หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาเขตปัตตานี

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
	ชื่อย่อ	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Science (Applied Physics)
	ชื่อย่อ	M.Sc. (Applied Physics)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ มีความมุ่งมั่นที่จะผลิตมหาบัณฑิตฟิสิกส์ประยุกต์ ด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือฟิสิกส์พอลิเมอร์ ที่มีความรู้ และทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ สามารถวิจัยต่อยอดองค์ความรู้ พัฒนาเทคโนโลยี และสร้างนวัตกรรม อีกทั้งมีความฉลาดทางอารมณ์ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถสื่อสารถ่ายทอดความรู้ให้แก่ผู้อื่นได้เป็นอย่างดี โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ที่หลากหลายทั้งการใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based Learning) การใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) และการเรียนรู้โดยการบริการสังคม (Service Learning) ยึดพระราชปณิธานของสมเด็จพระบรมราชชนก “ขอให้ถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง” และใช้ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ที่เป็นการจัดการศึกษาตามแนวทางพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) พัฒนาผู้เรียนในทุกด้านเพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ข้างต้นเป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และพัฒนาจากความต้องการของผู้เรียน ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาและค้นคว้าด้วยตนเอง กระบวนการที่ต้อง ลงมือปฏิบัติทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน และมุ่งเน้นถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต มาใช้เป็นแนวทางในการผลิตมหาบัณฑิต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO 1 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือ ฟิสิกส์พอลิเมอร์เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหรือ วัสดุทดแทน หรือการเกษตร หรือโบราณคดี

PLO2 สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือ ฟิสิกส์พอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง

PLO3 สื่อสารและนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้อง และตรงประเด็น

PLO4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง

PLO5 ปฏิบัติตนในฐานะผู้นำและผู้ตามที่ดี

PLO6 แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการ

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		**36 หน่วยกิต**
1. หมวดวิชาบังคับ		**12 หน่วยกิต**
- กลุ่มวิชา 1 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์พอลิเมอร์		
723-501	โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ (Molecular Structure and Properties of Polymers)	3((3)-0-6)
723-502	สมบัติเชิงกลของพลาสติกและยาง (Mechanical Properties of Plastics and Rubber)	3((3)-0-6)
723-503	สมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์ (Rheological Properties of Polymer)	3((2)-3-4)
723-504	ฟิสิกส์ของเครื่องมือขั้นสูง (Physical of Advanced Instrument)	3(3-0-6)
- กลุ่มวิชา 2 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์		
723-504	ฟิสิกส์ของเครื่องมือขั้นสูง (Physical of Advanced Instrument)	3(3-0-6)
723-505	อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ (Applied Atomic and Nuclear Physics)	3(3)-0-6)
723-506	การวัดและเครื่องมือวัดทางนิวเคลียร์ (Nuclear Instrumentation and Measurement)	3((3)-0-6)
723-507	เทคโนโลยีทางรังสี (Radiation Technology)	3((3)-0-6)
2. หมวดวิชาเลือก		**6 หน่วยกิต**
- กลุ่มวิชา 1 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์พอลิเมอร์		
723-511	กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ (Polymer Processing)	3((2)-3-4)
723-515	ฟิสิกส์ของเมมเบรน (Physics of Membrane)	2((2)-0-4)
723-517	ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์เบลนด์ (Physics of Polymer Blends)	2((2)-0-4)
723-611	รีโอโลยีขั้นสูง (Advanced Rheology)	2((2)-0-4)
723-612	สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงแสงของพอลิเมอร์ (Electrical and Optical Properties of Polymers)	2((2)-0-4)
723-613	การวิเคราะห์การผิดรูปพอลิเมอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ (Analysis on Polymers Deformation by Computer)	2((1)-3-2)

723-615	การดัดแปลงพอลิเมอร์	
	(Polymer Modifications)	2((2)-0-4)
723-616	ชุดวิชานวัตกรรมเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ด้วยพอลิเมอร์	
	(Module; Innovation the Value of Material Scraps with Polymers)	6((5)-3-10)
741-541	การทดสอบยางและพลาสติก	
	(Testing of Rubbers and Plastics)	3((1)-6-2)
- กลุ่มวิชา 2 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์		
723-622	ฟิสิกส์ของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์	
	(Physics of Nuclear Reactors)	2((2)-0-4)
723-623	การควบคุมความปลอดภัยรังสีจากสิ่งแวดล้อม	
	(Environmental Radiation Safety Controls)	2((2)-0-4)
723-624	การจัดการของเสียกัมมันตรังสี	
	(Radioactive Waste Management)	2((2)-0-4)
723-626	หลักการของสเปกโตรมิเตอร์และเครื่องเร่งอนุภาค	
	(Principles of Spectrometer and Accelerator)	2((2)-0-4)
723-627	ฟิสิกส์สุขภาพและรังสีทางการแพทย์	
	(Health Physics and Medical Aspects of Radiation)	2((2)-0-4)
723-628	สเปกโตรสโคปีสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	
	(Spectroscopy for Applied Physics)	2((2)-0-4)
723-629	แหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน	
	(Synchrotron Light Source)	2((2)-0-4)
723-721	อัตระกริยาของนิวตรอนและการประยุกต์	
	Neutron Interactions and Applications	2((2)-0-4)
723-722	รังสีในงานศิลปะและโบราณคดี	
	(Radiation in Art and Archaeometry)	2((2)-0-4)
723-724	รังสีประยุกต์สำหรับนิติวิทยาศาสตร์	
	(Applied Radiation for Forensic Science)	2((2)-0-4)
723-725	รังสีวิทยาสำหรับเวชศาสตร์นิวเคลียร์	
	(Radiology for Nuclear Medicine)	2((2)-0-4)
723-726	ชุดวิชาการประเมินปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตที่ยั่งยืน	
	(Module: Environmental Radiation Dose Assessment for Sustainable Life)	6((5)-3-10)
723-727	ชุดวิชารังสีเพิ่มความมั่งคั่งเพื่อเกษตรกรไทย	
	(Module: Radiation Increase Prosperity for Thai Farmers)	6((5)-3-10)

3. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์		**18 หน่วยกิต**
(แผน ก 1)		
723-641	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	36(0-108-0)
(แผน ก 2)		
723-642	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	18(0-54-0)

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน ก 1

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

723-641 วิทยานิพนธ์	9 (0-27-0)
723-631 สัมมนา 1*	-

ภาคการศึกษาที่ 2

723-641 วิทยานิพนธ์	9 (0-27-0)
723-632 สัมมนา 2*	-

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

723-641 วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

723-641 วิทยานิพนธ์	9(0-27-0)

แผน ก 2

กลุ่มวิชา 1 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์พอลิเมอร์

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

723-504 ฟิสิกส์ของเครื่องมือขั้นสูง	3((3)-0-6)
723-631 สัมมนา 1*	-
723-501 โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์	3((3)-0-6)
723-502 สมบัติเชิงกลของพลาสติกและยาง	3((3)-0-6)
xxx-xxx วิชาเลือก	4((4)-0-8)

ภาคการศึกษาที่ 2

723-642 วิทยานิพนธ์	2(0-6-0)
723-632 สัมมนา 2*	-
723-503 สมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์	3((3)-0-6)
xxx-xxx วิชาเลือก	2((2)-0-4)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

723-642 วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

723-642 วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)

แผน ก 2

กลุ่มวิชา 2 สำหรับนักศึกษาที่เน้นด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

723-504 ฟิสิกส์ของเครื่องมือขั้นสูง	3((3)-0-6)
723-631 สัมมนา 1*	-
723-505 อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์	3((3)-0-6)
723-507 เทคโนโลยีทางรังสี	3((3)-0-6)
xxx-xxx วิชาเลือก	4((4)-0-8)

ภาคการศึกษาที่ 2

723-642 วิทยานิพนธ์	2(0-6-0)
723-632 สัมมนา 2*	-
723-506 การวัดและเครื่องมือวัดทางนิวเคลียร์	3((3)-0-6)
xxx-xxx วิชาเลือก	2((2)-0-4)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

723-642 วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

723-642 วิทยานิพนธ์	8(0-24-0)

คำอธิบายรายวิชา

723-501 โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ 3((3)-0-6)

(Molecular Structure and Properties of Polymers)

โครงสร้างโมเลกุลและสมบัติของพอลิเมอร์ สมบัติเชิงวิสโคอิลาสติก สถานะของโพลิเมอร์ อิทธิพลของโครงสร้าง โคพอลิเมอร์ พลาสติไซเซอร์ สมบัติเชิงพลวัต สมบัติเชิงกล สมบัติการยืดหยุ่นของยาง สมบัติเชิงความร้อน การตกผลึก ความแข็งแรงและการแตกหัก สมบัติเชิงแสงและ การซึมผ่าน

Molecular structure and properties of polymer; viscoelastic properties; states of polymer glass transition; influence of structure; co-polymer; plasticizer; dynamic properties;
mechanical properties; elastic properties of rubber; thermal properties; crystallization;
strength and fracture; optical properties; permeability

723-502 สมบัติเชิงกลของพลาสติกและยาง 3((3)-0-6)

(Mechanical Properties of Plastics and Rubbers)

พลาสติกและสมบัติของยาง สมบัติเชิงกลศาสตร์และสมบัติเชิงพลวัตของพลาสติก ทฤษฎีเชิงปรากฏการณ์ของความยืดหยุ่นของยาง คุณสมบัติทางรีโอโลยีของพอลิเมอร์ อิทธิพลของอุณหภูมิและอัตราเครียดต่อกระบวนการแตกและการไหลเย็น ยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ วัสดุยืดหยุ่นแบบเทอร์มอพลาสติก วิธีการทดสอบสมบัติทางกลศาสตร์ และวิธีการทดสอบสมบัติทางพลวัต

Plastics and rubber properties; mechanical and dynamic property of plastics; theory of rubber elasticity; rheological properties of polymer; effect of temperature and strain rate on
viscoelastic properties; natural rubber and synthetic rubber; thermoplastic elastomers; mecalnical property testing; dynamic property testing

723-503 สมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์ 3((2)-3-4)

(Rheological Properties of Polymers)

วิสโคอิลาสติกซิตีแบบเชิงเส้น หลักการซ้อนทับของโบลต์มันน์ หลักการซ้อนทับของเวลาและอุณหภูมิ สมการ WLF ทฤษฎีปริมาตรอิสระ การไหลของพอลิเมอร์หลอม การไหลเฉือน การไหลตามยาว การไหลจากการกด การวัดสมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์หลอม การประยุกต์เชิงรีโอโลยีในกระบวนการผลิตของพอลิเมอร์

Linear viscoelastic; Boltzmann superposition principle; time-temperature superposition principle; WLF equation; free volume theory; flow of polymer melt; shear and elongational flow; measurement of rheological properties of polymer melt; rheological application in polymer processing

723-504 ฟิสิกส์ของเครื่องมือขั้นสูง 3(3-0-6) 3((3)-0-6)

(Physical of Advanced Instrument)

เครื่องมือวัดโดยหลักการรังสีเอกซ์ เครื่องเอกซ์เรย์ฟลูออเรสเซนต์สเปกโตรมิเตอร์ เครื่องเอกซ์เรย์ดิฟแฟรกโตรมิตอร์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เครื่องอัลตราไวโอเลต-วิสิเบิลสเปคโตรมิเตอร์ เครื่องฟูเรียร์ทรานสฟอร์มอินฟราเรดสเปคโตรมิเตอร์ เครื่องมือวิเคราะห์ทางความร้อน เครื่องอะตอมมิกแอปซอปชั่นสเปคโตรโฟโตมิเตอร์

เครื่องอินดักพลีคัพเพิลพลาสมาสเปคโตรมิเตอร์ การประยุกต์ใช้เครื่องมือชั้นสูงในงานทางสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เครื่องมือชั้นสูงในงานทางวัสดุ การประยุกต์ใช้เครื่องมือชั้นสูงในงานทางโบราณคดี

X-ray instrument; x-ray fluorescence spectrometer; x-ray diffractiometer; transmission electron microscope; scanning electron microscope; uv-vis spectrophotometer; fourier transform infrared spectrometer; thermal analysis instrument; atomic absorption spectrophotometer; inductively coupled plasma spectrometer; advanced Instrument for environmental applications; advanced Instrument for materials application; advanced Instrument for archeology application

723-505 อะตอม และฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ 3((3)-0-6)

(Applied Atomic and Nuclear Physics)

อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์ แรงนิวเคลียร์ และปฏิกิริยานิวเคลียร์ กลศาสตร์ ควอนตัมที่ประยุกต์ใช้สำหรับระบบอะตอมและโมเลกุล การแผ่รังสีนิวเคลียร์และการประยุกต์นิวเคลียร์ฟิชชัน นิวเคลียร์ฟิวชันและการประยุกต์ สถิติควอนตัม ทฤษฎีไฟฟ้าแม่เหล็ก สมการแมกเวลล์ที่ประยุกต์สำหรับเครื่องเร่งอนุภาคเตาปฏิกรณ์

Atomic and nuclear physics, nuclear forces, and nuclear reactions, quantum mechanics, application to atomic and molecular, nuclear radiations and applications, nuclear fission and fusion, quantum statistics, field theory of electricity and magnetism, Maxwell equations applications to accelerators, fusion systems, nuclear reactors

723-506 การวัดและเครื่องมือวัดทางนิวเคลียร์ 3((3)-0-6)

(Nuclear Instrumentation and Measurement)

ประวัติการค้นพบกัมมันตภาพรังสี ชนิดของกัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ เครื่องมือทางนิวเคลียร์และระบบหัววัดรังสีซึ่งสัญญาณเกิดจากโฟตอน อิเล็กตรอน อนุภาคแอลฟา และนิวตรอน สถิติของการนับ หัววัดแบบไอออนไนเซชั่น หัววัดปรอบปอชั่นนอล หัววัดไกเกอร์ หัววัดผลึกเรืองแสง หัววัดแบบเซมิคอนดักเตอร์ การวัดนิวตรอนช้าและนิวตรอนเร็ว การวัดโดยผลึกเหลวเรืองแสง และ TLD รังสีภูมิหลัง การกำบังรังสีและการจำลองด้วยโปรแกรมมอนติคาร์โล

History of Radioactive, types of radioactivity, radiation interactions, nuclear reaction, nuclear instrumentation and radiation detector the collection, processing and displaying of signals related to photons, electrons, alpha particles and neutrons , counting statistics, ionization chambers, proportional counters, Geiger counters, scintillator, gamma-ray spectroscopy, semiconductor detectors, slow and fast neutron detection, liquid scintillation and TLD, background and shielding, and Monte Carlo simulations

723-507 เทคโนโลยีทางรังสี 3((3)-0-6)

(Radiation Technology)

การเกิดกัมมันตรังสี รังสีที่ก่อให้เกิดไอออน อนุภาคมูลฐาน โครงสร้างและแบบจำลองนิวเคลียส แหล่งกำเนิดรังสี ไอโซโทปรังสี อันตรกิริยารังสีกับสสาร เครื่องเร่งอนุภาค เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ประยุกต์ใช้ความรู้ในการถนอมอาหาร การทำผลิตภัณฑ์ปราศจากเชื้อ การกำหนดอายุ เครื่องมือรังสีรักษา ฟิสิกส์ทางรังสีในงานรังสีรักษา การถ่ายภาพรังสีในทางการแพทย์และอุตสาหกรรม

Generation radioactive; ionizing radiation; elementary particles; structures and nuclei models; radiation sources; radioisotopes; radiation interaction with matter; particle accelerators; nuclear reactor; applications to food preservation; sterilization; age determination; radiotherapy; instrument radiation; physics in radiotherapy; radiography in medicine and industry

723-511 กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ 3((2)-3-4)

(Polymer Processing)

สมบัติการไหลที่เกี่ยวกับการแปรรูปยางและพลาสติก การทำให้โมเลกุลยางเล็กลงและกลไกปฏิกิริยาหลักการผสมยางกับสารเคมีและพลังงานการผสม การรีดแผ่นยาง การอัดเข้าแม่พิมพ์ การอัดส่ง การฉีดเข้าแม่พิมพ์การออกแบบแม่พิมพ์ การตกแต่งชิ้นงาน การเอ็กซ์ทรูดยาง การวัลคาไนซ์ด้วยไอน้ำ การวัลคาไนซ์ด้วยอากาศร้อน การวัลคาไนซ์อย่างต่อเนื่องของยาง การผสมพลาสติกและสารเคมี การเอ็กซ์ทรูดพลาสติก เครื่องเอ็กซ์ทรูดแบบสกรูเดี่ยวและสกรูคู่ การเอ็กซ์ทรูดเป็นแผ่นฟิล์ม การฉีดพลาสติก การเป่าแผ่นฟิล์ม การรีดแผ่นพลาสติก การหล่อและการขึ้นรูปด้วยความร้อน กระบวนการขึ้นรูปแบบสุญญากาศ การฉีดเป่า การหล่อเป้าหมุน กระบวนการลามิเนท การประกอบและเทคนิคการเชื่อมต่อ และกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์

Rheological properties involved in rubbers and plastics processing; reduction of size of rubber molecules and reaction mechanisms; principles of rubber mixing and energy of mixing; rubber calendering; compression molding; transfer molding; injection molding; mold design; product finishing; rubber extrusion; steam vulcanization; hot air vulcanization; continuous vulcanization of rubber; mixing of plastic and additives; plastic extrusion; single and twin screw extruders; film extrusion; injection molding of plastics; blow-film extrusion; plastic calendering; thermocasting and thermoforming; vacuum process; injection blow molding; rotational molding; laminated process; assembly welding techniques and polymer processing

723-515 ฟิสิกส์ของเมมเบรน 2((2)-0-4)

(Physics of Membrane)

ความรู้เบื้องต้นและการแบ่งประเภทของเมมเบรน กลไกการแพร่ผ่านเมมเบรน การเตรียมเมมเบรน โครงสร้างระดับจุลภาคของเมมเบรน แบบจำลองการส่งผ่านและการแพร่ การประยุกต์ใช้เมมเบรน การออสโมสิสย้อนกลับ แผ่นกรองระดับไมโครและระดับนาโน การแยกก๊าซด้วยเมมเบรน

Introduction and classification of membrane; diffusion mechanism in membrane; membrane preparation; microscopic structure of membrane; simulation of transport and diffusion; application of membrane, reverse osmosis; micropore and nanopore membrane; gas separation with membrane

723-517 ฟิสิกส์ของพอลิเมอร์เบลนด์ 2((2)-0-4)

(Physics of Polymer Blends)

อุณหพลศาสตร์ของการผสมคู่พอลิเมอร์ การเข้ากันได้และเข้ากันไม่ได้ของพอลิเมอร์เบลนด์ สมบัติของพื้นผิวระหว่างพอลิเมอร์ สมบัติเชิงรีโอโลยีและสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์อัลลอย ตัวอย่างของพอลิเมอร์อัลลอยทางการค้า พอลิเมอร์เบลนด์ที่ว่องไวและไม่ว่องไวต่อปฏิกิริยาเคมี ปฏิกิริยาเคมีของพอลิเมอร์เบลนด์ในเครื่องผสม

Thermodynamics of two polymer blends; compatibility and incompatibility in polymer blends; surface properties of two polymers; rheological and mechanical properties of polymer alloy; examples of polymer alloy in commercial product; chemical sensitive polymer blends and nonchemical sensitive polymer blends; chemical reaction of polymer blends in mixer

723-611 รีโอโลยีขั้นสูง 2((2)-0-4)

(Advanced Rheology)

วิสโคอิลาสติกซิตีแบบไม่เชิงเส้น สมการของลอดก์ สมการของ BKZ สมการของ K-BKZ สมการของแวกเนอร์ สมการของปาปานาสตาสุ ฟังก์ชันการหน่วงและการประยุกต์ใช้รีโอโลยีในกระบวนการผลิตพอลิเมอร์

Nonlinear viscoelasticity; Lodge equation; Bernstien Kearsley Zapas equation (BKZ equation); Kayne-Bernstien Kearsley Zapas equation (K-BKZ equation); Wagner equation; Papanastasiou equation; damping function and applied rheology in polymer processing

723-612 สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงแสงของพอลิเมอร์ 2((2)-0-4)

(Electrical and Optical Properties of Polymers)

สมบัติเชิงไฟฟ้าของพอลิเมอร์ การนำไฟฟ้าและสภาพกึ่งนำไฟฟ้าของพอลิเมอร์ พฤติกรรมของวัตถุที่ไม่เป็นสื่อไฟฟ้าและลักษณะอื่นๆของวัสดุทางไฟฟ้า สมบัติเชิงแสงของพอลิมอร์ ดัชนีหักเห อันตรกิริยาของแสงกับวัสดุ การดูดกลืนแสง (สารกึ่งตัวนำและไฟเบอร์ออปติก)

Electrical properties of polymers; electrical conduction and semi-conductivity of polymers; dielectric behavior and other electrical characteristics of materials; optical properties of polymers; refractive index; light interaction with solids; light absorption (semiconductors; optical fiber profiles)

723-613 การวิเคราะห์การผิดรูปพอลิเมอร์ด้วยคอมพิวเตอร์ 2((1)-3-2)

(Analysis on Polymers Deformation by Computer)

การวิเคราะห์ด้วยวิธีทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนท์เอลิเมนต์ สมการพลังงาน ความเครียดของพอลิเมอร์ และการใช้วิธีไฟไนท์เอลิเมนต์กับการผิดรูปของพอลิเมอร์

Analysis of numerical methods; analysis of the finite element method; energy equation; strain of polymers and use of finite element method in polymers deformation

723-615 การดัดแปลงพอลิเมอร์ 2((2)-0-4)

(Polymer Modifications)

การดัดแปลงสมบัติเชิงรีโอโลยีของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์กราฟติง ความเข้ากันได้และความเข้ากันไม่ได้ในการผสมพอลิเมอร์ สมบัติการไหลและเชิงกลของโลหะผสมโพลิเมอร์ ตัวอย่างของโลหะผสมโพลิเมอร์ในผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์ การผสมพอลีเมอร์ที่ไวต่อสารเคมีและการผสมพอลิเมอร์ที่ไม่ไวต่อสารเคมี ปฏิกิริยาทางเคมีของพอลิเมอร์ผสม เครื่องเอกซ์ทรูดสำหรับการทำปฏิกิริยา

Rheological modification of polymers; grafting polymers; compatibility and incompatibility in polymer blends; rheological and mechanical properties of polymer alloy; examples of polymer alloy in commercial product; chemical sensitive polymer blends and nonchemical sensitive polymer blends; chemical reaction of polymer blends; reactive extrusion machine

723-616 ชุดวิชานวัตกรรมเพิ่มมูลค่าวัสดุเหลือใช้ด้วยพอลิเมอร์ 6((5)-3-10)

(Module: Innovation the Value of Material Scraps with Polymers)

การผลิตและการออกแบบเบ้าผลิตภัณฑ์เพื่อรับแรงแบบสถิตและแรงแบบพลวัต ความต้านทานรังสีของพอลิเมอร์คอมพอสิท วิธีการบ่มเร่งอายุเพื่อทำนายสมบัติเชิงกลของพอลิเมอร์ในระยะยาว การวัลคาไนซ์น้ำยางพาราด้วยรังสีแกมมา หรือรังสีจากเครื่องเร่งอนุภาคอิเล็กตรอน, ซินโครตรอน, ไซโคลตรอน การใช้รังสีในการสเตอร์ไรด์และการบรรจุภัณฑ์อาหาร พอลิเมอร์ในอุตสาหกรรมนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ของความเค้นกับความเครียดของพอลิเมอร์ การเกิดคอคอดและการดึงเย็น ความเค้นยืดหยุ่นสูงสุดของเทสการ์ ความเค้นยืดหยุ่นสูงสุดของโวน-มิส กระบวนการเกิดความเค้นสูงสุด อิทธิพลของอุณหภูมิและอัตราการดึงต่อความเค้นสูงสุด การอธิบายเชิงโมเลกุลของการเกิดความเค้นสูงสุดและการไหลเย็น การแตกหักแบบเปราะของพอลิเมอร์ โครงสร้างและลักษณะของรอยร้าว ลักษณะความเค้นและความเครียดของรอยร้าว แฟคเตอร์ที่มีอิทธิพลต่อความเปราะและเหนียว การทนการกระแทกของพอลิเมอร์ พอลิเมอร์เบลนด์ที่ทนการกระแทกได้ดี

Production and design of static and dynamic force resistant mold, the radiation resistance of polymer composites, aging of polymer for prediction its mechanical properties in long period used, vulcanization of latex with gamma radiation or radiation from accelerating electrons, synchrotron, cyclotron, radiation sterilization in food packaging, polymer in nuclear industry, stress-strain behavior of polymers; necking and cold drawing; maximum elastic stress of Tesca; maximum elastic stress of Von-Mises; maximum elastic stress process; effect of temperature and tension rate on maximum stress; explanation of maximum stress and cold drawing in molecular structure; flex cracking of polymer; structure and crack path; stress-strain in crack path; effective factor for friableness and toughness; impact resistance of polymer; high impact resistant polymer blend

741-541 การทดสอบยางและพลาสติก 3((2)-3-4)

(Testing of Rubbers and Plastics)

การเตรียมชิ้นตัวอย่างและสภาวะการทดสอบ พลาสติซิตี้ เวลาอบสุกและสมบัติการหลอมไหล การทดสอบความแข็งและความเค้น-ความเครียด การแตกหัก ความต้านทานต่อการสึกหรอ การไหล การจัดตัวและการคลายความเค้น การทดสอบรอยแตกจากการหักงอและความล้า ความกระเด้ง การทดสอบแรงกระแทกและเชิงกลพลวัต ความร้อนและการบ่มเร่ง การทดสอบค่าดัชนีการไหล การทดสอบทางรีโอโลยี การทดสอบหาค่าปริมาณออกซิเจนที่น้อยที่สุดที่ช่วยในการติดไฟ

Specimen preparation and testing conditions; plasticity; cure time and melt flow properties; hardness and stress-strain tests; fracture; abrasion resistance; flow; orientation and stress relaxation; flex cracking and fatigue tests; resilience; impact and dynamic mechanical tests; heat and aging; melt flow index test; rheological tests; limiting oxygen index test

723-622 ฟิสิกส์ของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ 2((2)-0-4)

(Physics of Nuclear Reactors)

ทฤษฎีพื้นฐานของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ วัฏจักรเชื้อเพลิง ปฏิกิริยาฟิชชั่นลูกโซ่ การแพร่ของนิวตรอน และการลดความเร็วนิวตรอน จลนศาสตร์ของเตาปฏิกรณ์ และการควบคุม ชนิดของเตาปฏิกรณ์และการออกแบบ ระบบความปลอดภัยของเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์

Basic nuclear reactor theory; fuel cycles, chain fission reactions; neutron diffusion and slowing down; reactor kinetics and control; reactivity coefficients; fuel management; reactor systems and types; reactor design; power plant safety

723-623 การควบคุมความปลอดภัยรังสีจากสิ่งแวดล้อม 2((2)-0-4)

(Environmental Radiation Safety Controls)

แหล่งกำเนิดรังสี กัมมันตภาพรังสี อันตรายจากรังสี การควบคุมการปล่อยรังสี การกำบัง การจัดเก็บและการขนส่งของเสียกัมมันตรังสี การระวังและควบคุมอันตรายจากกัมมันตรังสีต่อสุขภาพ

Radiation sources; radioactivity; criticality hazards from radiation; radiation exposure control; shielding; storage and shipping waste radioactive; consideration and control radioactive hazards of the health

723-624 การจัดการของเสียกัมมันตรังสี 2((2)-0-4)

(Radioactive Waste Management)

สารกัมมันตรังสีที่ปล่อยออกมาจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การวิเคราะห์และการจำแนกของเสียทางรังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ การคำนวณกัมมันตภาพของเสียทางรังสีจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เทคโนโลยีการจัดการของเสียจากเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เทคโนโลยีการจัดการพื้นที่ที่เคยใช้งานทางนิวเคลียร์กลับมาใช้ใหม่ แนวทางปฏิบัติให้ปลอดภัยจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์

Radionuclides released from nuclear power plants; characterization, and description waste radioactive from nuclear power plants; Calculation radioactivity waste radioactive from nuclear power plants; nuclear reactor waste management technology; renewable nuclear area management technology; safe practices from power plants

723-626 หลักการของสเปกโตรมิเตอร์และเครื่องเร่งอนุภาค 2((2)-0-4)

(Principles of Spectrometer and Accelerator)

หลักการและการออกแบบระบบวัดสเปกตรัมและเครื่องเร่งอนุภาค NMR ESR Mossbauer เลเซอร์ ไมโครเวฟและการทำงานร่วมกันของเครื่องมือเหล่านี้แหล่งกำเนิดรังสีการนำส่งลำรังสีและการโฟกัสวัสดุเป้าและผลที่เกิดขึ้น

Principles and design of spectrometers and accelerators, nuclear magnetic resonance spectrometer (NMR), electron spin resonance spectrometer (ESR), mossbauer methods, lasers, microwave devices, and combinations of these sources, beam transport and focusing, targets and effects

723-627 ฟิสิกส์สุขภาพและรังสีทางการแพทย์ 2((2)-0-4)

(Health Physics and Medical Aspects of Radiation)

ความปลอดภัยในการใช้รังสีก่อประจุทางการแพทย์ ราดิโอนิวไคลด์ที่ใช้เพื่อการตรวจวินิจฉัยและการรักษา กระบวนการส่งผ่านพลังงานของรังสีผ่านเนื้อเยื่อ ผลของรังสีที่มีต่อ DNA และผนังเซลล์ ประยุกต์ความรู้ในทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การรักษามะเร็งและการใช้รังสีในงานด้านสิ่งแวดล้อม

Safe use of ionizing radiations in medicine, radionuclides for diagnostic and therapeutic purposes, basis of dosimetry, ionizing and nonionizing energy transfer processes in living tissue and cells, radiation effects on the structure of nucleic acids, proteins, and cell membranes, applications in nuclear medicine, cancer therapy, and radiation in the environment

723-628 สเปกโตรสโคปีสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ 2((2)-0-4)

(Spectroscopy for Applied Physics)

ประวัติการศึกษาสเปกตรัมของอะตอม สเปกตรัมของอะตอมที่มีเวเลนซ์อิเล็กตรอนสองตัว โครงสร้างละเอียด ปรากฏการณ์ซีมาน ปรากฏการณ์พาเซนแบค สเปกตรัมเชิงซ้อนและความกว้างของเส้นสเปกตรัม การประยุกต์สเปกโทรสโกปีของรังสีแกมมาในด้านต่าง ๆ

Historical developments in the study of atomic spectra, spectra for an atom with two vaience electrons, fine structure, hyperfine structure, Zeeman effect, Paschen-Back effect, complex spectra and width of the spectral line, application of Gamma-ray spectroscopy

723-629 แหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน 2((2)-0-4)

(Synchrotron Light Source)

ทฤษฎีการปลดปล่อยแสงซินโครตรอน หลักการของการออกแบบแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน เครื่องเร่งอิเล็กตรอน วงแหวนกักเก็บอิเล็กตรอนและอุปกรณ์พ่วง คุณสมบัติสำคัญของแสงซินโครตรอน และประโยชน์ในงานวิจัยขั้นสูงด้านสิ่งแวดล้อม

Theory of synchrotron radiation, Basic design principles and detailed discussion of synchrotron radiation sources are given, Electron accelerators, storage rings and insertion devices, Properties of synchrotron radiation from these sources are studied to give pictures of advantages and disadvantages of synchrotron radiation for advanced research in environment

723-721 อันตรกิริยาของนิวตรอนและการประยุกต์ 2((2)-0-4)

(Neutron interactions and Applications)

อันตรกิริยาของต่อสสารของนิวตรอน นิวเคลียร์ฟิชชั่น ฟิวชั่น การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ และวิธีการเชิงตัวเลข นำความรู้พื้นฐานประยุกต์ใช้งานวิจัยที่อยู่ในกระแสปัจจุบัน

Interaction of neutron with matter, fission, fusion, particle simulation methods and numerical equations, Apply basic knowledge, scientific connections with current research areas

723-722 รังสีในงานศิลปะและโบราณคดี 2((2)-0-4)

(Radiation in Art and Archaeometry)

ประวัติของการกำหนดอายุด้วยเทคนิคต่าง ๆ การใช้เรดาค้นหาแหล่งโบราณคดี การใช้รังสีอินฟาเรด อุลตราไวโอเลต การเรืองแสงในการวิเคราะห์ภาพเขียน การกำหนดอายุเทคนิคเทอร์โมลูมิเนสเซนต์ เทคนิคไอโซโทปคาร์บอน การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกน และแบบทะลุผ่าน การใช้นิวตรอนและรังสีซินโครตรอนในการศึกษาโบราณวัตถุ การกำหนดอายุด้วยเครื่องเร่งอนุภาค ในงานโบราณคดี ประวัติศาสตร์และศิลปะ

History of dating with various techniques, use of ground-penetrating radar in archaeology, infrared, ultraviolet, fluorescence in painting, thermoluminescence dating, radiocarbon dating, scanning electron microscopy, transmission electron microscopy, neutron and synchrotron radiation studies of archaeological objects, accelerator mass spectrometry (AMS) radiocarbon dating in archaeology, history and art

723-724 รังสีประยุกต์สำหรับนิติวิทยาศาสตร์ 2((2)-0-4)

(Applied Radiation for Forensic Science)

วิทยาศาสตร์สำหรับนิติวิทยาศาสตร์ กฎหมาย จริยธรรม และหลักการทางนิติวิทยาศาสตร์ ปัญหาข้อพิพาทและคดีความด้านรังสีในสิ่งแวดล้อม การตรวจพิสูจน์ทางฟิสิกส์ในงานนิติวิทยาศาสตร์ หลักพื้นฐานของสเปกโทรสโคปีรังสีอินฟราเรดแบบฟูเรียร์ทรานส์ฟอร์ม เทคนิคการเตรียมสารตัวอย่างวัตถุพยานและการวิเคราะห์ผลทางนิติวิทยาศาสตร์ สเปกโทรสโคปีรังสีเหนือม่วงของสารเสพติด การใช้เทคนิครังสีอินฟราเรดในการพิสูจน์เอกลักษณ์ของยาเสพติด การวิเคราะห์ผลไอโซโทปในวัตถุพยานและสิ่งแวดล้อม

Science for forensic science, law, ethics and principle of forensic science, remediate in environmental radiation problems in dispute and legal case, physical examination in forensic science, basic principles of fourier transform infrared spectroscopy, physical evidence sample preparation techniques and analysis of results, ultraviolet spectroscopy of illicit drug compounds, use of infrared techniques in drug identification, analysis of results isotope in evidence and environment

723-725 รังสีวิทยาสำหรับเวชศาสตร์นิวเคลียร์ 2((2)-0-4)

(Radiology for Nuclear Medicine)

หลักการทางฟิสิกส์ของการสร้างภาพรังสีวินิจฉัย เครื่องนับวัดรังสีและเครื่องถ่ายภาพทางเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การจำลองงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์ด้วยมอนติคาร์โล การตรวจวัดรังสีและความปลอดภัย หลักการแปลผลและการประเมินภาพถ่ายทางรังสี การบริหารงานเวชศาสตร์นิวเคลียร์

Physical principles in diagnostic medical images, radionuclide counting and nuclear medicine imaging system, Monte Carlo simulation in nuclear medicine, radiation detection and safety, radiographic criteria principle of the image interpretation, Nuclear Medicine service management

723-726 ชุดวิชาการประเมินปริมาณรังสีในสิ่งแวดล้อมเพื่อชีวิตที่ยั่งยืน 6((5)-3-10)

(Module: Environmental Radiation Dose Assessment for Sustainable Life)

รังสีและไอโซโทป การวัดไอโซโทปรังสี กัมมันตภาพรังสี เทคนิคการวิเคราะห์ที่เกี่ยวกับการแผ่รังสี การออกแบบวัสดุกำบังรังสีด้วยคอมพิวเตอร์ การศึกษาสมบัติของวัสดุกำบังรังสี การศึกษาสมบัติการดูดซับของวัสดุกำบังรังสี เทคนิคไอโซโทปสำหรับการศึกษาความอุดมสมบูรณ์ของดิน การนำเอาไอโซโทปกัมมันตรังสีไปใช้ในการวิเคราะห์สารตัวอย่างในสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้รังสีสำหรับการสำรวจทางธรณีวิทยา

Radiation and isotopes, radioisotope measurement, radioactivity, some radiation-related analytical techniques, design of radiation shielding materials by computer, study of adsorption properties of radiation shielding materials, isotope techniques for studying soil fertility, application of radioisotopes in the analysis of environmental samples, apply radiation knowledge for geological studies

723-727 ชุดวิชารังสีเพิ่มความมั่งคั่งเพื่อเกษตรกรไทย 6((5)-3-10)

(Module: Radiation Increase Prosperity for Thai Farmers)

รังสีและไอโซโทป การวัดไอโซโทปรังสี กัมมันตภาพรังสี รังสีและสารเคมีก่อกลายพันธุ์ เทคนิคการกลายพันธุ์ในพืชด้วยรังสี ทำหมันแมลงด้วยรังสี ยืดอายุผลผลิตทางการเกษตรด้วยรังสี ถนอมอาหารด้วยรังสีเทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรมอาหาร

เทคโนโลยีนิวเคลียร์ทางการเกษตรเพื่ออุตสาหกรรม เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ การควบคุมอันตรายจากสารกัมมันตรังสีในอุตสาหกรรม

Radiation and isotopes, radioisotope measurement, radioactivity, radiation and chemical mutagens, induced mutation techniques in crops, sterile insect techniques, extend the life of agricultural products with radiation, food preserving with radiation, nuclear technology in food industry, nuclear technology in agriculture for industry, nuclear technology in polymer industry, radioactive hazards control in industry

723-641 วิทยานิพนธ์ 38 (0-108-0)

(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือ เพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in applies physics; in order to create new scientific knowledge; academic benefit; and/or applications under the supervision of advisors

723-642 วิทยานิพนธ์ 18 (0-54-0)

(Thesis)

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อประโยชน์ทางด้านวิชาการ และ/หรือ เพื่อประยุกต์ใช้งาน ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Research on topics of interest in applied physics in order to create new scientific knowledge; academic benefit; and/or applications under the supervision of advisors

723-631 สัมมนา 1 1(0-2-1)

(Seminar 1)

การค้นคว้าและการเสนอรายงานทางวิชาการเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ทางฟิสิกส์ในหัวข้อที่น่าสนใจ โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้ควบคุม การเข้าฟังและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาของภาควิชา

Literature survey and presentation of current topics in applied physics on individual interest with approval of advisors; attendance and participation in the discussion in the department seminars

723-632 สัมมนา 2 1(0-2-1)

(Seminar 2)

เทคนิคการนำเสนอผลงานและการตั้งคำถามทางวิชาการ การเข้าฟังและการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาของภาควิชา

Academic presentation and questioning techniques; attendance and participation in the discussion in the department seminars

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาโท

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

☑ ภาคปกติ ☐ ภาคสมทบ

☑ หลักสูตรปกติ ☐ หลักสูตรนานาชาติ ☐ หลักสูตรภาษาอังกฤษ

☐ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ..... ☑ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พวงทิพย์ แก้วทับทิม, ปร.ด. (ฟิสิกส์), ม. สงขลานครินทร์, 2552
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ วิชัยดิษฐ, ปร.ด. (ฟิสิกส์), ม. ม.เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2550
3. ดร. สุนารี บดีพงศ์, ปร.ด. (ฟิสิกส์), ม. สงขลานครินทร์, 2555
4. รองศาสตราจารย์ ดร.อโนมา ธิติธรรมวงศ์, ปร.ด. (ฟิสิกส์), ม. สงขลานครินทร์, 2552
5. รองศาสตราจารย์ ดร. ชดาภัษท สุดศิริ, Dr. rar. Nat. (Biophysics) Rostock University, Germany, 2554

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ระดับปริญญาโท

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
PLO1 ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือฟิสิกส์พอลิเมอร์เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม หรือวัสดุทดแทน หรือการเกษตร หรือโบราณคดี	1. จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based Learning) ใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) และการเรียนรู้โดยการบริการสังคม (Service Learning) และยึดพระราชปณิธานของสมเด็จพระบรมราชชนก เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้โดยมอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้า แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการทำวิจัยที่ใช้ปัญหาวิจัยจากบริบทของสังคม ชุมชน และสิ่งแวดล้อม แก้ปัญหาโดยใช้องค์ความรู้ฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือฟิสิกส์พอลิเมอร์ 2. การบรรยาย หรือปฏิบัติการในชั้นเรียนและการถาม-ตอบ 3. ให้นักศึกษาค้นคว้า เขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ด้วยตนเองและแก้ไขปัญหาในการทำวิจัย/วิทยานิพนธ์ด้วยตนเอง	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ/โครงงาน/โครงการ 2. ประเมินจากการสอบภาคทฤษฎี 3. ประเมินผลจากการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าของงานวิจัยและการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO2 สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือ ฟิสิกส์พอลิเมอร์ได้อย่างถูกต้อง	1.จัดการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแบบ active learning โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based Learning) โดยการมอบหมายให้ผู้เรียนศึกษาปัญหา หลักการ การบำรุงรักษาเครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือฟิสิกส์พอลิเมอร์ เพื่องานทำวิจัยฟิสิกส์นิวเคลียร์ หรือฟิสิกส์พอลิเมอร์ 2. การบรรยาย หรือปฏิบัติการในชั้นเรียนและการถาม-ตอบ	1. ประเมินจากการทำงานที่ได้รับมอบหมาย/รายงาน/การนำเสนอ/โครงงาน/โครงการ 2. ประเมินจากการสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติ
PLO3 สื่อสารและนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งภาษาไทย	มอบหมายงานให้นักศึกษาทำรายงาน และนำเสนอ โดยใช้ภาษาไทยและ	1. ประเมินผลจากคุณภาพของการนำเสนองาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้
และภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	ภาษาอังกฤษในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การนำเสนอในรายวิชาเรียน การนำเสนอผลงานวิชาการ การเขียนวิทยานิพนธ์ การเตรียมบทความเพื่อเผยแพร่	2. ประเมินจากการฟัง พูด อ่าน เขียน 3. ประเมินจากการนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับชาติ/นานาชาติ
PLO4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล หรือเรียนรู้ด้วยตนเอง	มอบหมายงานให้นักศึกษาสืบค้นข้อมูลเพื่อการเรียนในรายวิชา หรือเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับทำวิทยานิพนธ์ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	1. ประเมินผลจากคุณภาพของรายงาน ความถูกต้อง ทันสมัยและตรงประเด็น ของข้อมูล
PLO5 ปฏิบัติตนในฐานะผู้นำและผู้ตามที่ดี	บรรยายพร้อมทั้งยกตัวอย่างกรณี ศึกษา หรือให้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง หรือจัดกิจกรรมในชั้นเรียน แล้วมอบหมายงานให้นักศึกษาทำงานเป็นทีม	1. ประเมินความรับผิดชอบจากงานที่ได้รับมอบหมาย การตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน 2. ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในขณะทำกิจกรรมกลุ่ม 3. ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรม และการให้ความร่วมมือกับกิจกรรมของสาขาวิชา 4. ประเมินความสม่ำเสมอของการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม
PLO6 แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม ความซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณวิชาการ	1. สอนโดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการเรียนการสอนทั้งในชั้นเรียน และการทำวิทยานิพนธ์ 2.ปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ของสังคม 3. ให้นักศึกษาระบุที่มาของข้อมูลในรายงาน มีการบรรยายวิธีการเขียนเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ	1. ประเมินจากพฤติกรรมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียน 2. ประเมินจากรายงาน และวิทยานิพนธ์