

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (DAP)
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2559)
เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2559

ชื่อปริญญา : ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์)
Doctor of Philosophy (Applied Physics)
Ph.D. (Applied Physics)

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร
แบบ 2.1 48 หน่วยกิต
แบบ 2.2 72 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตร

แบบ 2.1

| | | | |
|-------------------------|----|-----------|-----------------|
| หมวดวิชาบังคับ | | 39 | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ | 3 | หน่วยกิต | |
| วิชาสัมมนา* | 2 | หน่วยกิต | |
| วิทยานิพนธ์ | 36 | หน่วยกิต | |
| หมวดวิชาเลือก | | 9 | หน่วยกิต |
| วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา | 9 | หน่วยกิต | |
| รวมตลอดหลักสูตร | | 48 | หน่วยกิต |

แบบ 2.2

| | | | |
|-------------------------|----|-----------|-----------------|
| หมวดวิชาบังคับ | | 57 | หน่วยกิต |
| วิชาบังคับ | 9 | หน่วยกิต | |
| วิชาสัมมนา* | 2 | หน่วยกิต | |
| วิทยานิพนธ์ | 48 | หน่วยกิต | |
| หมวดวิชาเลือก | | 15 | หน่วยกิต |
| วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา | 15 | หน่วยกิต | |
| รวมตลอดหลักสูตร | | 72 | หน่วยกิต |

หมายเหตุ * รายวิชาไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลการศึกษาเป็น S/U

ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

รายวิชาในหลักสูตร

หมวดวิชาบังคับ (Required Courses)

แบบ 2.1 (39 หน่วยกิต)

- วิชาบังคับ (3 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|---|---|
| 040357101 | แม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electromagnetics) | 3(3-0-6) |

- วิชาสัมมนา (2 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|------------|--------------------------|---|
| 040357901* | สัมมนา 1 (Seminar I) | 1(0-3-1) |
| 040357902* | สัมมนา 2 (Seminar II) | 1(0-3-1) |

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U

- วิทยานิพนธ์ (36 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|-------------------------------|---------------|
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 36 |

แบบ 2.2 (57 หน่วยกิต)

- วิชาบังคับ (9 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|---|
| 040357101 | แม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electromagnetics) | 3(3-0-6) |
| 040357102 | กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics) | 3(3-0-6) |
| 040357103 | คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ (Mathematics for Physics) | 3(3-0-6) |

- วิชาสัมมนา (2 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|------------|--------------------------|---|
| 040357901* | สัมมนา 1 (Seminar I) | 1(0-3-1) |
| 040357902* | สัมมนา 2 (Seminar II) | 1(0-3-1) |

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U

- วิทยานิพนธ์ (48 หน่วยกิต)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|-------------------------------|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 48 |

หมวดวิชาเลือก (Electives)

แบบ 2.1 9 หน่วยกิต

แบบ 2.2 15 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียน 1 กลุ่มวิชา ต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (Applied Physics Option)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|---|
| 040357201 | ฟิสิกส์เลเซอร์ (Laser Physics) | 3(3-0-6) |
| 040357202 | ทัศนศาสตร์แบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Optics) | 3(3-0-6) |
| 040357203 | มาตรวิทยา (Metrology) | 3(3-0-6) |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 040357204 | การเกิดลวดลาย (Pattern Formation) | 3(3-0-6) |
| 040357205 | ทัศนศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Optics) | 3(3-0-6) |
| 040357206 | นาโนโฟโตนิกส์ (Nanophotonics) | 3(3-0-6) |
| 040357207 | กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง (Advanced Quantum Mechanics) | 3(3-0-6) |
| 040357208 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ (Selected Topics in Applied Physics) | 3(3-0-6) |
| 040357209 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านทัศนศาสตร์ประยุกต์ (Selected Topics in Applied Optics) | 3(3-0-6) |
| 040357210 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเลเซอร์ (Selected Topics in Laser Science and Engineering) | 3(3-0-6) |
| 040357211 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์สารควบแน่น (Selected Topics in Condensed Matter Physics) | 3(3-0-6) |
| 040357212 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์เชิงทฤษฎี (Selected Topics in Theoretical Physics) | 3(3-0-6) |

2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Micro and Nanoelectronics Engineering Option)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|---|
| 040357301 | การประกอบบรรจุภัณฑ์วงจรรวมและทดสอบขั้นสูง (Advanced Integrated Circuit Packaging Assembly and Test) | 3(3-0-6) |
| 040357302 | เทคโนโลยีการประดิษฐ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Nanoelectronics Fabrication Technology) | 3(3-0-6) |
| 040357303 | ความน่าเชื่อถือและการวิเคราะห์ความเสียหายในบรรจุภัณฑ์ไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Reliability and Failure Analysis of Micro and Nanoelectronics Packaging) | 3(3-0-6) |
| 040357304 | ระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโนขั้นสูง (Advanced Micro and Nanoelectromechanical Systems) | 3(3-0-6) |
| 040357305 | นาโนเทคโนโลยีและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Nanotechnology and Nanoelectronics) | 3(3-0-6) |
| 040357306 | วัสดุบรรจุภัณฑ์สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Packaging Materials) | 3(3-0-6) |
| 040357307 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 1 (Selected Topics in Micro and Nanoelectronics I) | 3(3-0-6) |
| 040357308 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 2 (Selected Topics in Micro and Nanoelectronics II) | 3(3-0-6) |

3. กลุ่มวิชาวัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials Option)

| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|-----------|--|---|
| 040357401 | วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ (Materials Science and Engineering) | 3(3-0-6) |
| 040357402 | โลหะวิทยากายภาพขั้นสูง (Advanced Physical Metallurgy) | 3(3-0-6) |
| 040357403 | วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกัดกร่อน (Corrosion Science and Technology) | 3(3-0-6) |

| | | |
|-----------|--|----------|
| 040357404 | วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ขั้นสูง (Advanced Polymer Science) | 3(3-0-6) |
| 040357405 | อุณหพลศาสตร์ของวัสดุขั้นสูง (Advanced Thermodynamics of Materials) | 3(3-0-6) |
| 040357406 | ลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials Characterization) | 3(3-0-6) |
| 040357407 | เทคโนโลยีฟิล์มบาง (Thin Film Technology) | 3(3-0-6) |
| 040357408 | วัสดุฉลาด (Smart Materials) | 3(3-0-6) |
| 040357409 | วัสดุสำหรับการประยุกต์ทางชีวการแพทย์ (Materials for Biomedical Application) | 3(3-0-6) |
| 040357410 | กระบวนการผลิตวัสดุนาโน (Nanomaterials Processing) | 3(3-0-6) |
| 040357411 | วัสดุนาโนและเทคโนโลยีนาโนขั้นสูง (Advanced Nanomaterials and Nanotechnology) | 3(3-0-6) |
| 040357412 | สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุนาโน (Physical Properties of Nanomaterials) | 3(3-0-6) |
| 040357413 | เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุวิศวกรรม (Selected Topics in Engineering Materials) | 3(3-0-6) |

แผนการศึกษา

แบบ 2.1

| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 | | |
|---------------------------------|--|----------------------|
| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357101 | แม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electromagnetics) | 3(3-0-6) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |
| รวม 9 หน่วยกิต | | |
| ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 | | |
| รหัสวิชา | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357901* | สัมมนา 1 (Seminar I) | 1(0-3-1) |
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 3 |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |
| รวม 6 หน่วยกิต | | |

| | | | |
|---|--|---------------------------------|----------------------|
| | | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357902* | สัมมนา 2 (Seminar II) | | 1(0-3-1) |
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | | 6 |
| | | รวม 6 หน่วยกิต | |
| | | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | | 9 |
| | | รวม 9 หน่วยกิต | |
| | | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | | 9 |
| | | รวม 9 หน่วยกิต | |
| | | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357903 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | | 9 |
| | | รวม 9 หน่วยกิต | |
| * รายวิชาไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U | | | |
| แบบ 2.2 | | | |
| | | ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357101 | แม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง (Advanced Electromagnetics) | | 3(3-0-6) |
| 040357102 | กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics) | | 3(3-0-6) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | | 3(3-0-6) |
| | | รวม 9 หน่วยกิต | |
| | | ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 | |
| รหัสวิชา | | ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
| 040357103 | คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ (Mathematics for Physics) | | 3(3-0-6) |
| 040357901* | สัมมนา 1 (Seminar I) | | 1(0-3-1) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | | 3(3-0-6) |
| | | รวม 6 หน่วยกิต | |

| รหัสวิชา | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|------------|--|---------------|
| 040357902* | สัมมนา 2 (Seminar II) | 1(0-3-1) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |
| 040357xxx | วิชาเลือกเฉพาะกลุ่มวิชา (Technical Elective Course) | 3(3-0-6) |

รวม 6 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 9 |

รวม 9 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 9 |

รวม 9 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 9 |

รวม 9 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 9 |

รวม 9 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อรายวิชา | จำนวนหน่วยกิต |
|-----------|---|---------------|
| 040357904 | วิทยานิพนธ์ (Dissertation) | 12 |

รวม 12 หน่วยกิต

* รายวิชาไม่นับหน่วยกิต ประเมินผลเป็น S/U

คำอธิบายรายวิชา

- 040357101 แม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Electromagnetics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าคลาสสิกขั้นสูงรวมการประยุกต์ใช้ในเชิงฟิสิกส์และวิศวกรรม การประยุกต์สมการแมกซ์เวลล์ กับตัวนำคลื่น โพรงำทอน เส้นใยนำแสง ทัศนศาสตร์ของเกาส์ การเลี้ยวเบน การกระเจิง และเสาอากาศ เทคนิคการหา ผลลัพธ์โดยใช้เงื่อนไขขอบ การแทนรูปสนามแม่เหล็กไฟฟ้าต่างๆ ในรูปฟังก์ชันของกรีน พหุนามตั้งฉาก และการ กระจายโหมด การหาค่าสนามในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การตอบรับตัวกลางที่กระจายและดูดกลืน ค่าสนาม หลักพลังงาน กำลัง และแรงทางไฟฟ้า แม่เหล็ก และแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์คลื่นไมโครเวฟและทัศนศาสตร์ อุปกรณ์ แผงรังสีและเลี้ยวเบนคลื่น การจำลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และการประยุกต์แนวโน้มใหม่ของทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าในงานวิจัย ร่วมสมัย
Advanced classical electromagnetic theory with applications in physics and engineering, applications of Maxwell's Equations to waveguides, resonant cavities, optical fibers, Gaussian optics, diffraction, scattering, and antennas, solution techniques using boundary conditions; electromagnetic field representations, Green's functions, orthogonal polynomials and modal representations; time and frequency domain representation; response of dispersive and absorptive media; principles of electric, magnetic and electromagnetic energy, power, and forces; microwave and optical components, radiative and diffractive components, electromagnetic simulation, and novel applications of electromagnetic theory in current research.
- 040357102 กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ 3(3-0-6)
(Applied Quantum Mechanics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
สมการชโรดิงเจอร์และการประยุกต์ใช้ ฟังก์ชันไอเกนและค่าไอเกน แนวทางการใช้ตัวดำเนินการเพื่อการคำนวณ ทางกลศาสตร์ควอนตัม การสั่นแบบฮาร์มอนิกเชิงควอนตัม ระบบ 3 มิติ การประมาณค่าโดยทฤษฎีเพอเทอร์เบชันและ วิธีการแปรผัน และการประยุกต์ใช้สเปกโตรสโคปีระดับโมเลกุล
Schrödinger's equation and applications, Eigenfunctions and Eigenvalues, operator approach to quantum mechanics calculation, quantum mechanic oscillator, three-dimensional systems, approximation by perturbation theory and variational method, and applications in molecular spectroscopy.
- 040357103 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)
(Mathematics for Physics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน การสังเคราะห์ แคลคูลัสของเรซิดิว การวิเคราะห์เทนเซอร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการชนิดไม่เอกพันธ์พร้อมด้วยวิธีการฟังก์ชันของกรีน การแปลงอนุกรมฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ ฟังก์ชันพิเศษ การแปลงอินทิกรัล
Functions of a complex variable, conformal mapping, calculus of residues, tensor analysis, partial differential equations, non-homogeneous equations with Green's function method, Fourier series transforms, Laplace transform, special functions, integrals transform.

- 040357201 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3(3-0-6)
(Laser Physics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การทบทวนทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าและกลศาสตร์ควอนตัม วิธีการเมตริกซ์เอบีซีดี ลำแสงแบบเกาส์เซียน โพรงทัศนศาสตร์ ตัวกลางขยาย สภาพะการเกิดเลเซอร์ คุณสมบัติทั่วไปของเลเซอร์ และระบบเลเซอร์แบบต่างๆ
Review of electromagnetic theory and quantum mechanics, ABCD matrix method, Gaussian beam, optical cavities, gain medium, laser conditions, general laser characteristics, and various laser systems.
- 040357202 ทัศนศาสตร์แบบไม่เชิงเส้น 3(3-0-6)
(Nonlinear Optics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การประยุกต์ใช้ทัศนศาสตร์แบบไม่เชิงเส้น กระบวนการ $\chi^{(2)}$ และ $\chi^{(3)}$ การหักเหและการดูดกลืนแบบไม่เชิงเส้น คุณสมบัติของสภาพอ่อนไหวแบบไม่เชิงเส้น การเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางแบบไม่เชิงเส้น ปรากฏการณ์แบบเคอร์รี่ การโฟกัสด้วยตนเอง การรวมคลื่น และการกระเจิงของแสงแบบถูกกระตุ้น
Applications of nonlinear optics, $\chi^{(2)}$ and $\chi^{(3)}$ processes, nonlinear refraction and absorption, properties of nonlinear susceptibilities, wave propagation in nonlinear optics media, Kerr effect, self-focusing, wave-mixing, and stimulated light scattering.
- 040357203 มาตรวิทยา 3(3-0-6)
(Metrology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
นิยามการวัด หน่วยการวัด นิยามมาตรวิทยา หลักมาตรวิทยา ระบบการวัด ความไม่แน่นอนของการวัด การสอบเทียบ มาตรวิทยาเชิงมิติ มาตรวิทยาเชิงมวล มาตรวิทยาเชิงแสง มาตรวิทยาทางไฟฟ้า มาตรวิทยาทางอุณหภูมิ มาตรวิทยาทางความชื้น และมาตรวิทยาทางความดัน
Definition of measurement, units of measurement, definition of metrology, principles of metrology, measurement system, measurement uncertainty, calibration, dimensional metrology, mass metrology, optical metrology, electricity metrology, metrology of temperature, metrology of humidity, and metrology of pressure.
- 040357204 การเกิดลวดลาย 3(3-0-6)
(Pattern Formation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แฟร็กทัล การวิเคราะห์เสถียรภาพเชิงเส้น เส้นแยก ลวดลายทัวริง ลวดลายคงตัว ลวดลายเคลื่อนที่ ตัวกลางกระตุ้นได้ กลไกปฏิกิริยาและการแพร่ ปฏิกิริยาบิโอสอพ-ซาบอทินสกี อาณานิคมอะมีบา ลวดลายลีเซอังก์ และลวดลายเรย์เล่-เบอร์นาร์ด์
Fractal, linear stability analysis, bifurcations, Turing pattern, stationary patterns, dynamical patterns, excitable media, reaction-diffusion mechanism, Belousov-Zhabotinsky reaction, amoeba colony, Liesegang patterns, and Rayleigh-Bernard patterns.

- 040357205 ทศนศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Optics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การเลี้ยวเบนของแสง การเลี้ยวเบนแบบเฟรส์เนล การเลี้ยวเบนผ่านช่องสี่เหลี่ยม ช่องกลม และหลักการของบาบิเน็ต ทศนศาสตร์ฟูรีเยร์ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ เลนส์ในมุมมองของการแปลงฟูรีเยร์และการกรองเชิงพื้นที่ ความอาพันธ์ของแสง ความอาพันธ์เชิงเวลาและความอาพันธ์เชิงพื้นที่ การเดินทางของแสงในตัวกลางไม่เอกพันธ์ ไบรีฟริงเจนซ์ และอันตรกิริยาของแสงเลเซอร์กับวัสดุ
 Diffraction; Fresnel diffraction, diffraction at a rectangular aperture and circular aperture, Babinet's principle; Fourier optics, Fourier series, Fourier transform, lens as a Fourier transform element and spatial filtering; optical coherence, temporal coherence and spatial coherence; propagation of light in anisotropic media, birefringence, and laser-materials interaction.
- 040357206 นาโนโฟโตนิกส์ (Nanophotonics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ความสัมพันธ์ของทศนศาสตร์คลื่นกับกลศาสตร์คลื่น คลื่นผิวหรือคลื่นอิวานสเซนส์คลื่นเซอร์เฟซพลาสมอน การเดินทางและการโฟกัสของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ความละเอียด การจำกัดจุด และหลักวิชากล้องจุลทรรศน์แสง ความละเอียดสูง แบบคอนโฟคอล และแบบสแกนคลื่นใกล้ อันตรกิริยาของแสงกับโครงสร้างนาโน คาร์บอนนาโนทิวบ์ อนุภาคนาโนโลหะและกึ่งโลหะ ควอนตัมดอท ซิวโมเลกุล ผลึกโฟโตนิกส์ และวัสดุเมตาแมทีเรียล การประดิษฐ์ระดับนาโน การประยุกต์เทคโนโลยี และพัฒนาการใหม่
 Relationship between wave optics and wave mechanics, surface wave or evanescent wave, surface plasmons, propagation and focusing of electromagnetic wave, resolution; localization and high-resolution optical microscopy, confocal microscopy and near-field optical microscopy techniques; interaction of photons with nano-structures such as carbon nanotubes, metallic and semiconductor nanoparticles, quantum dots, biomolecules, photonic crystals and metamaterials; nanofabrication techniques, applications, and latest development.
- 040357207 กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง (Advanced Quantum Mechanics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 คณิตศาสตร์สำหรับกลศาสตร์ควอนตัม สมการชโรดิงเจอร์และการประยุกต์ใช้ ฟังก์ชันไอเกนและค่าไอเกน ตัวดำเนินการเพื่อการคำนวณทางกลศาสตร์ควอนตัม การสั่นแบบฮาร์โมนิก ระบบ 3 มิติ การประมาณค่าโดยทฤษฎีเพอเทอร์เบชันและวิธีการแปรผัน และการประยุกต์ใช้สเปกโตรสโคปีระดับโมเลกุลและทศนศาสตร์ควอนตัม
 Mathematics for quantum mechanics, Schrödinger's equation and some simple applications, eigenfunctions and eigenvalues, operator approach to quantum mechanics calculation, harmonic oscillation, three-dimensional systems, approximation by perturbation theory and variational method, and applications in molecular spectroscopy and quantum optics.

- 040357208 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Applied Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางฟิสิกส์ประยุกต์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน ครอบคลุมเนื้อหาการพัฒนาใหม่ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อการทำโครงการวิจัยของนักศึกษา
 Selected topics of current interest in applied physics which cover new and important development necessary for students' research projects.
- 040357209 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านทัศนศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Applied Optics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางทัศนศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน ครอบคลุมเนื้อหา การพัฒนาใหม่ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อการทำโครงการวิจัยของนักศึกษา
 Selected topics of current interest in applied optics which cover new and important development necessary for students' research projects.
- 040357210 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเลเซอร์ 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Laser Science and Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมเลเซอร์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน ครอบคลุม เนื้อหาการพัฒนาใหม่ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อการทำโครงการวิจัยของนักศึกษา
 Selected topics of current interest in laser science and engineering which cover new and important development necessary for students' research projects.
- 040357211 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านฟิสิกส์สารควบแน่น 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Condensed Matter Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางฟิสิกส์สารควบแน่นที่น่าสนใจในปัจจุบัน ครอบคลุมเนื้อหาการพัฒนาใหม่ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อการทำโครงการวิจัยของนักศึกษา
 Selected topics of current interest in condensed matter physics which cover new and important development necessary for students' research projects.
- 040357212 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านฟิสิกส์เชิงทฤษฎี 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Theoretical Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางฟิสิกส์เชิงทฤษฎีที่น่าสนใจในปัจจุบัน ครอบคลุมเนื้อหาการพัฒนาใหม่ๆ ที่สำคัญและจำเป็นต่อการทำโครงการวิจัยของนักศึกษา
 Selected topics of current interest in theoretical physics which cover new and important development necessary for students' research projects.

- 040357301 การประกอบบรรจุภัณฑ์วงจรรวมและทดสอบขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Integrated Circuit Packaging Assembly and Test)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การอธิบายโดยสรุปของเทคโนโลยีวงจรรวมและการบรรจุวงจรรวม กระบวนการ บรรจุภัณฑ์วงจรรวม วัสดุสำหรับบรรจุภัณฑ์วงจรรวม ฟิสิกส์ในกระบวนการบรรจุภัณฑ์วงจรรวม เทคโนโลยีการเชื่อมต่อขั้นสูง การบรรจุภัณฑ์แบบหลายชิป การพิจารณาเพื่อผลิตและออกแบบ การทดสอบทางไฟฟ้า และเทคโนโลยีวงจรรวมที่ได้รับความนิยม
 Overview of integrated circuit (IC) and IC packaging technology, IC packaging process, material for IC packaging, Physics in IC packaging process, advanced interconnect technology, multi chip (MCM) packaging, manufacturing and design considerations, electrical test, and popular integrated circuit technology.
- 040357302 เทคโนโลยีการประดิษฐ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
 (Nanoelectronics Fabrication Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ไมโครอิเล็กทรอนิกส์สู่นาโนอิเล็กทรอนิกส์ การประดิษฐ์ระดับนาโน การจัดการอะตอม โมเลกุล นาโนคลัสเตอร์โดยกล้องจุลทรรศน์แบบหัวส่องกราด การทำภาพพิมพ์ชนิดลำแสงอิเล็กตรอน การทำภาพพิมพ์ชนิดลำแสงไอออน การทำภาพพิมพ์นาโน การทำภาพพิมพ์โดยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบหัวส่องกราด การทำภาพพิมพ์ด้วยแรงระหว่างอะตอม การทำภาพพิมพ์ชนิด นาโนดิเบเพน การประกอบตัวเอง วิธีการแบบเล็กไปใหญ่ การสร้างวงจรรวมระดับนาโน การบรรจุนาโนชิปและระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับนาโน
 Microelectronics to Nanoelectronics, Nanofabrication : Atom, Molecule, and Nanocluster Manipulations using Scanning Probe microscopy , electron beam lithography (EBL), Ion Beam Lithography (IBL), Nanoimprint Lithography (NIL), Scanning Tunneling Microscopic Lithography (STML), Atomic Force Microscopic Lithography (AFML), Dip-Pen Nanolithography (DPN), Self assembly, Bottom-Up Approach, wafer fabrication in nanoscale, Nanochip packaging and Nanoelectromechanical systems (NEMS).
- 040357303 ความน่าเชื่อถือและการวิเคราะห์ความเสียหายในบรรจุภัณฑ์ไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
 (Reliability and Failure Analysis of Micro and Nanoelectronics Packaging)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การใช้เครื่องมือในการทดลองและวิเคราะห์เพื่อออกแบบ คุณภาพและความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือวิเคราะห์ทางกายภาพ เครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมีมาตรฐานสากลในการตรวจสอบบรรจุภัณฑ์วงจรรวมการทดสอบความน่าเชื่อถือ ความน่าเชื่อถือทางฟิสิกส์และวิศวกรรม ความเค้นเชิงกลในบรรจุภัณฑ์วงจรรวม การตอบสนองต่อความชื้นและการหลุดลอก การจัดการทางความร้อน ความสามารถทางไฟฟ้าของบรรจุภัณฑ์วงจรรวม
 Experimental and analytical tool for design, quality, and reliability of micro and nanoelectronics device, Physical analysis tool, chemical analysis tool, international standard to examine integrated circuit packaging, reliability testing, reliability physics and engineering: mechanical stress in IC package, moisture sensitivity and delamination, thermal management, electrical performance of IC package.

- 040357304 ระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโนขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Micro and Nanoelectromechanical Systems)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
บูรณาการนาโนเทคโนโลยีบนพื้นฐานของระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค (เมมส์) ฟิสิกส์ของเมมส์ ระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับนาโน (เนมส์) เทคโนโลยีการประดิษฐ์เนมส์ เนมส์ฟิสิกส์ ปรากฏการณ์คลื่นอนุภาคควอนตัม ปรากฏการณ์คลื่นควอนตัม การประยุกต์ใช้เนมส์ฟิสิกส์ในวงจรและระบบ โฟโตนิกส์ และการบรรจุภัณฑ์เนมส์
Integrated Nanotechnology based on microelectromechanical systems (MEMS), Physics in MEMS, nanoelectromechanical (NEMS), NEMS Fabrication Technology, NEMS Physics: quantum wave particle phenomena, quantum wave phenomena, NEMS physics application ; circuit and systems, photonics ; and NEMS packaging.
- 040357305 นาโนเทคโนโลยีและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
(Nanotechnology and Nanoelectronics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
นิยามและความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี วัสดุนาโน การใช้งานของนาโนเทคโนโลยี ฟิสิกส์ในระดับนาโนอนุภาคและคลื่น กลศาสตร์ของคลื่น นาโนอิเล็กทรอนิกส์และวัสดุที่ใช้สำหรับนาโนอิเล็กทรอนิกส์ การประดิษฐ์ระดับนาโนและเทคนิคการวัดสำหรับโครงสร้างนาโน การเคลื่อนย้ายของอิเล็กตรอนในสารกึ่งตัวนำและโครงสร้างนาโน และอิเล็กตรอนในโครงสร้างมิติต่ำ อิเล็กตรอนในควอนตัมเวลล์ ควอนตัมไวร์ และควอนตัมดอท
Definition and history of nanotechnology, nanomaterials, applications in nanotechnology, physics in nanoscale; particles and waves, wave mechanics, nanoelectronics and materials for nanoelectronics; Nanofabrication and measurement techniques for nanostructure, and electron transport in semiconductors and nanostructures, electron in low dimensional structures; electrons in quantum wells, quantum wires, and quantum dots.
- 040357306 วัสดุบรรจุภัณฑ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
(Semiconductor Packaging Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
วัสดุสำหรับการบรรจุภัณฑ์วงจรรวมและเมมส์ พอลิเมอร์ วัสดุผสมสำหรับการโมลด์ วัสดุยึดติดสำหรับไดแอทแพท วัสดุเติมด้านใต้ และฐานรองชนิดสารอินทรีย์ โลหะ หลัคเฟรม ตัวแผ่ความร้อนและซิงความร้อน สวดเชื่อม บัดกรี การบ่มเวเฟอร์ เซรามิกส์และแก้ว
Materials for IC and MEMS packaging, polymer; molding compound, die attach adhesives, underfill materials, and organic substrate; metal; leadframe, heat spreaders, and heat sinks, bonding wires, solder, wafer bumping; ceramic and glass.
- 040357307 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 1 3(3-0-6)
(Selected Topics in Micro and Nanoelectronics I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เรื่องคัดเฉพาะที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 1
Selected topics of current interest in Micro and Nanoelectronics I.

- 040357308 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 2 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Micro and Nanoelectronics II)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 เรื่องคัดเฉพาะที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 2
 Selected topics of current interest in Micro and Nanoelectronics II.
- 040357401 วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมวัสดุ 3(3-0-6)
 (Materials Science and Engineering)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 โครงสร้างอะตอมและพันธะเคมี โครงสร้างผลึกและสัณฐานวิทยา ความไม่สมบูรณ์ของผลึกและกระบวนการแพร่ในของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ สารละลายของแข็งและสมดุลเฟส แผนภูมิเฟสและกรรมวิธีทางความร้อน โลหะและโลหะผสม วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเซรามิก และวัสดุประกอบโครงสร้าง
 Atomic structure and chemical bond, crystal structure and morphology, defects in crystals and diffusion in solids, mechanical properties of materials, solid solution and phase equilibrium, phase diagram and heat treatment, metals and alloys, polymeric materials, ceramic materials, and composite materials.
- 040357402 โลหะวิทยาภาพขั้นสูง 3(3-0-6)
 (Advanced Physical Metallurgy)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 แผนภูมิเฟสและการเปลี่ยนแปลงเฟสของโลหะ การเปลี่ยนแปลงกลไกการแพร่และไม่แพร่ พลังงานของผิวระหว่างเฟส การเกิดนิวเคลียสและการเติบโตของโครงสร้างจุลภาคของโลหะ ความไม่สมบูรณ์ของโครงสร้างผลึก การทำให้แข็งแรง โดยทำให้เกิดอนุภาคและทำให้เป็นโลหะผสม การเกิดและการเคลื่อนที่ของดิสโลเคชัน
 Phase diagram and phase transformation of metal, diffusional and diffusionless transformation, interfacial energy, nucleation and growth of microstructure of metal, crystal structure defects, precipitation hardening and alloying, creation and movement of dislocations.
- 040357403 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกัดกร่อน 3(3-0-6)
 (Corrosion Science and Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ชนิดของการกัดกร่อน โครงสร้างของโลหะและออกไซด์ของโลหะ อุณหพลศาสตร์และเคมี ไฟฟ้าในการกัดกร่อน ของโลหะและอัลลอยด์ ฟิสิกส์บนพื้นผิวและการเกิดฟิล์มพาสซีฟ อุณหพลศาสตร์และจลนศาสตร์ของการเกิดออกไซด์ การแตกหักจากการกัดกร่อนและความเค้น การแตกหักจากไฮโดรเจน การเผ่าดูและการตรวจสอบ การกัดกร่อน เทคโนโลยีการป้องกันและการยับยั้งการกัดกร่อน การป้องกันแบบคาโทดิกและอโนดิก การเคลือบผิวเพื่อป้องกัน การกัดกร่อน และการคัดเลือกวัสดุ
 Types of corrosions, structures of metals and metal oxides, thermodynamics and electrochemistry applicable to corrosion of metals and alloys, surface and passivation film, thermodynamics and kinetics of oxidation, stress corrosion cracking, hydrogen embrittlement, monitoring and inspection, technology of corrosion inhibition and protection, cathodic and anodic protection, corrosion protection coatings, and materials selection.

- 040357404 วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Polymer Science)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ กลไกและจลนศาสตร์ของการเกิดพอลิเมอร์ วิธีการ สังเคราะห์และการวิเคราะห์ ลักษณะของพอลิเมอร์แบบต่างๆ การดัดแปรและการแปรรูปพอลิเมอร์เทคโนโลยีพอลิเมอร์และการประยุกต์ใช้งาน
Structure and properties of polymer, mechanisms and kinetics of polymerization, synthesis methods and various methods for polymer characterization, polymer modification and polymer processing, polymer technology and applications.
- 040357405 อุณหพลศาสตร์ของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Thermodynamics of Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
กฎของอุณหพลศาสตร์ ความสัมพันธ์ทางอุณหพลศาสตร์ สมดุลในระบบอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ กฎเฟสและสมดุลเฟส สมดุลของสารบริสุทธิ์ สมดุลของสารละลายและของผสม สมดุลของปฏิกิริยาเคมี เคมีพื้นผิว และความบกพร่องในผลึก
Laws of thermodynamics, thermodynamic relations, equilibrium in thermodynamic system, statistical thermodynamics; phase rule and phase equilibrium, equilibrium of pure substances, equilibrium of solution and multi-components, equilibrium of chemical reaction; surface chemistry, and defects in crystals.
- 040357406 ลักษณะเฉพาะของวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Materials Characterization)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม ยูวีวิสิเบิลสเปกโตรสโคปี ฟลูออเรสเซนซ์สเปกโตรสโคปี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์รามานสเปกโตรสโคปี เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ เทคนิคการวัด มุมสัมผัส เอ็กซ์เรย์โฟโตอิเล็กตรอนสเปกโตรสโคปี และไอเจ็ลอิเล็กตรอนสเปกโตรสโคปี
Scanning Electron Microscope (SEM), Transmission Electron Microscopy (TEM), Atomic Force Microscopy (AFM), UV-VIS spectroscopy, Fourier Transform Infrared spectroscopy (FTIR), Nuclear Magnetic Resonance (NMR), Raman spectroscopy, X-ray Diffraction (XRD), contact angle measurement techniques, X-ray Photoelectron Spectroscopy (XPS), and Auger Electron Spectroscopy (AES).
- 040357407 เทคโนโลยีฟิล์มบาง 3(3-0-6)
(Thin Film Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
กระบวนการเคลือบฟิล์มบาง กระบวนการเคลือบไอเชิงฟิสิกส์ การระเหย สเป็คเตอริง ไอออนเพลทติ้ง กระบวนการเคลือบไอเชิงเคมี การเคลือบแบบหมุนปั่น การกัดโดยใช้พลาสมา ลักษณะของฟิล์มบาง กระบวนการการเกิดและการโตของฟิล์ม การแพร่ ลักษณะของพื้นผิว ความไม่สมบูรณ์ของพื้นผิววัสดุ คุณสมบัติเชิงแสง เชิงแม่เหล็ก และเชิงไฟฟ้าของฟิล์มบาง และการประยุกต์ใช้ฟิล์มบาง
Thin film deposition processes; physical vapor deposition, evaporation, sputtering, ion plating; chemical vapor deposition; spin coating; plasma etching; thin film characterizations; nucleation and growth process of film, diffusion; surface morphology, lattice mismatch, optical properties, magnetic properties and electrical properties of thin film, and applications of thin film.

- 040357408 วัสดุฉลาด 3(3-0-6)
(Smart Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
สมบัติเชิงไฟฟ้า เชิงแสง และแม่เหล็กของวัสดุ โครงสร้างและพฤติกรรมของวัสดุฉลาด ศักยภาพของวัสดุที่เพื่อการออกแบบและการประยุกต์ อัลลอยและวัสดุจำรูป ผลึกเหลว วัสดุเพียโซอิเล็กทริก เช่น เซอร์โคเนต นาโนคอมโพสิต อิเล็กโทรแอคทีฟพอลิเมอร์ พอลิเมอร์นำไฟฟ้า เทอร์โมพลาสติก วัสดุ เรืองแสงอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุฉลาดจากผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และแนวโน้มของวัสดุฉลาด
Electrical, optical and magnetic properties of materials; structure and behavior of smart materials, potential of materials for designs and applications, alloys and shape-memory alloys, liquid crystal, piezoelectric materials, smart sensors, nanocomposites, electroactive polymer, conductive polymer, thermoplastic, electroluminescent materials, smart materials from natural products, and trends of smart materials.
- 040357409 วัสดุสำหรับการประยุกต์ทางชีวการแพทย์ 3(3-0-6)
(Materials for Biomedical Application)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
สมบัติทางกายภาพและเคมีของพื้นผิววัสดุต่อระบบทางชีวภาพ อันตรกิริยาระหว่างเซลล์ต่อวัสดุชีวภาพ พอลิเมอร์ โลหะ เซรามิก และวัสดุผสม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุชีวภาพ ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ และความเป็นพิษ วัสดุย่อยสลายทางชีวภาพ วัสดุฝังตัว การปรับปรุงพื้นผิวของวัสดุชีวภาพ วัสดุทันตกรรม วิศวกรรมเนื้อเยื่อ ไบโอบีเซ็นเซอร์ การนำส่งยา และวัสดุชีวการแพทย์ชนิดใหม่
Physical and chemical properties of materials surface on biological system; interaction between cells and biomaterials, polymer, metal, ceramics and composites; relationship between structure and property of biomaterials, biocompatibility and toxicity, biodegradable materials, implant materials, modification of biomaterial surfaces, dental materials, tissue engineering, biosensor, drug delivery, and novel biomedical materials.
- 040357410 กระบวนการผลิตวัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Nanomaterials Processing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เทคนิคกระบวนการผลิตวัสดุนาโนขั้นสูง นิยามและสมบัติของวัสดุนาโน เทคนิคการเตรียมโครงสร้างนาโน การปลูกด้วยลำไมเลกุล การเคลือบด้วยพัลส์เลเซอร์ การเคลือบด้วยไอระเหยของสารเคมี การเคลือบฟิล์มด้วยกระบวนการไฟฟ้าเคมี และการทำแอนโนไดซ์ การปลูกโดยเฟสของเหลว อิเล็กโทรสปินนิง การจัดตัวเองของโครงสร้างนาโน เทคนิคการตรวจลักษณะเฉพาะ ของวัสดุ และการประยุกต์ใช้งาน
Processing techniques of advanced nanomaterials, definition and properties of nanomaterials; nanostructure fabrications, molecular beam epitaxy, pulsed laser deposition, chemical vapor deposition, electroplating and anodization, liquid phase epitaxy, electrospinning; self-ordering of nanostructures, materials characterization techniques, and applications.

- 040357411 วัสดุนาโนและเทคโนโลยีนาโนขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Nanomaterials and Nanotechnology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
โครงสร้างและสมบัติของวัสดุนาโน วัสดุนาโนที่เป็นโลหะและอโลหะ สารกึ่งตัวนำ วัสดุนาโนอัลลอยของเหล็กและไม่ใช่เหล็ก วัสดุนาโนเซรามิก ฟิล์มบางของวัสดุนาโน วัสดุนาโนแบบผสม สมบัติทางกายภาพของวัสดุนาโนชนิดต่างๆ และการประยุกต์ใช้
Structures and properties of nanomaterials, metallic and non-metallic nanomaterials, semiconductors, ferrous and nonferrous alloy nanomaterials, ceramic nanomaterials, nanofilms, composite nanomaterials, physical properties of various nanomaterials and applications.
- 040357412 สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุนาโน 3(3-0-6)
(Physical Properties of Nanomaterials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
โครงสร้างและสมบัติของวัสดุระดับนาโน โครงสร้างเชิง ควอนตัมศูนย์มิติ ควอนตัม ดอท โครงสร้างเชิงควอนตัมหนึ่งมิติ เส้นลวดควอนตัม กระบวนการผลิตระดับนาโน ลิโธกราฟี การกัด การสังเคราะห์ทางเคมี เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะระดับนาโน อุปกรณ์โครงสร้างระดับนาโน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เดี่ยว ท่อคาร์บอนและอิเล็กทรอนิกส์เชิงโมเลกุล
Structures and properties of materials on nanoscale; zero dimension quantum structure, quantum dots, one dimension quantum structure, quantum wires; nanoscale fabrication processes, lithography, etching, chemical synthesis; nanoscale characterization techniques; nanostructure devices, single electron devices, carbon nanotubes; and molecular electronics.
- 040357413 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านวัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Selected Topics in Engineering Materials)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
เรื่องคัดเฉพาะหัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางวัสดุวิศวกรรม
Selected topics of current interest in engineering materials.
- 040357901* สัมมนา 1 1(0-3-1)
(Seminar I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การบรรยายหัวข้อ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง โดยวิทยากรจากทั้งภายในมหาวิทยาลัยและหน่วยงานภายนอก และการนำเสนองานวิจัยโดยนักศึกษา
Lectures on topics related to advanced applied physics research by presenters from inside and outside the university and presentation of research topics by students.

- 040357902* สัมมนา 2 1(0-3-1)
 (Seminar II)
 วิชาบังคับก่อน : 040357901 สัมมนา 1
 Prerequisite : 040357901 Seminar I
 การบรรยายหัวข้อ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฟิสิกส์ประยุกต์ขั้นสูง โดยวิทยากรจากทั้งภายในมหาวิทยาลัยและ
 หน่วยงานภายนอก และการนำเสนองานวิจัยโดยนักศึกษา
 Lectures on topics related to advanced applied physics research by presenters from inside
 and outside the university and presentation of research topics by students.
- 040357903 วิทยานิพนธ์ 36
 (Dissertation)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด
 Students are required to conduct a dissertation under supervision of advisors appointed by
 graduate school. Students are obligated to respect and to follow the rules and regulations for
 undertaking dissertation set by department and graduate school.
- 040357904 วิทยานิพนธ์ 48
 (Dissertation)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย
 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด
 Students are required to conduct a dissertation under supervision of advisors appointed by
 graduate school. Students are obligated to respect and to follow the rules and regulations for
 undertaking dissertation set by department and graduate school.