชิงลำดับ และการประยุกต์ วงจรรวมเชิงเลข การออกแบบและการประยุกต์ การแปลงสัญญาณเชิงเลข ภาคแสดงผลและควบคุม หลักการถ่ายโอนข้อมูล อุปกรณ์และการประยุกต์ การเชื่อมต่อและการประยุกต์ตัวควบคุมไมโคร Introduction to coding theory and logic mathematics, logic network, logic combination, sequential control circuit and applications, digital integrated circuit, design and applications, digital signal conversion, display and control, principle of data transfer, devices and applications, microcontroller interfacing and applications.	2(2-0-4)
01420348	<b>อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขภาคปฏิบัติการ</b> <b>(Laboratory in Digital Electronics)</b> <b>พื้นฐาน : 01420244 และ 01420347 หรือพร้อมกัน</b> ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข Laboratory for Digital Electronics.	1(0-3-2)
01420349	<b>ฟิสิกส์ของตัวรับรู้</b> <b>(Physics of Sensor)</b> <b>พื้นฐาน : 01420243</b>	3(3-0-6)



ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการรับรู้ ชนิดของตัวรับรู้ สัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณ และการประยุกต์

Physical effects use as sensing, types of sensors, noise, signal processing, and applications.

01420361 ดาราศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)

(Introduction to Astronomy I)

พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119

กลศาสตร์ท้องฟ้า ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ โครงสร้างของดาวเคราะห์ กำเนิดของเอกภพ เครื่องมือทางดาราศาสตร์ และเทคนิคการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ มีการศึกษานอกสถานที่

Celestial mechanics, the sun and the solar system, structure of the planets, the origin of the universe, astronomical instruments and techniques of observation, field trip required.

01420362 ดาราศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)

(Introduction to Astronomy II)

พื้นฐาน : 01420361

ดาวและแกแลกซี บรรยากาศและใจกลางของดาว สเปกตรัมของดาว การจำแนกดาว และแกแลกซี วิวัฒนาการของดาว

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

01420363 ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)

(Optics)

พื้นฐาน : 01420221

ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและกายภาพ วิธีเมทริกซ์ในทัศนศาสตร์ข้างแกน อุปกรณ์ทัศนศาสตร์ ทฤษฎีความคลาด มาตรการทดสอบเชิงทัศนศาสตร์ สมบัติของเลเซอร์ ทัศนศาสตร์ของเส้นใยนำแสง การเลี้ยวเบน การผลิตแสงโพลาไรซ์

Geometrical and physical optics, matrix methods in paraxial optics, optical instruments, aberration theory, optical interferometer, properties of laser, optics of optical fiber, diffraction, production of polarized light.

01420364 ทัศนศาสตร์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Optics)

พื้นฐาน : 01420363 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาทัศนศาสตร์

Laboratory for Optics.

01420365 แม่เหล็กไฟฟ้า II 3(3-0-6)

(Electromagnetics II)

พื้นฐาน : 01420261

การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่น การแผ่รังสี พลศาสตร์ทางไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพันธภาพ

Electromagnetic induction, Maxwell's equations, electromagnetic waves, wave guides, radiation, electrodynamics, theory of relativity.

01420366\*\* ฟิสิกส์ของคลื่น 3(3-0-6)

(Physics of Waves)

พื้นฐาน : 01420211 หรือ 01420261

ระบบการแกว่งกวัดเชิงกลและเชิงไฟฟ้า การวิเคราะห์ฟูเรียร์ และการประยุกต์ คลื่นบนสาย เสียงและเสียงดนตรี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ของคลื่น

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

01420372 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Material Science)

พื้นฐาน : 01420112

โครงสร้างผลึก สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุประเภท เซรามิก โลหะ พอลิเมอร์และสารกึ่งตัวนำ การผลิต และการใช้ประโยชน์ สำหรับนิสิตสาขาอื่น

Crystal structure, physical properties, production and utilization of selected materials, ceramics, metals, polymer and semiconductor.

01420373 วัสดุศาสตร์ I 3(3-0-6)

(Material Science I)

พื้นฐาน : 01420221

โครงสร้างอะตอม โมเลกุลและพันธะ โครงสร้างผลึก สมบัติทางความร้อนและเชิงกลของวัสดุ ความบกพร่องผลึก ความบกพร่องผลึก อัลลอยและแผนภาพเฟส พอลิเมอร์ อินทรีย์

Atomic structure, molecule and bond, crystal structure, thermal and mechanical properties of material, crystal defect, alloy and phase diagram, organic polymer.

01420374 ฟิสิกส์ของอัญมณี 3(3-0-6)

(Physics of Gemstones)

พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420118

ธรรมชาติและการแบ่งประเภทของอัญมณี ผลึกวิทยาเบื้องต้น สมบัติทางกายภาพหลักทางฟิสิกส์ในการวิเคราะห์อัญมณีและการใช้เครื่องมือ การเกิดสีในอัญมณี ชนิดของอัญมณี และรายละเอียด อัญมณีอินทรีย์ อัญมณีแสดงปรากฏการณ์ การปรับปรุงคุณภาพอัญมณี

\*\* รายวิชาปรับปรุง

- Nature and classification of gemstones, elementary crystallography, physical properties, physics principles of gemstone identification and instrumental utilities, causes of color in gemstones, gem species and descriptions, organic gems, phenomena gemstones, gemstone treatments.
- 01420375 **ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ** 1(0-3-2)  
**(Laboratory in Physics of Gemstones)**  
**พื้นฐาน : 01420374**  
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ของอัญมณี  
 Laboratory for physics of gemstones.
- 01420376 **ฟิสิกส์รังสีเอกซ์ยุคใหม่** 3(3-0-6)  
**(Modern X-ray Physics)**  
**พื้นฐาน : 01420221**  
 รังสีเอกซ์และอันตรกิริยาต่อสสาร แหล่งกำเนิดรังสีเอกซ์ การหักเหและการสะท้อนจากผิวร่วม จลนศาสตร์ของการเลี้ยวเบน การเลี้ยวเบนโดยผลึกสมบูรณ์ การดูดกลืนโฟโตอิเล็กทริก การกระเจิงเรโซแนนซ์  
 X-rays and their interaction with matter, sources of x-rays, refraction and reflection from interfaces, kinematical diffraction, diffraction by perfect crystals, photoelectric absorption, resonant scattering.
- 01420377 **ผลึกเหลว** 3(3-0-6)  
**(Liquid Crystals)**  
**พื้นฐาน : 01420261**  
 ประวัติการค้นพบผลึกเหลว สมบัติแอนไอโซทรอปิก เฟสและสมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์ การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ การตอบสนองต่อสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และต่อแสง จุดพร่อง การประยุกต์ผลึกเหลว  
 History of liquid crystals, anisotropic properties, phases and physical properties, synthesis, analysis of physical properties, electric response, magnetic response and optical response, defects, applications of liquid crystals.
- 01420411 **ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)  
**(Computational Physics)**  
**พื้นฐาน : 01420212 และ 01420221**  
 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และเทคนิคเชิงตัวเลขในการคำนวณด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ แบบจำลองและการประยุกต์ทางกลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นควอนตัมฟิสิกส์ และฟิสิกส์ของอนุภาค  
 Basic mathematics and numerical techniques in computer calculation leading to solution for physical problems, models and applications in mechanics, electromagnetism, waves, quantum physics and particle physics.

- 01420412      การจำลองแบบระดับอะตอม      3(3-0-6)  
 (Atomic-Scale Simulation)  
 พื้นฐาน : 01420411  
 แบบจำลองของระบบอะตอม เทคนิคทางฟิสิกส์สำหรับการจำลองแบบบนคอมพิวเตอร์ เทคนิคการจำลองแบบ และการประยุกต์การจำลองแบบในการศึกษาวัสดุ  
 Modeling of atomic system, physical techniques for computer simulations, simulation techniques, applications in material study.
- 01420421      กลศาสตร์ควอนตัม II      3(3-0-6)  
 (Quantum Mechanics II)  
 พื้นฐาน : 01420321  
 การประมาณค่าแบบกึ่งคลาสสิก หลักการแปรค่า ทฤษฎีของเพอร์เทอร์เบชันแบบไม่ขึ้น และขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการกระเจิง ระบบหลายอนุภาค  
 Semi-classical approximation, variational principles, time independent and time dependent perturbation theory, scattering theory, systems of identical particles.
- 01420422      ฟิสิกส์ของนิวเคลียส      3(3-0-6)  
 (Nuclear Physics)  
 พื้นฐาน : 01420321  
 อนุภาคมูลฐานในนิวเคลียส อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส การวิเคราะห์โดยเครื่องเร่งอนุภาค แบบจำลองของนิวเคลียส ตารางนิวไคลด์ ทฤษฎีของปฏิกิริยานิวเคลียส การสลายตัวของนิวเคลียส  
 Nuclear elementary particles and their interactions, accelerators and analysis, nuclear models, nuclide table, nuclear reaction theory, nuclear decay.
- 01420423      ฟิสิกส์รังสีจากนิวเคลียส      4(3-3-8)  
 (Nuclear Radiation Physics)  
 พื้นฐาน : 01420221  
 โครงสร้างของอะตอมและนิวเคลียส รังสีเอกซ์ กัมมันตภาพรังสีธรรมชาติ และกัมมันตภาพรังสีประดิษฐ์ อุปกรณ์วัดรังสี เครื่องเร่งอนุภาค เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูและการประยุกต์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฟิสิกส์สุขภาพ มีการศึกษานอกสถานที่  
 Atomic and nuclear structure, x-ray, natural and artificial radioactivity, radiation measuring instruments, accelerators, nuclear reactor and applications, introduction to health physics, field trip required.
- 01420424      ฟิสิกส์หลายอนุภาค      3(3-0-6)  
 (Many-Body Physics)  
 พื้นฐาน 01420221  
 อนุภาคเหมือนกัน ปัญหาแบบเฟ้นสุ่ม หลักการกีดกันของเพาลี การประมาณ ฮาร์ทรีและฮาร์ทรี-ฟอกก์ สถิติแบบควอนตัม เมทริกซ์ความหนาแน่น

- Identical particle, stochastic problem, Pauli exclusion principle, Hartree and Hartree-Fock approximation, quantum statistics, density matrices.
- 01420425 **ฟิสิกส์อนุภาค** 3(3-0-6)  
(Particle Physics)  
พื้นฐาน : 01420221  
สมบัติของอนุภาคมูลฐาน ฟิสิกส์ของเครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องตรวจจับอนุภาค การแปลงแบบสมมาตร และกฎการอนุรักษ์ โครงสร้างของแฮดรอน และแบบจำลองควภาค อันตรกิริยาแบบแม่เหล็กไฟฟ้า อันตรกิริยาแบบอ่อน แบบจำลองมาตรฐาน นอกเหนือจากแบบจำลองมาตรฐาน  
Properties of elementary particles, physics of particle accelerators and detectors, symmetry transformations and conservation laws, hadron structure and the quark model, electromagnetic interactions, weak interactions, standard model and beyond standard model.
- 01420441 **อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ** 3(3-0-6)  
(Physical Electronics)  
พื้นฐาน : 01420221 และ 01420241  
อะตอม และผลึก ทฤษฎีการเหนี่ยวนำ ส่วนต่อ อุปกรณ์ขั้วเดียวและขั้วคู่ ส่วนต่อ โจเซฟสัน และอุปกรณ์เชิงควอนตัม วงจรรวม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง  
Atom and crystal, conduction theory, junction, bipolar and unipolar devices, Josephson junction and quantum devices, integrated circuits, optoelectronic devices.
- 01420442 **ฟิสิกส์ในวิชาการเครื่องมือ** 2(2-0-4)  
(Physics of Instrumentation)  
พื้นฐาน : 01420247 และ 01420343 หรือ 01420347  
ระบบเครื่องวัด แทรนสดิวเซอร์และเซนเซอร์ การทดสอบลักษณะเฉพาะ และความแม่นยำ กระบวนและการแสดงสัญญาณ การพิจารณาความต้องการของผู้ใช้ การประยุกต์ในวิชาฟิสิกส์ และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง  
Measurement system, transducer and sensor, characteristics and accuracy testing, signals processing and display, user requirement design, application in physics and other disciplinary.
- 01420443 **ฟิสิกส์ในวิชาการเครื่องมือภาคปฏิบัติการ** 1(0-3-2)  
(Laboratory in Physics of Instrumentation)  
พื้นฐาน : 01420442 หรือพร้อมกัน และ 01420248  
ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ของอุปกรณ์  
Laboratory for Physics of Instrumentation.
- 01420444 **การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์** 3(3-0-6)  
(Microprocessor Application in Physics)  
พื้นฐาน : 01420248

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวควบคุมไมโครและการประยุกต์สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์และตัวควบคุมไมโคร การเชื่อมต่อกับหน่วย ความจำและอุปกรณ์ อินพุต เอาต์พุต การสื่อสารข้อมูลแบบอนุกรม การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และดิจิทัล เป็นแอนะล็อก การเชื่อมต่อกับตัวรับรู้ชนิดต่างๆ การเขียนโปรแกรมใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์ หรือตัวควบคุมไมโครเบื้องต้นด้วยภาษาแอสเซมบลี สัญญาณขัดจังหวะและการเข้าถึง หน่วยความจำโดยตรง การประยุกต์ทางฟิสิกส์และด้านอื่นๆ

Basic knowledge of microprocessor, microcontroller and its application. microprocessor and microcontroller architecture, memory and input output devices interfacing, serial communication, analog to digital signal conversion and digital to analog signal conversion, sensor interfacing. introduction to microprocessor or microcontroller programming with assembly language. interrupts and direct memory access. application in physics and other areas.

01420445 การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Microprocessor Application in Physics)

พื้นฐาน : 01420348 และ 01420444 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาการประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์

Laboratory for microprocessor application in physics.

01420452 ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Physics)

พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420118

สภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการแผ่รังสี การส่งผ่านความร้อน มวลและโมเมนตัม สมดุลพลังงานของระบบพื้นดินและบรรยากาศ ความชื้นในสภาวะแวดล้อม ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิในชนบทและในเมือง สิ่งมีชีวิตและบรรยากาศ

Radiation environment; heat, mass and momentum transfer, energy balance of the earth atmosphere systems, environmental moisture and evapotranspiration, urban-rural temperature contrast, human and the atmosphere.

01420453 ทรัพยากรพลังงาน 3(3-0-6)

(Energy Resources)

พื้นฐาน : 01420221

พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานคลื่นทะเล ความร้อนจากใต้พิภพ ความร้อนจากมหาสมุทร พลังงานนิวเคลียร์ เซลล์เคมี เชื้อเพลิงจากชีวมวล เชื้อเพลิงจากไฮโดรเจน การใช้และการประหยัดพลังงาน มีการศึกษานอกสถานที่

Solar energy, wind energy, hydro-energy, sea-wave energy, geothermal energy, oceanthermal energy, nuclear energy, chemical cells, fossil fuels, fuel from biomass, fuel from hydrogen, energy utilization and conservation, field trip required.

- 01420454\*\* พลังงานแสงอาทิตย์ 3(3-0-6)  
(Solar Energy)  
พื้นฐาน : 01420331  
ดาราศาสตร์ของดวงอาทิตย์ รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นโลก การถ่ายเทความร้อน ทศนศาสตร์ของเครื่องรวบรวมรังสีจากดวงอาทิตย์ ระบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ในรูปความร้อน การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นงาน การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า มีการศึกษานอกสถานที่  
Solar astronomy, terrestrial insolation, heat transfer, optics of collectors, solar heating systems, conversion of solar energy to work, photovoltaics; field trip required.
- 01420455 ภูมิอากาศวิทยาประยุกต์ 4(3-3-8)  
(Applied Climatology)  
สถิติภูมิอากาศ การประมาณปริมาณน้ำ การประยุกต์ความรู้ทางภูมิอากาศในการ กสิกรรม อุทกวิทยา และความสะดวกสบายของผู้คน  
Climate statistics; the climatic water budget; application of climatology to farming program, industry, hydrology and human comfort.
- 01420456 ฟิสิกส์ของบรรยากาศ 3(3-0-6)  
(Atmospheric Physics)  
พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420119  
ระดับชั้นขององค์ประกอบของบรรยากาศ ปรากฏการณ์การแผ่รังสีและ ปรากฏการณ์ทางแสง ไอน้ำและน้ำ อุณหพลศาสตร์ของบรรยากาศ พลศาสตร์ของ บรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ  
Levels and composition of the atmosphere, radiation and optical phenomena, vapor and water, atmospheric thermodynamics, atmospheric dynamics, atmospheric electricity.
- 01420461 หลักทัศนมาตรศาสตร์ 4(3-3-8)  
(Principle of Optometry)  
พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420119  
การวัดสายตา ความผิดปกติทางสายตา การทำงานประสานของตาทั้งสองข้างใน การมองเห็น อุปกรณ์ทางทัศนมาตรศาสตร์ วัสดุและรูปแบบของเลนส์ แว่นตาและเครื่องช่วย การมองเห็น มีการศึกษานอกสถานที่  
Clinical refraction, refractive errors, binocular coordination, optometric instruments, materials and lens forms, spectacles and visual aids, field trips required.
- 01420462 เลนส์สัมผัส 4(3-3-8)  
(Contact Lens)  
พื้นฐาน : 01420461

\*\* รายวิชาปรับปรุง

วัสดุ การออกแบบ สมบัติทางกายภาพและเคมี และพารามิเตอร์ของเลนส์สัมผัส  
วิธีการดูแลรักษา การฆ่าเชื้อ การดูแลหลังการใช้ มีการศึกษานอกสถานที่

Material, design, physical and chemical properties, parameters, care and maintenance, disinfection and aftercare, field trip required.

01420463 **ฟิสิกส์ของดาว** 3(3-0-6)

(Astrophysics)

พื้นฐาน : 01420332

วิวัฒนาการของดาว เอกภพ ควอซาร์ พัลซาร์ ดาวนิวตรอน ทฤษฎีสัมพัทธภาพ  
ทั่วไป หลุมดำ จักรวาลวิทยา

Stellar evolution, universe, quasars, pulsars, neutron stars, general theory of relativity, black holes, cosmology.

01420464 **ทฤษฎีของนาทศาสตร์** 3(3-0-6)

(Theory of Acoustics)

พื้นฐาน : 01420211

สมบัติเบื้องต้นของคลื่นเสียง ปรากฏการณ์สะท้อนและการส่งผ่าน การปล่อยและ  
การดูดกลืนคลื่นเสียง อุปกรณ์ส่งผ่าน รับ และกรองคลื่นเสียง การแปลงระหว่างคลื่นเสียง  
และคลื่นรูปอื่น

Basic properties of acoustic waves, reflection and transmission phenomena, sound emission and absorption, acoustic devices for transmission, reception and filtering, transduction.

01420465 **เสียงรบกวนและสภาวะแวดล้อม** 3(3-0-6)

(Noise and Environment)

พื้นฐาน : 01420211

เสียงรบกวน การรับสัญญาณ สอนศาสตร์ของสิ่งแวดล้อม สอนศาสตร์ใน  
สถาปัตยกรรม การสั่นสะเทือน

Noise, signal detection, environmental acoustics, architectural acoustics, vibration.

01420466 **ทัศนศาสตร์เลนส์สายตา** 4(3-3-8)

(Ophthalmic Optics)

พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420119

การออกแบบและการประยุกต์เลนส์สายตา ลักษณะเฉพาะทางกายภาพและทาง  
แสงของการออกแบบเลนส์สายตาโฟกัสเดี่ยวและหลายโฟกัส ปริซึมเลนส์สายตา เลนส์กรอง  
แสง การวัดและนำเลนส์เข้ากรอบ

Design and application of ophthalmic lenses, physical and optical characteristics of ophthalmic single vision and multifocal lens designs, ophthalmic prisms, absorptive lenses, measurement and fitting of lenses and frames.



- 01420472      **วัสดุศาสตร์ II**      3(3-0-6)  
**(Material Science II)**  
**พื้นฐาน : 01420373**  
ปรากฏการณ์พื้นผิว การแตกและการเสื่อมสลายของวัสดุ สมบัติทางกายภาพของวัสดุ การผลิตและการนำวัสดุประเภท เซรามิก โลหะ พอลิเมอร์ และสารกึ่งตัวนำ ไปใช้ประโยชน์ มีการศึกษานอกสถานที่  
Surface phenomena, fracture and deterioration of materials, physical properties, production and utilization of ceramics, metals, polymer and semiconductor, field trip required.
- 01420473      **ฟิสิกส์ของของแข็ง I**      3(3-0-6)  
**(Physics of Solid I)**  
**พื้นฐาน : 01420221**  
โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่นและอนุภาคโดยผลึก แรงระหว่างอะตอมและสมบัติทางกลศาสตร์ของของแข็งชนิดต่างๆ การสั่นของแลตทิซและสมบัติทางความร้อน ทฤษฎีแถบ พลังงานของอิเล็กตรอน สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์  
Crystal structure, diffraction of wave and particles by crystals, interatomic force and mechanical properties of various classes of solids, lattice vibrations and thermal properties, electronic energy band theory, electronic properties.
- 01420474      **ฟิสิกส์ของของแข็ง II**      3(3-0-6)  
**(Physics of Solid II)**  
**พื้นฐาน : 01420473**  
สมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของของแข็งในสนามแม่เหล็ก ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแม่เหล็ก สภาพนำไฟฟ้าวดยิ่ง การถูกกระตุ้นแบบพื้นฐานของก๊าซอิเล็กตรอน  
Electronic properties in magnetic field, semiconductor physics, semiconductor devices, magnetic properties, superconductivity, elementary excitation of electron gas.
- 1420475      **ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์**      3(3-0-6)  
**(X-ray Crystallography)**  
**พื้นฐาน : 01420221**  
สมมาตรของผลึก การประยุกต์ทฤษฎีกลุ่ม ฟิสิกส์ของรังสีเอกซ์ ทฤษฎีการเลี้ยวเบน วิธีการทดลองหาโครงสร้างของผลึกโดยรังสีเอกซ์  
Crystal symmetry, application of group theory, x-ray physics, diffraction theory, experimental methods of x-ray crystallography.
- 01420476      **ฟิสิกส์ของตัวนำวดยิ่ง I**      3(3-0-6)  
**(Physics of Superconductor I)**  
**พื้นฐาน : 01420321**

สมบัติทางความร้อนและทางไฟฟ้าของอิเล็กตรอนตัวนำ คลื่นแลตทิซและผิวเฟอร์มิ ช่องว่างพลังงานและมวลยังผล สมการแมกซ์เวลล์และสภาพยอมแม่เหล็ก ปรัชญาการณีสถานำยวดยั้งวิกฤติ ตัวนำยวดยั้งแบบหนึ่งและแบบสอง ตัวนำยวดยั้งอุณหภูมิวิกฤติสูง

Thermal and electrical properties of conduction electron, lattice wave and Fermi surface, energy gap and effective mass, Maxwell's equation and magnetic susceptibility, critical Superconductivity phenomena, type I and type II superconductor, high critical temperature superconductor.

01420477 **ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยั้ง II** 3(3-0-6)

(Physics of Superconductor II)

พื้นฐาน : 01420476

ตัวนำยวดยั้งไม่อยู่ในสนามแม่เหล็กและอยู่ในสนามแม่เหล็ก สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีกินซ์เบิร์ก-ลันเดา สมบัติทางแม่เหล็ก สถานะระหว่างกลางและสถานะผสม สถานะวิกฤติ การเจาะอุโมงค์ สมบัติการขนส่ง สมบัติทางสเปกโทรสโกปี และการประยุกต์

Superconductor in zero and in a magnetic field, thermodynamic properties, Ginzburg-Landau theory, magnetic properties, intermediate and mixed states, critical states, tunneling, transport properties, spectroscopic properties and its application.

01420478 **นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี** 3(3-0-6)

(Nanophysics and Nanotechnology)

พื้นฐาน : 01420221

สมบัติและลักษณะเฉพาะของระบบนาโน ฟิสิกส์ที่ระดับนาโน การสร้างระบบนาโน การหาสมบัติของระบบนาโน การโยกย้ายระบบนาโน การศึกษาระบบนาโนด้วยวิธีการจำลองแบบนาโนเทคโนโลยี และการประยุกต์

Properties and characterization of nanosystem, physics at nanoscale, fabrication of nanosystems, manipulation of nanosystems, simulation of nanosystems, nanotechnology and applications.

01420481 **ฟิสิกส์สุขภาพ** 4(3-3-8)

(Health Physics)

พื้นฐาน : 01420221

กัมมันตภาพรังสีและรังสีเอกซ์ หน่วยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดรังสี การคำนวณปริมาณรังสี เครื่องวัดรังสี การคำนวณปริมาณรังสีที่เข้าสู่ร่างกาย หลักการควบคุมและคำนวณการใช้วัสดุ และอุปกรณ์รังสี การคำนวณและการออกแบบห้องปฏิบัติการงานรังสี การคำนวณและป้องกัน รังสีจากสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่

Radioactivity and x-ray, radiological units, calculations of radiation quantities, radiation instrumentation, body radiation dose, principle of control and calculations in application of radioactive material and devices, environmental radiation, radiation protection, field trip required.

01420482	<p><b>ฟิสิกส์ชีวภาพ I</b> (Biophysics I) พื้นฐาน : 01420112 หรือ 01420118</p> <p>โครงสร้างและการทำงานของระบบชีวภาพ กลศาสตร์เชิงชีวภาพ วัสดุเชิงชีวภาพ ฟิสิกส์ของเซลล์ ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล กลไกการทำงานของชีวโมเลกุล เทคนิคทางฟิสิกส์ชีวภาพ สารสนเทศชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ</p> <p>Structure and function of biological systems, biomechanics, biomaterials, cellular biophysics, molecular biophysics, biomolecular mechanism, biophysical techniques, bioinformatics, biotechnology.</p>	3(3-0-6)
01420483	<p><b>ฟิสิกส์ชีวภาพ II</b> (Biophysics II) พื้นฐาน : 01420482</p> <p>กลศาสตร์ของชีวโมเลกุล การถ่ายโอนสภาวะกระตุ้นและพลังงาน การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและโปรตอน การนำไอออน กระบวนการเชิงเคมีที่ทำให้เกิดแรงกล มอเตอร์ระดับชีวโมเลกุล เทคนิคที่ใช้ในการหาโครงสร้างของชีวโมเลกุล การทดลองที่ทำกับโมเลกุลเดี่ยว</p> <p>Mechanics of biomolecules, excitation and energy transfer, electron and proton transfers, ion conduction, mechanochemical processes, biomolecular motor, techniques for biomolecular structure determination, single molecule experiments.</p>	3(3-0-6)
01420490*	<p><b>สหกิจศึกษา</b> (Cooperative Education)</p> <p>การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ</p> <p>On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.</p>	6
01420496	<p><b>เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์</b> (Selected Topics in Physics)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in physics at the bachelor's degree level. Topics are subject to change in each semester.</p>	1-3
01420497	<p><b>สัมมนา</b> (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in physics at the bachelor's degree level.</p>	1

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

01420498	<b>ปัญหาพิเศษ</b> <b>(Special Problems)</b> การศึกษาค้นคว้าทางฟิสิกส์ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน Study and research in physics at the bachelor's degree level and compile into a written report.	1-3
01420499*	<b>โครงการฟิสิกส์</b> <b>(Physics Project)</b> โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของฟิสิกส์ Project of prepractical interest in various fields of physics.	3

---

\* รายวิชาเปิดใหม่