

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (MAP)
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556)

ชื่อปริญญา : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)
Master of Science (Applied Physics)
M.Sc. (Applied Physics)

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

โครงสร้างของหลักสูตร

แผน ก แบบ ก 2 (ปกติ)

หมวดวิชาบังคับ

วิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

21 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก

วิชาเลือกเฉพาะแขนง	15	หน่วยกิต
--------------------	----	----------

15 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 (สหกิจศึกษา)

หมวดวิชาบังคับ

วิชาบังคับ	9	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต
ฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม	6	หน่วยกิต

27 หน่วยกิต

หมวดวิชาเลือก

วิชาเลือกเฉพาะแขนง	9	หน่วยกิต
--------------------	---	----------

9 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ระยะเวลาในการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2552

รายวิชาในหลักสูตร

หมวดวิชาบังคับ

วิชาบังคับ (ปกติและสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040355101	แม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ (Applied Electromagnetic)	3(3-0-6)
040355102	กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics)	3(3-0-6)
040355103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง (Advanced Physics Laboratory)	1(0-2-1)
040355104	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-2-1)
040355105	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-2-1)

<u>วิทยานิพนธ์ (ปกติและสหกิจศึกษา)</u>		ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
รหัสวิชา	วิทยานิพนธ์		
040355901	(Thesis)		12
<u>ฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม (สหกิจศึกษา)</u>		ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
รหัสวิชา	ฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม		
040355801	(Industrial Internship)		6

หมวดวิชาเลือก

ให้นักศึกษาเลือกเรียน 1 แขนงวิชา ต่อไปนี้

1. แขนงวิชาวิศวกรรมไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์

(Micro and Nano Electronics Engineering Option)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040355201	ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Physics and Devices)	3(3-0-6)
040355202	การประกอบบรรจุภัณฑ์วงจรรวมและทดสอบ (Integrated Circuit Packaging Assembly and Test)	3(3-0-6)
040355203	เทคโนโลยีการประดิษฐ์ไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Micro and Nanoelectronics Fabrication Technology)	3(3-0-6)
040355204	การออกแบบวงจรรวมเบื้องต้น (Introduction to Integrated Circuit Design)	3(3-0-6)
040355205	การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Analysis)	3(3-0-6)
040355206	การวิเคราะห์ความเสียหาย (Failure Analysis)	3(3-0-6)
040355207	ความน่าเชื่อถือในบรรจุภัณฑ์วงจรรวม (Integrated Circuit Packaging Reliability)	3(3-0-6)
040355208	การออกแบบวงจรดิจิทัลและอะนาล็อก (Digital and Analog Circuit Design)	3(3-0-6)
040355209	ระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโน (Micro and Nanoelectromechanical Systems)	3(3-0-6)
040355210	นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology)	3(3-0-6)
040355211	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับงานอุตสาหกรรม (Statistical Package Software for Industry)	3(3-0-6)
040355212	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Selected Topic in Micro and Nanoelectronics)	3(3-0-6)

2. แขนงวิชาเทคโนโลยีบันทึกข้อมูล

(Data Recording Technology Option)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040355301	ระบบย่อยสำหรับการบันทึกข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Recording Subsystem)	3(3-0-6)

040355302	ไทรโบโลยีและกลไกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Mechanics and Tribology)	3(3-0-6)
040355303	เทคโนโลยีฟิล์มบางและการวิเคราะห์คุณลักษณะ (Thin Film Technology and Characterizations)	3(3-0-6)
040355304	การบันทึกข้อมูลโดยใช้สนามแม่เหล็กเบื้องต้น (Fundamental of Magnetic Recording)	3(3-0-6)
040355305	การควบคุมเซอร์โวแบบดิจิทัลสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Digital Servo Control for Hard Disk Drive)	3(3-0-6)
040355306	ทฤษฎีการเข้ารหัสสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Coding Theory for Data Storage Devices)	3(3-0-6)
040355307	เทคนิคการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Interfacing Technique for Data Storage Devices)	3(3-0-6)
040355308	การทำเหมืองข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต (Data Mining for Manufacturing)	3(3-0-6)
040355309	อุปกรณ์โซลิตสเททสำหรับการเก็บข้อมูล (Solid State Devices for Data Storage)	3(3-0-6)
040355310	เทคโนโลยีเลเซอร์และการประยุกต์ (Laser Technology and Applications)	3(3-0-6)
040355311	การควบคุมสิ่งปนเปื้อนและการปลดปล่อยไฟฟ้าสถิต (Contamination and Electro-static Discharge Control)	3(3-0-6)
040355312	การบันทึกข้อมูลโดยใช้สนามแม่เหล็กขั้นสูง (Advanced Magnetic Recording)	3(3-0-6)
040355313	เทคโนโลยีตัวกลางบันทึกข้อมูล (Recording Media Technology)	3(3-0-6)
040355314	การประมวลผลสัญญาณสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Signal Processing for Data Storage Devices)	3(3-0-6)
040355315	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีบันทึกข้อมูล (Selected Topic in Data Recording Technology)	3(3-0-6)

3. แขนงวิชาฟิสิกส์เชิงบูรณาการ

(Integrated Physics Option)

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040355401	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ (Computational Physics)	3(3-0-6)
040355402	หลักการการวัดสำหรับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ (Principle of Measurements for Scientific Instrumentation)	3(3-0-6)
040355403	ผลึกวิทยาของรังสีเอกซ์ (X-ray Crystallography)	3(3-0-6)
040355404	วัสดุนาโน (Nanomaterials)	3(3-0-6)
040355405	การประดิษฐ์อุปกรณ์สารกึ่งนำระดับนาโน (Nanofabrication of Semiconductor Devices)	3(3-0-6)
040355406	เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิเคราะห์วัสดุสารกึ่งตัวนำ (Advanced Scientific Instrumentations for Semiconductor Materials)	3(3-0-6)

040355407	ฟิสิกส์โซลิตสเตจ (Solid-state Physics)	3(3-0-6)
040355408	สมบัติเชิงกลและเชิงแม่เหล็กไฟฟ้าของวัสดุของแข็ง (Mechanical and Electromagnetic Properties of Solid Materials)	3(3-0-6)
040355409	โฟโตนิกส์ 1 (Photonics I)	3(3-0-6)
040355410	โฟโตนิกส์ 2 (Photonics II)	3(3-0-6)
040355411	ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamentals of Biophysics)	3(3-0-6)
040355412	ชีวฟิสิกส์เชิงคำนวณ (Computational Biophysics)	3(3-0-6)
040355413	ฟิสิกส์การเกษตร (Agro Physics)	3(3-0-6)
040355414	ฟิสิกส์ปฐพี (Soil Physics)	3(3-0-6)
040355415	ฟิสิกส์สิ่งทอ (Textile Physics)	3(3-0-6)
040355416	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ (Selected Topic in Semiconductor Physics)	3(3-0-6)
040355417	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านโฟโตนิกส์ (Selected Topic in Photonics)	3(3-0-6)
040355418	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านชีวฟิสิกส์ (Selected Topic in Biophysics)	3(3-0-6)
040355419	เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์การเกษตร (Selected Topic in Agro Physics)	3(3-0-6)

แผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2 (ปกติ)

รหัสวิชา	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355101	แม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ (Applied Electromagnetic)	3(3-0-6)
040355104	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-2-1)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)

รวม 7 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355102	กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics)	3(3-0-6)
040355103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง (Advanced Physics Laboratory)	1(0-2-1)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)

รวม 10 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355105	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-2-1)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)
040355901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3

รวม 10 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 (สหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355101	แม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ (Applied Electromagnetic)	3(3-0-6)
040355104	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-2-1)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)

รวม 7 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2
ชื่อรายวิชา

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355102	กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics)	3(3-0-6)
040355103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง (Advanced Physics Laboratory)	1(0-2-1)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)
040355xxx	วิชาเลือกเฉพาะแขนง (Technical Elective Course)	3(3-0-6)

รวม 10 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1
ชื่อรายวิชา

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355105	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-2-1)
040355801	ฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม (Industrial Internship)	6
040355901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	3

รวม 10 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2
ชื่อรายวิชา

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
040355901	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	9

รวม 9 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

040355101	แม่เหล็กไฟฟ้าประยุกต์ (Applied Electromagnetic) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None	3(3-0-6)
-----------	---	----------

หลักการวิเคราะห์เชิงปริมาณเวกเตอร์ สนามไฟฟ้าสถิตย์และสนามแม่เหล็กสถิตย์ ตัวนำไฟฟ้าและไดอิเล็กทริกส์ ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ โมเมนต์ขั้วคู่แม่เหล็ก สภาพแม่เหล็ก วัสดุทางแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำทางแม่เหล็ก แรงแม่เหล็กไฟฟ้า เงื่อนไขขอบในวัสดุตัวกลาง สมบัติทางไฟฟ้าและแม่เหล็กของสสาร สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในวัสดุตัวกลาง การแผ่รังสีของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในอากาศ และในทิศทางที่กำหนด ทฤษฎีของการส่งผ่าน การประยุกต์ของทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

Principles of Vector analysis, static electric and magnetic fields, conductors and dielectrics, capacitance and capacitors, magnetic dipole moment, magnetization, magnetic materials, magnetic inductance, electromagnetic force, boundary conditions in material media, electric and magnetic properties of matter, Maxwell's Equations, electromagnetic waves in material media, atmospheric electromagnetic wave propagation, guided electromagnetic waves, transmission-line theory, novel applications of electromagnetic theory.

- 040355102 กลศาสตร์ควอนตัมประยุกต์ (Applied Quantum Mechanics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 สมการชโรดิงเจอร์และการประยุกต์ใช้ ไอเกนฟังก์ชันและค่าไอเกน แนวทางการดำเนินงานเพื่อการคำนวณทางกลศาสตร์ควอนตัม การสั่นแบบฮาร์มอนิก ระบบ 3 มิติ การประมาณค่าโดยทฤษฎีเพอเทอร์เบชันและวิธีการแปรผัน การประยุกต์ใช้สเปกโตรสโคปีระดับโมเลกุล
 Schrödinger's equation and some simple applications, eigenfunctions and eigenvalues, operator approach to quantum mechanics calculation, quantum mechanic oscillator, three-dimensional systems, approximation by perturbation theory and variational method, applications in molecular spectroscopy.
- 040355103 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง (Advanced Physics Laboratory) 1(0-2-1)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การทดลองด้านฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์เชิงโมเลกุลและเชิงแสง การทดลองฟิสิกส์อื่นๆ ที่น่าสนใจ
 Selected experiments in atomic, molecular and optical physics other interested topics in physics.
- 040355104 สัมมนา 1 (Seminar I) 1(0-2-1)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การศึกษา ค้นคว้าจากตำรา บทความ และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชา
 Discussion of related texts, research articles and research in this field, under the supervision of senior members teaching staff.
- 040355105 สัมมนา 2 (Seminar II) 1(0-2-1)
 วิชาบังคับก่อน : 040355104 สัมมนา 1
 Prerequisite : 040355104 Seminar I
 การศึกษา ค้นคว้าจากตำรา บทความ ผลงานวิจัยและการทดลองที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การดูแลของอาจารย์ผู้ควบคุมรายวิชา
 Discussion of related texts, research articles, research and experiment in this field, under the supervision of senior members teaching staff.

- 040355201 ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำและอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
(Semiconductor Physics and Devices)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
โครงสร้างอะตอม โครงสร้างผลึก สถานะของอิเล็กตรอน โครงสร้างแถบของสารกึ่งตัวนำ ดัชนีมีลเลอร์ สภาวะไม่บริสุทธิ์ กลไกการเจือสาร การฝังตัวของไอออน สมบัติการถ่ายเท ทฤษฎีรอยต่อพีเอ็น และวัสดุสารกึ่งตัวนำ ไดโอด ไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์และมอสทรานซิสเตอร์ ปัจจัยที่มีต่อสมรรถนะไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์ซีมอส อุปกรณ์ VLSI ปัจจัยที่มีต่อสมรรถนะ VLSI ปัจจัยสำคัญที่มีต่อซีมอสและอื่นๆ และอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำขั้นสูงเน้นในด้านเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์ วงจรรวม
Atomic structure, crystal structure, electron states, semiconductor band structure, miller indices, impurity states, doping mechanism, ion implantation, carrier transport properties, theory of p-n junctions and semiconductor materials, diode, bipolar MOS transistor, bipolar transistor performance factors, CMOS Devices, CMOS performance factors, VLSI Devices, VLSI performance factor, advanced semiconductor devices focusing on integrated circuit packaging technology.
- 040355202 การประกอบบรรจุภัณฑ์วงจรรวมและทดสอบ 3(3-0-6)
(Integrated Circuit Packaging Assembly and Test)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
พื้นฐานของเทคโนโลยีวงจรรวม การประดิษฐ์วงจรรวมเบื้องต้นและการประยุกต์ใช้ของวงจรรวม กระบวนการผลิตวัสดุที่ใช้เป็นส่วนประกอบ ประเภทและชนิดของไอซีวงจรรวม ลักษณะทั่วไปของเทคโนโลยีการบรรจุวงจรรวม การพิจารณาเพื่อผลิตและออกแบบ การทดสอบทางไฟฟ้าและเทคโนโลยีวงจรรวมที่ได้รับความนิยม
A fundamental of integrated circuit technology, basic of integrated circuit fabrication, integrated circuit application, overview of integrated circuit packaging technology, manufacturing considerations and design considerations, electrical test, popular integrated circuit technology.
- 040355203 เทคโนโลยีการประดิษฐ์ไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
(Micro and Nanoelectronics Fabrication Technology)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการเบื้องต้นของสิ่งประดิษฐ์ระดับไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีของกระบวนการสารกึ่งตัวนำ การปลูกผลึก การเตรียมเวเฟอร์ การควบคุมสิ่งเจือปน และการประดิษฐ์เวเฟอร์ สิ่งประดิษฐ์ระดับไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ ออกซิเดชัน การทำภาพพิมพ์ลิโธกราฟี การเจือสาร เทคนิคการตกตะกอน กระบวนการสร้างโลหะรวมไปถึงการสร้างวงจรรวม การบรรจุชิปและระบบไฟฟ้าเครื่องกลจุลภาค
An introduction to micro and nanoelectronics fabrication, semiconductor processing technology, crystal growth, wafer preparation, contamination control, wafer fabrication micro and nanoelectronics fabrication, oxidation, photolithography, doping, deposition techniques, metallization processes, wafer test, integrated circuit formation, chip packaging and microelectromechanical systems (MEMS).

- 040355204 การออกแบบวงจรรวมเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Integrated Circuit Design)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
พื้นฐานวงจรรวม อุปกรณ์วงจรรวมขั้นพื้นฐาน ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ รอยต่อพีเอ็น ไดโอด ซีอดี ไดโอด
ทรานซิสเตอร์ชนิดพีเอ็นพี และชนิดเอ็นพีเอ็น เพทและมอส แบบจำลองสารกึ่งตัวนำขั้นพื้นฐาน การออกแบบวงจรรวม
แอนะล็อกและดิจิทัล การใช้โปรแกรมเพื่อจำลองวงจรรวม
Basic integrated circuits, basic integrated circuit component, resistors, capacitors, p-n
junctions, diodes, NPN and PNP transistors, FET and MOS, basic semiconductor modeling,
analog and digital integrated circuit design, simulation program for integrated circuit.
- 040355205 การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-6)
(Finite Element Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการวิเคราะห์ พีชคณิตของเมทริกซ์ การสร้างสูตรระบบสมการสำหรับกลศาสตร์ของแข็ง การถ่ายเทความร้อน
กลศาสตร์ของไหล อิเลเมนต์ต่างๆ และหลักการในการสร้างฟังก์ชันรูปร่าง สมบัติและการใช้ฟังก์ชันรูปร่าง รูปแบบ
กำลังสองและกำลังสาม การฝึกหัดใช้ซอฟต์แวร์ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์อย่างละเอียดเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ
Fundamental to analysis matrix algebra, formulating system equations for solid mechanics,
heat transfer and fluid mechanics, various elements and concept of shape functions, properties
and usages of linear, quadratic and cubic shape functions, detailed training on commercial FEA
software to solve problems from various disciplines.
- 040355206 การวิเคราะห์ความเสียหาย 3(3-0-6)
(Failure Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การวิเคราะห์ความเสียหายของอุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ การตรวจสอบโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะด้วยกล้อง
จุลทรรศน์แบบแสงและกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด การถ่ายภาพระดับมหภาคและจุลภาค การทดสอบทางกล
การทดสอบแบบไม่ทำลาย ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ความเสียหาย และการวิเคราะห์จากการทดลอง
Failure analysis of microelectronics devices, FOLM/SEM characterization of metallurgical
micro-structure, micro and macrophotography, mechanical testing, non-destructive testing,
failure analysis laboratory, and analysis of experiments.
- 040355207 ความน่าเชื่อถือในบรรจุภัณฑ์วงจรรวม 3(3-0-6)
(Integrated Circuit Packaging Reliability)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การใช้เครื่องมือในการทดลองและวิเคราะห์เพื่อออกแบบ คุณภาพและความน่าเชื่อถือของอุปกรณ์ไมโครและ
นาโนอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีบรรจุภัณฑ์วงจรรวม มาตรฐานสากลในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์วงจรรวม
Experimental and analytical tool for design, quality and reliability of manufacturing of micro
and nanoelectronics devices, integrated circuit packaging technology, international standard to
examine integrated circuit packaging.

- 040355208 การออกแบบวงจรดิจิทัลและอะนาล็อก (Digital and Analog Circuit Design) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การทำงานของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การออกแบบวงจรทรานซิสเตอร์ การสร้างผัง วงจรรวมแบบดิจิทัล ระบบและวงจรรขยาย การสร้างผังอิเล็กทรอนิกส์เพิ่มเติม การวัดแบบดิจิทัลและอะนาล็อก
 Operation of semiconductor devices, design of transistor circuits, digital integrated circuit building blocks, amplifier circuits and systems, additional electronic building blocks, analog and digital measurement.
- 040355209 ระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโน (Micro and Nanoelectromechanical Systems) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หลักการเบื้องต้นของระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโน (เมมส์และเนมส์) และระบบจุลภาค พื้นฐานการประดิษฐ์เมมส์ กระบวนการพื้นฐานของเมมส์ หลักการของไมโครเซ็นเซอร์และการประดิษฐ์ หลักการของไมโครแอกทูเอเตอร์และการประดิษฐ์ การประยุกต์ของระบบไฟฟ้าเครื่องกลระดับไมโครและนาโน เมมส์สู่นาโนเทคโนโลยี การบรรจุภัณฑ์เมมส์และเนมส์
 Principle of micro and nanoelectromechanical systems (MEMS and NEMS) and microsystems, fundamentals of MEMS fabrication, MEMS basic processes, principle of micro sensors and their fabrication, principles of micro actuators and their fabrication, application of micro and nanoelectromechanical systems, MEMS to nanotechnology, MEMS and NEMS packaging.
- 040355210 นาโนเทคโนโลยี (Nanotechnology) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 นิยามและความเป็นมาของนาโนเทคโนโลยี เครื่องมือและอุปกรณ์นาโนเทคโนโลยี วัสดุนาโน การประดิษฐ์ระดับนาโน การใช้ประโยชน์ของนาโนเทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ ด้านยานยนต์ ด้านการสื่อสาร ด้านการคมนาคม อุตสาหกรรมไมโครอิเล็กทรอนิกส์
 Definition and history of nanotechnology, equipments and devices, nano-materials, nanofabrication, applications in nanotechnology as electronics, automobile, communication, transportation, microelectronics industrial.
- 040355211 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติสำหรับงานอุตสาหกรรม (Statistical Package Software for Industry) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ อนุกรมเวลา ดัชนีราคา การตัดสินใจเชิงสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ สถิติที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูล
 Probability and probability distributions, estimation and hypothesis testing, analysis of variance, simple and multiple regressions analysis, time series, price index, statistical decision making, analysis of covariance, statistical quality control, non-parametric statistics, use of statistical packages.

- 040355212 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านไมโครและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ (Selected Topic in Micro and Nanoelectronics) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางไมโคร-นาโนอิเล็กทรอนิกส์
 Selected topic of current interest in Micro and Nanoelectronics.
- 040355301 ระบบย่อยสำหรับการบันทึกข้อมูลในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Recording Subsystem) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 โครงสร้างระบบย่อยสำหรับการบันทึกข้อมูลทางแม่เหล็ก โครงสร้างของหัวบันทึกและหัวอ่าน โครงสร้างของแผ่นบันทึกข้อมูล โครงสร้างของสไลเดอร์และคุณลักษณะความสูงของการบิน การปรับระยะหัวอ่านแบบอัตโนมัติ ช่องสัญญาณการเขียนและอ่านข้อมูล วงจรขยายสัญญาณ การเข้ารหัสและถอดรหัส กระบวนการเขียนและการอ่านข้อมูล คุณสมบัติทางแม่เหล็กและฟิสิกส์ของชั้นบันทึก อัตราส่วนของสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน การวัดคุณสมบัติทางแม่เหล็กไฟฟ้าของการเขียนและการอ่านข้อมูล
 Subsystem for the magnetic recording, read/write head structure, media recording structure, characteristic of fly height and slider structure, automatic head adjustment, data read/write channels, amplifier circuit, data decoding and encoding, data reading/writing process, physical and magnetic characteristic of layer recording, signal to noise ratio, magnetic characteristic measurement of data reading and writing.
- 040355302 ไตรโบโลยีและกลไกของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Hard Disk Drive Mechanics and Tribology) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ทฤษฎีแบร์ริงชนิดเคลื่อนที่แบบไถล สมการพลังงาน สมการเรย์โนลด์สำหรับสามมิติ พฤติกรรมของผิวขรุขระภายใต้ภาระต่างๆ กัน กลไกการเกิดความร้อน และการเสียหายของผิวของหัวอ่านและแผ่นบันทึกเนื่องจากการสึกหรอของรอยขีดที่ผิว การหลุดเป็นรูของโลหะที่ผิว การเกิดแรงยก ทางไฮโดรไดนามิก การจำลองความสูงการบินของหัวอ่านแบบพลวัต
 Theory of sliding bearing, energy equation, Reynolds' equation in three dimensions, behavior of frictional surfaces under different types of loading, mechanism of heat generation, surface damage due to wear scuffing and pitting, hydrodynamic, simulation of dynamic fly height.
- 040355303 เทคโนโลยีฟิล์มบางและการวิเคราะห์คุณลักษณะ (Thin Film Technology and Characterizations) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 วัสดุที่ใช้สำหรับในการสร้างฟิล์มบาง กระบวนการผลิตฟิล์มบาง กระบวนการเกิดชั้นฟิล์มจากไอเคมี กระบวนการระเหยด้วยความร้อนและด้วยลำอิเล็กตรอน การบำบัดทางความร้อนสปีดเตอริง การกัดด้วยพลาสมา การพลาสมาไรเซชันด้วยการขัดมันทางเคมีและกระบวนการทางความร้อนแบบเร็ว การวัดความหนาของฟิล์มบาง และสมบัติของฟิล์มบาง
 Materials for growth thin films, thin film processes, chemical vapor deposition (CVD) processes, thermal and electron beam evaporation process, sputtering heat treatment, plasma etching, planarization by chemical polishing and thermal rapid process, thickness measurement of thin films and properties of thin film.

- 040355304 การบันทึกข้อมูลโดยใช้สนามแม่เหล็กเบื้องต้น (Fundamental of Magnetic Recording) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 กระบวนการเขียนบิตข้อมูลทางแม่เหล็ก วงจรแม่เหล็กผสม การคำนวณความเข้มสนามแม่เหล็กของหัวบันทึก ประสิทธิภาพของหัวบันทึก การวัดสนามแม่เหล็ก หัวบันทึกและวัสดุแบบ MIG คุณสมบัติทางแม่เหล็กและปรากฏการณ์อิมิตัว หัวบันทึกแวนอนและแนวตั้ง หัวบันทึกกระนาบ หัวบันทึกเดี่ยวและขนาน การกวนกันภายใน แทร็กและข้ามแทร็ก การระบุตำแหน่งแทร็กผิดพลาด วิธีการออปติไมส์ค่าไบแอส ไบแอสแลกเปลี่ยน หัวอ่านแบบ MR GMR และ TMR กระบวนการอ่าน ประสิทธิภาพของการอ่านสัญญาณ การลบข้อมูลและการเขียนทับข้อมูล
 Writing magnetic process, composite magnetic circuit, magnetic field calculation of head recording, head recording efficiency, measuring the magnetic field, MIG head recording and material, magnetic characteristic and saturation effects, longitudinal and perpendicular heads, planar heads, single and parallel heads, down track and cross track crosstalk, error track location, optimizing biasing methods, exchange bias, MR GMR and TMR heads, reading process, reading efficiency, data erase and overwriting.
- 040355305 การควบคุมเซอร์โวแบบดิจิทัลสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ (Digital Servo Control for Hard Disk Drive) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ทฤษฎีของระบบเซอร์โว ระบบควบคุมอัตโนมัติแบบดิจิทัล ระบบเซอร์โวฝังตัว รูปแบบการเขียนโปรแกรมในระบบเซอร์โวฝังตัว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของวีซีเอ็ม การควบคุมความเร็วแบบวงปิดในการค้นหาแทร็ก การลดการรบกวนและเรโซแนนซ์ ความผิดพลาดของระบบเซอร์โว
 Theory of servo system, automatic digital control system, embedded servo system, embedded servo pattern software, mathematical modeling of voice coil motor (VCM), close loop speed control for track seeking, disturbances reduction and resonances, errors of servo system.
- 040355306 ทฤษฎีการเข้ารหัสสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล (Coding Theory for Data Storage Devices) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ทฤษฎีการเข้ารหัส รหัสบล็อกเชิงเส้น รหัสซ้ำ รหัสแฮมมิง รหัสพาริตีเช็ค รหัสคอนไวลูชัน เทคนิคการถอดรหัสแบบวิเทอร์บี การถอดรหัสแบบซอฟต์แวร์ การถอดรหัสวนลูบ รหัสคอนสเตรนต์ ความจุของรหัส รหัส RLL รหัส PRML รหัส MTR รหัส (0, G/I) การสร้างระบบเข้ารหัสโดยซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์
 Theory of coding, linear block codes, repetition codes, Hamming codes; parity-check codes, convolutional codes; Viterbi's decoding techniques, soft decoding, iterative decoding, constrained codes, codes capacity, RLL codes, PRML codes, MTR codes, (0, G/I) codes, implementation of coding systems by hardware and software.

- 040355307 เทคนิคการเชื่อมต่อสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล 3(3-0-6)
(Interfacing Technique for Data Storage Devices)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ระบบเชื่อมต่อมาตรฐานสำหรับฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ การเชื่อมต่อแบบ IDE แบบ SATA แบบ SAS และสัญญาณทางไฟฟ้า ความเร็วในการถ่ายโอนข้อมูลและความผิดพลาด คุณลักษณะของสายนำสัญญาณสำหรับการเชื่อมต่อฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์
Standard interface systems for hard disk drive, IDE SATA and SAS interface and electrical signal, data transfer speed and errors, characteristics of cable for hard disk drive interface.
- 040355308 การทำเหมืองข้อมูลสำหรับกระบวนการผลิต 3(3-0-6)
(Data Mining for Manufacturing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
ทฤษฎีการทำเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในกระบวนการผลิตฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียม การตัดสินใจแบบแขนงต้นไม้ ทฤษฎีการตัดสินใจในการทำเหมืองข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้วิเคราะห์กระบวนการผลิต
Theory of data mining, data analysis in hard disk drive manufacturing process, application of neural network, trees decision, decision theory for data mining, computer software for problem analysis of manufacturing process.
- 040355309 อุปกรณ์โซลิดสเตตสำหรับการเก็บข้อมูล 3(3-0-6)
(Solid State Devices for Data Storage)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หน่วยความจำแบบโซลิดสเตตชนิดต่างๆ หน่วยความจำแบบแฟลช 2 มิติและ 3 มิติ หน่วยความจำแม่เหล็กชนิด 2 มิติ และ 3 มิติ หลักการบันทึกข้อมูล ขนาดเซลล์ หน่วยความจำแบบแม่เหล็กโดเมนวอลล์ และแบบเฟอร์ไรต์เล็กทรอนิกส์ องค์ประกอบของบิตเซลล์ ขนาดของบิตเซลล์ การเข้าถึงข้อมูล ข้อจำกัดด้านความจุ ฟังก์ชันทางตรรกะ วัสดุและกระบวนการลิโธกราฟีของหน่วยความจำ
Types of solid-state memory, 2D and 3D flash memory, 2D and 3D magnetic memory, principle of storage, cell size, current injection magnetic domain wall memory, ferroelectric memory, bit cell element, bit cell size, data access of memory, limitations of memory size, logic function, materials and lithography process of memory.
- 040355310 เทคโนโลยีเลเซอร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)
(Laser Technology and Applications)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แหล่งกำเนิดเลเซอร์ เลเซอร์ Nd:YAG ก๊าซเลเซอร์ เลเซอร์สารกึ่งตัวนำ คุณลักษณะของเลเซอร์ การประยุกต์ใช้เลเซอร์ทางด้านฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ โยโลกราฟีและการประยุกต์ใช้
Laser source, Nd:YAG laser, gas laser, semiconductor laser, characteristics of laser, laser applications in hard disk drive, holography and applications.

040355311 การควบคุมสิ่งปนเปื้อนและการปลดปล่อยไฟฟ้าสถิต 3(3-0-6)
(Contamination and Electro-static Discharge Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ชนิดและแหล่งที่มาของสิ่งปนเปื้อนระดับจุลภาค คุณลักษณะและพฤติกรรมของสิ่งปนเปื้อนระดับจุลภาค ผลกระทบของสิ่งปนเปื้อนระดับจุลภาคต่อระบบการทำงานของฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ การคำนวณโดยใช้การจำลอง การแผ่รังสีและการวิเคราะห์สิ่งปนเปื้อน เทคโนโลยีห้องสะอาด วัสดุที่ใช้ในการสร้างห้องสะอาด อุปกรณ์ในระบบกรอง ประสิทธิภาพในการกรองและความเร็วของอากาศ การออกแบบห้องสะอาด การผลิตน้ำบริสุทธิ์สูง พิล์มแม่เหล็กบาง การคายประจุไฟฟ้าสถิต ความเค้นเกินทางไฟฟ้า การרבกวนทางแม่เหล็กไฟฟ้า แบบจำลอง ความเสียหายจากการคายประจุไฟฟ้าสถิต แหล่งที่มาของประจุไฟฟ้าสถิต การแผ่รังสีและการป้องกันระบบการคายประจุไฟฟ้าสถิต รูปแบบความเสียหายของหัว GMR/TMR การทดสอบประจุไฟฟ้าสถิต

Types and source of micro-contamination, characteristics and behavior of micro-contamination, the effects of micro contamination on hard disk drive, calculation by simulation, monitoring and analysis of contamination, clean room technology, clean room materials, components in filtration, filtration efficiencies and air velocity, clean room design, production of ultra clean water, magnetic thin films, ESD, EOD, EMI, static electrification ESD damage model, ESD sources, prevention and monitoring ESD system, GMR/TMR head failure modes, ESD tests.

040355312 การบันทึกข้อมูลโดยใช้สนามแม่เหล็กขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Magnetic Recording)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สนามแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ การประมาณคาร์ลควิสต์และการประมาณแบบอื่นๆ ทฤษฎีสโตนเนอร์โวลฟาร์ท สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าแบบสองและสามมิติในปริภูมิ การบันทึกข้อมูลแบบนอน แบบแนวตั้ง และแบบเอียง การบันทึกโดยใช้ความร้อนช่วย (HAMR) การบันทึกโดยใช้สนามไมโครเวฟช่วย (MAMR) การบันทึกแบบรูปของบิต เทคโนโลยี GMR และ TMR การตรวจจับสนามแม่เหล็ก การบันทึกความจุสูง

Magnetic fields, Ampere's Law, Karlqvist approximation and other approximations, Stoner-Wolfarth Theory, magnetic and electric fields in 2D and 3D spaces, longitudinal, perpendicular and oblique recording; heat assisted magnetic recording (HAMR), HAMR recording with microwave, bit pattern recording, GMR and TMR technology, magnetic sensing process, high density recording.

- 040355313 เทคโนโลยีตัวกลางบันทึกข้อมูล 3(3-0-6)
 (Recording Media Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 อนุภาคโดเมนเดี่ยวและหลายโดเมน ซีตจำกัดเชิงอนุภูมิภาค วงรอบ M-H การกระจายสนามสวิตซ์ซึ่ง อนุภาคสัญญาณรบกวน อัตราส่วน S/N ชนิดของอนุภาคต่างๆ การเปรียบเทียบวัสดุอนุภาค อนุภาคนาโน ตัวอย่างของดิสก์ เทป บัตรเครดิต ตัวกลางฟิล์มบางระนาบยาว ขอบบิตเซลล์ซิกแซกโดเมน ซีตจำกัดโคแอกซิวิตี ความสำคัญของความหนา ความกว้างการเปลี่ยนต่ำสุด ตัวกลางเชื่อมแอนตี้เฟอร์แมกเนติกตัวเลือกของวัสดุ ตัวกลางแบบตั้งฉาก บทบาทของชั้นแม่เหล็กด้านล่าง แหล่งกำเนิดสัญญาณรบกวน ชั้นแม่เหล็กสำหรับการบันทึกข้อมูล ชั้นป้องกันการสีก่อนของชั้นแม่เหล็ก และชั้นหล่อลื่น วัสดุและความหนา ตัวกลางอนุภาคนาโนแบบดิสครีต เทคโนโลยีตัวกลางแบบเรียงตัวเอง เทคโนโลยีพื้นผิว กระบวนการสร้างตัวกลาง
- Single and multi-domain particles, thermal limit, M-H loop, switching field distribution (SFD), noise particle, S/N ratio, types of particles, comparison of particle materials, nanoparticles, examples of disks, tapes, credit cards, longitudinal thin film media, zigzag domain, coactivity limit, importance of thickness, minimum transition width, anti ferro-magnetically (AF) coupled media, choices of materials, perpendicular media, role of underlayer, noise sources, magnetic multilayer top layers. Protective overcoat and lubrication layers, typical materials and thicknesses, surface technology, media manufacturing process.
- 040355314 การประมวลผลสัญญาณสำหรับอุปกรณ์เก็บข้อมูล 3(3-0-6)
 (Signal Processing for Data Storage Devices)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 กระบวนการเขียนและอ่านสัญญาณ สัญญาณเขียนแบบ NRZ และ NRZI ประเภทของสัญญาณรบกวน การประมวลผลส่วนหน้า ช่องสัญญาณบันทึกข้อมูลแบบแวนอนแวนตั้ง ทาร์เกตพีอาร์ ตัวปรับเท่าแบบ MMSE ตัวปรับเท่าปรับค่าได้แบบ PRML รหัสจำกัดความยาวบิตซ้ำ รหัสบล็อกเชิงเส้น ช่องสัญญาณวนซ้ำ รีจิสเตอร์ของช่องสัญญาณอ่าน ช่องสัญญาณเหมาะที่สุด การกู้คืนสัญญาณเวลา วงจรขยายส่วนหน้าในช่องสัญญาณอ่าน
- Reading/writing signal processes, NRZ and NRZI write signal, types of noise, front-end processing, LMR and PMR recording channels, partial response (PR) target, MMSE equalizer, PRML adaptive equalizer, run length-limited codes, linear block codes, timing recovery iterative channels, read channel register, channel optimization, timing recovery, preamplifier in read channel.
- 040355315 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีบันทึกข้อมูล 3(3-0-6)
 (Selected Topic in Data Recording Technology)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านเทคโนโลยีบันทึกข้อมูล
 Selected topic of current interest in Data Recording Technology.

- 040355401 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(3-0-6)
(Computational Physics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
การหารากสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าเชิงผลต่างอนุพันธ์ การอินทิเกรตเชิงตัวเลข วิธีเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น วิธีเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์ ทางฟิสิกส์โดยวิธีเมตริกซ์ ปัญหาค่าไอเกินสำหรับสมการปัวส์ซงก์และการคำนวณโครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์
Roots of linear and nonlinear equation, differential estimation, numerical integration, numerical method for linear equation, numerical method for differential equation, application in physics as matrix method, system of equations and eigenvalue, problems for Poisson's equation and electronic structure calculation.
- 040355402 หลักการการวัดสำหรับเครื่องมือวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)
(Principle of Measurements for Scientific Instrumentation)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
หลักการของเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัย และวิเคราะห์คุณภาพของชิ้นงานทางด้านอุตสาหกรรม เครื่องวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนส์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน และอุปกรณ์อ่านความหยาบผิว
Principles of scientific instrument in research laboratory and industrial specimen analysis, X-ray diffractometer, X-ray fluorescence, scanning electron micro scope transmission electron microscope, surface roughness instrument.
- 040355403 ผลึกวิทยาของรังสีเอกซ์ 3(3-0-6)
(X-ray Crystallography)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
รังสีเอกซ์ ผลึกแลตทิซ การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เรคซิโพรคอลแลตทิซ สตรักเจอร์-แฟกเตอร์ สมมาตรในผลึก สเปซกรุป ระเบียบวิธีทางการทดลอง ระเบียบวิธีทางฟิล์ม เครื่องวัดการเลี้ยวเบนแบบผลึกเดี่ยว การลดทอนข้อมูล ทฤษฎีของสตรักเจอร์แฟกเตอร์ การสังเคราะห์ฟูเรียร์ ปัญหาเฟส วิธีแพทเทอสัน วิธีอะตอมหนัก วิธีตรง วิธีไทรอัล แอนด์แอร์เรอร์ การทำโครงสร้างให้สมบูรณ์ การปรับโครงสร้าง การปรับตำแหน่งอะตอมแบบการสังเคราะห์ฟูเรียร์ และแบบกำลังสองน้อยที่สุด การคำนวณระยะและมุมระหว่างอะตอม ค่าคลาดเคลื่อนต่างๆ สมบัติทางกายภาพ
X-ray, crystal lattice, X-ray diffraction, reciprocal lattice, structure factor crystal symmetry, space group, experimental methodology, film methodology, single crystal diffractometer, theory of structure factor, Fourier syntheses, the phase problem, Patterson's method, heavy atom method, direct method, trial and error method, refining structures methods of Fourier and least-squares refinements, calculation of interatomic distances and angles, variations, physical properties.

- 040355404 วัสดุนาโน (Nanomaterials) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 โครงสร้างทางวัสดุนาโนในช่วง 1-100 นาโนเมตร วัสดุนาโน การสังเคราะห์และวิเคราะห์คุณสมบัติ วิธีการสร้าง การปรับและวัดวัสดุนาโน เทคนิคการวิเคราะห์สมบัติทางควอนตัม ปรากฏการณ์ถ่ายโอนแบบใหม่ การเพิ่มสมบัติเชิงกลด้วยโลคัลไลซ์และผลึกขนาดเล็ก
 Nanomaterial structure in a range of 1-100 nanometers, nanomaterials, synthesizing and characterization, methods for creating, manipulating and measuring nanomaterials, techniques to characterize the properties of novel properties as quantum effects, novel transport phenomena, enhanced mechanical properties with localization and with small crystallize size.
- 040355405 การประดิษฐ์อุปกรณ์สารกึ่งนำระดับนาโน (Nanofabrication of Semiconductor Devices) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หลักการของเทคโนโลยีการประดิษฐ์ระดับนาโนที่ใช้ในการผลิตวงจรรวม ขั้นตอนของกระบวนการประกอบ การปลูกผลึก เอพิแทกซี การเจือสาร การฝังออรอน การทำภาพพิมพ์ลิโธกราฟี การสร้างรอยโลหะเชื่อมส่วนประกอบ การกัดเซาะด้วยพลาสมา และการอบความร้อนเพื่อให้สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำเหล่านั้นทำงานได้ ไดโอดแบบชอททกี ไดโอดแบบรอยต่อพีเอ็น ตัวเก็บประจุแบบ MOS ตัวทรานซิสเตอร์ MOSFETs เป็นต้น
 Principle of nanofabrication technologies used to produce integrated circuits, series of fabrication steps crystal growth, epitaxy, impurity doping, ion implantation, lithography, metallization, plasma etching and annealing to realize working semiconductor devices Schottky diodes, PN junction diodes, MOS capacitors, and MOSFETs.
- 040355406 เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิเคราะห์วัสดุสารกึ่งตัวนำ (Advanced Scientific Instrumentations for Semiconductor Materials) 3(3-0-6)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 วิธีการทดลอง คุณลักษณะของวัสดุ การเลี้ยวเบนของเอกซ์เรย์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม
 Experimental methods in materials characterization, X-ray diffraction, scanning electron microscopes, atomic force microscope.

- 040355407 ฟิสิกส์โซลิตสเตจ 3(3-0-6)
 (Solid-state Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 โครงสร้างเชิงคาบ คลื่นแลตทิซ สถานะของอิเล็กตรอน สมบัติเชิงสถิติของของแข็ง อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอน พลศาสตร์ของอิเล็กตรอน การกระเจิงอนุภาคโดยผลึก สมบัติทางแสงของโลหะ สารกึ่งตัวนำและฉนวน สมบัติการขนถ่าย สารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และที่ถูกรบกวน การขนส่งในสารกึ่งตัวนำแบบไม่เป็นเนื้อเดียวกัน ผลของสนามแม่เหล็กและความเป็นแม่เหล็ก สภาพนำยิ่งยวดของผลึก
 Periodic structure, lattice wave, state of electron, static properties of solid, interaction of electrons, electron dynamics, particle scattering by crystal, optical properties of metal, semiconductor and insulator, transportation property, transportation in pure and doped semiconductor, transportation of inhomogeneous semiconductor, effects of magnetic field and magnetism, superconductors of crystal.
- 040355408 สมบัติเชิงกลและเชิงแม่เหล็กไฟฟ้าของวัสดุของแข็ง 3(3-0-6)
 (Mechanical and Electromagnetic Properties of Solid Materials)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 สมบัติเชิงกล สมบัติยืดหยุ่น ดิสโลเคชัน การเปลี่ยนรูปแบบพลาสติก ความแข็งแรงผลึก วัสดุผสม การเสียสภาพของผลึกที่อุณหภูมิสูง แรงดึง การแตกหัก ความล้า ความเปราะ ความแข็งแรงของโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิกส์และวัสดุผสม คุณสมบัติเชิงโครงสร้าง การวิเคราะห์คุณสมบัติทางวัสดุเบื้องต้น เทคนิคการเลี้ยวเบน การวัดเชิงแสง สมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การวัดทางไฟฟ้า ความร้อนและแม่เหล็ก
 Mechanical properties, elastic properties, dislocations, plastic deformation, strength of crystalline materials, composite materials, high temperature deformation of crystalline materials, tensile, fracture, fatigue, brittleness, strength of metals, polymers, ceramics and composite materials, structural characterizations, introduction to material characterization, diffraction techniques, optical measurements, properties of electromagnetic waves, electrical, thermal and magnetic measurements.
- 040355409 โฟโตนิกส์ 1 3(3-0-6)
 (Photonics I)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ธรรมชาติของแสง ลำแสงและแสงทางกายภาพ การแทรกสอด ความอาพันธ์ การเลี้ยวเบน การโพลาไรซ์ ออปติกของฟิล์มบาง อุปกรณ์ทางแสง ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำเบื้องต้น แหล่งกำเนิดแสง ตัวตรวจจับแสงและอัตราส่วนของสัญญาณระหว่างสัญญาณที่ต้องการกับสัญญาณรบกวน
 Nature of light, ray and physical optics, interference, coherence, diffraction, polarization, optical thin films, optical instruments, introduction to semiconductor physics, light sources, optical detectors and signal-to-noise ratio.

- 040355410 โฟโตนิกส์ 2 3(3-0-6)
(Photonics II)
วิชาบังคับก่อน : 040355409 โฟโตนิกส์ 1
Prerequisite : 040355409 Photonics I
ท่อนำคลื่น โยแก้วนำแสง การสูญเสียในใยแก้วนำแสง การเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง การขยายทางแสง เลเซอร์ ชนิดของเลเซอร์ คุณสมบัติของลำแสงเลเซอร์ การประยุกต์ใช้เลเซอร์และแสงแบบไม่เชิงเส้น
Waveguides, optical fibers, losses in optical fibers, fiber connections, optical amplifiers, lasers, types of laser, properties of laser beams, laser applications and nonlinear optics.
- 040355411 ชีวฟิสิกส์พื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamentals of Biophysics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
โครงสร้างของเซลล์ อุณหพลศาสตร์ของระบบทางชีววิทยา กระบวนการขนส่งผ่าน เมมเบรน การวิเคราะห์ ระบบทางพลศาสตร์ ตัวกลางที่ถูกกระตุ้นได้ ชีวฟิสิกส์ระบบประสาท
Cell structure, thermodynamics of biological systems, membrane transport, analysis of dynamical systems, excitable media, neuro-biophysics.
- 040355412 ชีวฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3(3-0-6)
(Computational Biophysics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
แบบจำลองของการเจริญเติบโตและประชากร วิธีทางคณิตศาสตร์ของการเคลื่อนที่แบบสุ่มในระบบพิกัดของ ตำแหน่งและเวลา แบบจำลองในระบบที่ถูกกระตุ้นได้ แบบจำลองทางระบบประสาท
Modeling of growth and populations, mathematical methods of random movements in space and time, modeling in excitable systems, modeling in neurophysiology.
- 040355413 ฟิสิกส์การเกษตร 3(3-0-6)
(Agro Physics)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
อาหารและผลิตผลการเกษตร ความสัมพันธ์ระหว่างก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว กระบวนการคัดแยกและการ เลือทางกายภาพและทางกล การประเมินค่าผลิตผลด้วยระบบประสาทสัมผัส เนื้อสัมผัสและการเปลี่ยนแปลงเนื้อ สัมผัส การเสื่อมสภาพและการยืดอายุ การเพิ่มมูลค่าและการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร ประสิทธิภาพการเก็บ รักษาและการขนส่ง ระบบความเย็นและอุตสาหกรรมห้องเย็น การดูลักษณะผลผลิตและพลังงาน กระบวนการสกัด และการกลั่น กระบวนการ อิเล็กโทรพริซีส ซิวมวลและก๊าซชีวภาพ กระบวนการอบกรอบ อบแห้งและการรมควัน การแพร่ระบาดและการควบคุมโรคพืชทางกายภาพและทางกล กระบวนการฆ่าเชื้อและกำจัดแมลงศัตรูพืชทาง กายภาพและทางรังสี การถนอมอาหารด้วยความร้อน ห้องโซ่อุตสาหกรรมผลิตผลการเกษตร เรือนกระจกและภาวะ โลกร้อน มลภาวะทางการเกษตรและการควบคุม
Food and agro-products, relation between pre-harvest and postharvest, physical and mechanical sorting and grading process, sensory evaluation of agro-products, fresh texture and texture change, decay and prolonging, value adding and agro-products processing, efficiency of storage and transportation, cooling system and freezing industry, mass and energy balance, extraction and distillation process, electrophoresis process, biomass and biogas, cracking, drying and smoking processes, plant diseases and control by physical and mechanical process, disinfection and plant insects control by physical and radiation techniques, thermal food preservation, supply chain of agro-industry, green house and global warming, pollution from agro-products and its control.

- 040355414 ฟิสิกส์ปฐพี 3(3-0-6)
 (Soil Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 กระบวนการเกิดดิน โครงสร้างของดินและชั้นดิน ความแข็งและความยืดหยุ่นของดิน การกัดเซาะและการอนุรักษ์ดิน ความพรุนและความชื้นในดิน การคายน้ำและการอุ้มน้ำ น้ำใต้ดินและน้ำบาดาล การดูดซับความร้อนและความจุความร้อน การนำความร้อน การไหลเวียนและการถ่ายเทอากาศและความชื้น สมบัติทางกายภาพและไฟฟ้าของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและดินทางการเกษตร ห่วงโซ่สารอาหารในดินต่อความต้องการของพืชและการเพาะปลูก การไถพรวนดินและการปรับดิน การแก้ปัญหาดินเค็มและดินเปรี้ยว ปุ๋ยและการบำรุงดิน ระบบนิเวศน์ในดิน การย่อยสลายและจุลินทรีย์ในดิน มลภาวะทางดินและการควบคุม
 Soil formation structure and layers of soil strength and elasticity of soil, erosion and soil conservation, soil porosity and humidity, evapotranspiration and water holding capacity, ground and underground water, heat absorption and heat capacity, heat conduction, circulation and transportation of air and humidity, physical and electrical property of soil, fertility of soil and agricultural soil, supply chain nutritional matter of plants and crop, plowing and soil improvement, solving problem of saline and phosphate soil, fertilizer and soil caring, ecology of soil, degradation and micro-organism in soil, pollution of soil and its control.
- 040355415 ฟิสิกส์สิ่งทอ 3(3-0-6)
 (Textile Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 การผลิตสิ่งทอและผลิตภัณฑ์สิ่งทอ การจำแนกและการระบุเส้นใย เส้นใยธรรมชาติและเส้นใยสังเคราะห์ เส้นใยนาโน ด้ายและกระบวนการปั่นด้าย คุณสมบัติทางกายภาพและทางกลของเส้นใยและสิ่งทอ ความคงทนต่อแรงบิด ความคงทนต่อความร้อนและความชื้น การระบายอากาศและการดูดซับน้ำของสิ่งทอ คุณสมบัติทางไฟฟ้าสถิตของเส้นใยและสิ่งทอ สีย้อมและกระบวนการย้อมสี การพิมพ์ลายและการฟอกขาว การทอและการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์สิ่งทอ การซักรีดและการเก็บรักษา ห่วงโซ่อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์สิ่งทอ
 Textile and woven fabric manufacturing, classification and identification fibers, natural and synthetic fibers, nano fibers, yarn and spinning manufacturing, physical and mechanical properties of fibers and fabrics, torsion endurance, heat and humidity endurance, air transportation and absorbency, electrostatic property of fibers and fabrics, dye and dyeing process, printing and bleaching, fabric preparation process, washing and caring processes, supply chain in textile industry.
- 040355416 เรื่องคัดเฉพาะทางด้านฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
 (Selected Topic in Semiconductor Physics)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ
 Selected topic of current interest in semiconductor physics.

040355417	<p>เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านโฟโตนิกส์ (Selected Topic in Photonics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางโฟโตนิกส์ Selected topic of current interest in photonics.</p>	3(3-0-6)
040355418	<p>เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านชีวฟิสิกส์ (Selected Topic in Biophysics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางชีวฟิสิกส์ Selected topic of current interest in biophysics.</p>	3(3-0-6)
040355419	<p>เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางด้านฟิสิกส์การเกษตร (Selected Topic in Agro Physics) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None หัวข้อเลือกที่น่าสนใจในปัจจุบันทางฟิสิกส์การเกษตร Selected topic of current interest in agro physics.</p>	3(3-0-6)
040355801	<p>ฝึกปฏิบัติงานอุตสาหกรรม (Industrial Internship) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None นักศึกษาทดลองปฏิบัติงานโดยการทำโครงการที่สถานประกอบการ เช่น โรงงาน เป็นต้น โดยนักศึกษาสามารถบูรณาการทฤษฎีในห้องเรียนและประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านฟิสิกส์ไปพัฒนาและแก้ปัญหาของสถานประกอบการ มีการร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญของสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการในการให้คำแนะนำในการทำโครงการ รายงานความก้าวหน้าจะส่งต่อภาควิชาและสถานประกอบการ Conduct projects during the internship in enterprises and factories, ability to integrate and apply theories and experience in physics for problem solution under the co-operation between the experts and project advisors. Submission of the progress report to the department and workplace, experience gain can be applied in their future career.</p>	6
040355901	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None นักศึกษาจะต้องทำวิทยานิพนธ์โดยทำการวิจัยและพัฒนา ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ประยุกต์ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา เนื้อหาอาจจะเน้นด้านความรู้พื้นฐาน หรือการประยุกต์ หรือการพัฒนา Each student is required to undertake an individual research and development in the field of applied physics under the supervision of senior members of teaching staff, with the focus on fundamental or application or development knowledge.</p>	12