

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีความรู้พื้นฐานด้านฟิสิกส์และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานสากล มีความสามารถในการบูรณาการและประยุกต์ใช้ความรู้ฟิสิกส์กับศาสตร์อื่น ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์โดยจัดการศึกษาตามแนวทางพัฒนาการนิยม (Progressivism) ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ เน้นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) การใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) และส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) สร้างเสริมการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และมีความรับผิดชอบต่อสังคม และ ยึดประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO1 ประยุกต์ความรู้และหลักการทางฟิสิกส์เพื่อแก้ปัญหาทางด้านพลังงาน หรือ สุขภาพ หรือ สิ่งแวดล้อม หรือการเกษตรหรืออุตสาหกรรม
- PLO2 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- PLO3 บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์ผ่านกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ฟิสิกส์, หรือสร้างชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาในงานภาคอุตสาหกรรมและสังคม
- PLO4 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงความหมาย
- PLO5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแสวงหาข้อมูลและการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- PLO6 มีภาวะผู้นำและทำงานร่วมกันเป็นทีม
- PLO7 มีวินัย เคารพในกฎระเบียบของสังคม และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

123 หน่วยกิต

ก. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์

บังคับ จำนวน 4 หน่วยกิต

001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)

The King's Philosophy and Sustainable Development

388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

Health for All

315-200 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ 1((1)-0-2)

Benefit of Mankinds

สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

บังคับ จำนวน 5 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

950-102 ชีวิตที่ดี 3((3)-0-6)

Happy and Peaceful Life

895-001 พลเมืองที่ดี 2((2)-0-4)

Good Citizens

142-239 ศิลปะการดำเนินชีวิต 3((3)-0-6)

Art of Living

สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ

บังคับ จำนวน 1 หน่วยกิต

001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ 1((1)-0-2)

Idea to Entrepreneurship

สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล

บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

315-201 ชีวิตแห่งอนาคต 2((2)-0-4)

Life in the Future

820-100 รักษ์โลก รักษ์เรา 2((2)-0-4)

Save Earth Save Us

200-103 ชีวิตยุคใหม่ด้วยใจสีเขียว 2((2)-0-4)

Modern Life for Green Love

142-121 โลกแห่งอนาคต 2((2)-0-4)

The Future Earth

472-115	ฉันต้องรอด Survival 101	2((2)-0-4)
	บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
315-104	รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล Digital Technology Literacy	2((2)-0-4)
200-107	การเชื่อมต่อสรรพสิ่งเพื่อชีวิตยุคดิจิทัล Internet of Thing for Digital life	2((2)-0-4)
142-225	ปัจจัยที่ 5 The 5th need	2((2)-0-4)
472-113	ดาบสองคม Black and White	2((2)-0-4)
	สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	
	บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
315-202	การคิดกับการใช้เหตุผล Thinking and Reasoning	2((2)-0-4)
895-011	การคิดเพื่อสร้างสุข Cultivating Happiness through Positivity	2((2)-0-4)
895-012	การคิดเชิงบวก Positive Thinking	2((2)-0-4)
142-124	การแก้ปัญหาแบบสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving)	2((2)-0-4)
472-114	กบนอกกะลา Creative Thinking	2((2)-0-4)
	บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
322-100	คำนวณศิลป์ The Art of Computing	2((2)-0-4)
895-010	การคิดกับพฤติกรรมพยากรณ์ Thinking and Predictable Behavior	2((2)-0-4)
142-129	คิดไปข้างหน้า Organic Thinking	2((2)-0-4)
472-118	เงินในกระเป๋า Pocket Money	2((2)-0-4)

สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร

บังคับ จำนวน 4 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

890-001	สรรสาระภาษาอังกฤษ Essential English	2((2)-0-4)
890-002	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003	ภาษาอังกฤษพร้อมใจ English on the Go	2((2)-0-4)
890-004	ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล English in the Digital World	2((2)-0-4)
890-005	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Success	2((2)-0-4)

สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา

บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

895-020	จิมไทย Thai Khim	1((1)-0-2)
895-021	ร้อง เล่น เต้นรำ Singing, Playing, Dancing	1((1)-0-2)
895-022	จังหวะจะเพลง Rhythm and Song	1((1)-0-2)
895-023	กีตาร์ Guitar	1((1)-0-2)
895-024	อูกูเลเล่ Ukulele	1((1)-0-2)
895-025	ฮาร์โมนิกา Harmonica	1((1)-0-2)
895-026	ดูหนังละครย้อนดูตน Drama and Self-reflection	1((1)-0-2)
895-027	อรรถรสภาษาไทย Appreciation in Thai Language	1((1)-0-2)
895-028	การวาดเส้นสร้างสรรค์ Creative Drawing	1((1)-0-2)

895-030	ว่ายน้ำ	1((1)-0-2)
	Swimming	
895-031	เทนนิส	1((1)-0-2)
	Tennis	
895-032	บาสเกตบอล	1((1)-0-2)
	Basketball	
895-033	กรีฑา	1((1)-0-2)
	Track and Field	
895-034	ลีลาศ	1((1)-0-2)
	Social Dance	
895-035	เปตอง	1((1)-0-2)
	Petanque	
895-036	ค่ายพักแรม	1((1)-0-2)
	Camping	
895-037	แบดมินตัน	1((1)-0-2)
	Badminton	
895-038	เทเบิลเทนนิส	1((1)-0-2)
	Table Tennis	
895-039	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	1((1)-0-2)
	Exercise for Health	
340-162	สุนทรียศาสตร์การถ่ายภาพ	1((1)-0-2)
	The Aesthetic in Photography	
061-001	ความงามของนาฏศิลป์ไทย	1((1)-0-2)
	Aesthetics of Thai Dance	
472-116	ถักทอเส้นใย เข้าใจท้องถิ่น	1((1)-0-2)
	Local Arts and Fabric	
472-117	สุขภาพดี ชีวิตมีความสุข	1((1)-0-2)
	Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life	
142-234	โลกสวย	1((1)-0-2)
	Life is Beautiful	
142-135	พับเพียบร้อย	1((1)-0-2)
	Paper Craft	

142-136	ปั้นดินให้เป็นดาว Sculpture	1((1)-0-2)
142-137	ใคร ๆ ก็วาดได้ Everyone Can Draw	1((1)-0-2)
142-138	มนต์รักเสียงดนตรี The Sound of Musics	1((1)-0-2)
142-139	ท่องโลกศิลปะ Through The World of Art	1((1)-0-2)
142-237	ดีไซเนอร์ชุดดำ The Designers and Their Black Attires	1((1)-0-2)
รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต		
บังคับ จำนวน 2 หน่วยกิต		
315-103	ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา Introduction to Intellectual Property	2((2)-0-4)
เลือก จำนวน 4 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		
001-101	อาเซียนศึกษา ASEAN Studies	2((2)-0-4)
001-131	สุขภาพกายและจิต Healthy Body and Mind	2((2)-0-4)
142-111	ยกเครื่องเรื่องอังกฤษ English Booster	2((2)-0-4)
142-112	อังกฤษออนแอร์ English On Air	2((2)-0-4)
142-115	ภาษาอังกฤษสำหรับพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ English for Basic IT	1((1)-0-2)
142-116	อังกฤษจรัสจะก้าน English Pronunciation	1((1)-0-2)
142-211	อังกฤษกันทุกวัน English Everyday	2((2)-0-4)
142-212	ภาษาอังกฤษเพื่อการพัฒนาปัจเจกบุคคล English for Personality Development	2((1)-2-3)

142-214	ภาษาสื่อและศิลปะการเล่าเรื่อง Media Language and Art of Storytelling	1((1)-0-2)
142-224	สื่อสร้างสรรค์สำหรับการนำเสนอผลงานวิชาการ Creative Medias for Academic Presentation	1((1)-0-2)
142-226	การออกแบบการนำเสนอแบบสร้างสรรค์สำหรับการประชุมวิชาการ และการสื่อสาร Creative Presentation Design for Conference and Communication	1((1)-0-2)
142-227	ทำเงินด้วย Youtube (Youtube Marketing and Viral Videography)	1((1)-0-2)
142-228	การออกแบบผลิตภัณฑ์และการสร้างแบรนด์ Basic (Product Design Branding	1((1)-0-2)
142-229	การจัดการสื่อโฆษณาออนไลน์ Online Advertising Management	1((1)-0-2)
142-238	ตะลอนทัวร์ Learn to Roam	2((2)-0-4)
190-404	ธรรมชาติบำบัด Natural Therapy	2((2)-0-4)
315-203	กุญแจไขธรรมชาติ Key to Nature	2((2)-0-4)
336-214	กินดี ชีวีตดี Smart Eating and Being Healthy	2((2)-0-4)
336-215	ชีวีตปลอดภัยจากสารพิษ Safety Life from Toxic Substances	2((2)-0-4)
336-216	ยาและสุขภาพ Drug and Health	2((2)-0-4)
340-103	วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวีต Applied Science for Life	2((2)-0-4)
340-151	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Science and Technology in Daily Life	2((2)-0-4)
348-103	การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี Applied Nanotechnology	2((2)-0-4)
874-192	กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวีตประจำวัน Law relating to Occupations and Everyday Life	2((2)-0-4)

874-193	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม General Principles of Law and Judicial Process	2((2)-0-4)
874-194	ภาษีอากรกับชีวิต Taxation and Life	2((2)-0-4)
874-195	สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง Human Rights and Citizenship	2((2)-0-4)
890-010	การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ Improving English Writing Skills	2((2)-0-4)
890-011	อ่านได้ใกล้ตัว Reading All Around	2((2)-0-4)
890-012	เทคนิคพิชิตการอ่าน Strategic Reading for Greater Comprehension	2((2)-0-4)
890-013	อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ Better Academic Texts Readers	2((2)-0-4)
890-014	ฝึกสำเนียงผ่านเสียงเพลง English Pronunciation through Songs	2((2)-0-4)
890-015	ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง English Grammar for Real Life Communication	2((2)-0-4)
890-020	การสนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	2((2)-0-4)
890-021	ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ From Listening to Speaking English	2((2)-0-4)
890-022	การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ Presentations and Public Speaking in English	2((2)-0-4)
890-023	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม Learning English through Cultures	2((2)-0-4)
890-024	รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ Creating English Short Films	2((2)-0-4)
890-025	ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษต่อ Study Skills in English for Higher Studies	2((2)-0-4)
890-026	บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ Reading to Write in English	2((2)-0-4)

890-030	การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ English Communication for Business	2((2)-0-4)
890-031	ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน English in the Workplace	2((2)-0-4)
890-032	ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว English for Travelers	2((2)-0-4)
890-033	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs	2((2)-0-4)
890-040	การเขียนเพื่อการสมัครงาน Writing for Job Application	2((2)-0-4)
890-041	ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน English for Job Interview	2((2)-0-4)
890-050	แปลสิทูกิล Google Translate Me	2((2)-0-4)
890-060	ภาษาอังกฤษตลอดเวลา English Twenty-Four/Seven	2((2)-0-4)
890-061	ภาษาอังกฤษเพื่อการรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล English for Digital Literacy	2((2)-0-4)
890-070	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน Winning English Test for Employment	2((2)-0-4)
890-071	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Winning English Test for Higher Studies	2((2)-0-4)
891-010	ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese	2((2)-0-4)
891-011	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน Japanese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-012	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน Japanese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-020	ภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese	2((2)-0-4)
891-021	สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)

891-022	สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน Chinese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-030	ภาษามลายูเบื้องต้น Basic Malay	2((2)-0-4)
891-031	สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน Malay Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-032	สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว Malay Conversation for Tourism	2((2)-0-4)
891-033	ภาษามลายูกลางสำหรับสัตวแพทย์ Standard Malay for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-034	ภาษามลายูถิ่นสำหรับสัตวแพทย์ Malay Dialect for Veterinary Students	2((2)-0-4)
891-040	ภาษาเกาหลีเบื้องต้น Basic Korean	2((2)-0-4)
891-041	สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน Korean Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-042	สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน Korean Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-050	ภาษาเยอรมันเบื้องต้น Basic German	2((2)-0-4)
895-040	จิตวิทยาความรัก Psychology of Love	2((2)-0-4)
895-041	ปรัชญาจริยะ Ethical Philosophy	2((2)-0-4)
895-042	ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21 Art of Communication in Thai Language in the 21st Century	2((2)-0-4)
895-043	การใช้ภาษาไทย Thai Usage	2((2)-0-4)
895-044	ภาษาไทยร่วมสมัย Contemporary Thai Language	2((2)-0-4)
895-045	ทักษะการสื่อสาร Communication Skills	2((2)-0-4)

895-046	ความคิดและการสื่อสาร Thoughts and Communication	2((2)-0-4)
895-047	ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์ History in Movies	2((2)-0-4)
895-048	การวาดเส้นและระบายสี Drawing and Painting	2((2)-0-4)
895-049	ศิลปะกับความสุข Art for Happiness	2((2)-0-4)
895-050	ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม Arts in Multicultural Society	2((2)-0-4)
895-051	ศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย Contemporary Arts and Culture	2((2)-0-4)
895-052	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ Creative Tourism	2((2)-0-4)
895-053	การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา Volunteer tourism	2((2)-0-4)
895-054	การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด Learning through Backpacking Trips	2((2)-0-4)
895-055	ตะลุยแดนมรดกโลก World Heritage Journey	2((2)-0-4)
895-056	สงขลาศึกษา Songkhla Studies	2((2)-0-4)
895-057	ดนตรีไทย Thai Classical Music	2((2)-0-4)
895-058	สังคีตศิลป์ไทย Thai Music Art	2((2)-0-4)
895-059	ดนตรีตะวันตก Western Music	2((2)-0-4)
895-060	การพลศึกษาและนันทนาการ Physical Education and Recreation	2((2)-0-4)
895-061	ฟิตและเฟิร์ม Fit and Firm	2((2)-0-4)

895-062	ลดเวลานั่ง เพิ่มเวลาขึ้น Active Lifestyle	2((2)-0-4)
895-063	อ้วน ได้ก็ผอมได้ Fat to Fit	2((2)-0-4)
895-070	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต Wisdom of Living	2((2)-0-4)

ข. หมวดวิชาเฉพาะ	87 หน่วยกิต
-------------------------	--------------------

1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและคณิตศาสตร์พื้นฐาน	25 หน่วยกิต
322-101 แคลคูลัส 1 Calculus I	3((3)-0-6)
322-101 แคลคูลัส 2 Calculus II	3((3)-0-6)
324-101 เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I	3((3)-0-6)
324-102 เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II	3((3)-0-6)
325-101 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I	1(0-3-0)
325-106 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 (General Chemistry Laboratory II)	1(0-3-0)
330-101 หลักชีววิทยา 1 Principles of Biology I	3((3)-0-6)
331-101 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 Principles of Biology Laboratory I	1(0-3-0)
332-101 ฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics	3((3)-0-6)
333-101 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-0)
332-102 ฟิสิกส์ของแสง Physics of Light	3((3)-0-6)

2) กลุ่มวิชาบังคับ

แผนโครงการ บัณฑิตลงรายวิชาโครงการทางฟิสิกส์ 1 และ 2	43 หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	
แบบ 1 <u>ภาคการศึกษา</u> บัณฑิตลงรายวิชาสหกิจศึกษา 1	43 หน่วยกิต
แบบ 2 <u>ภาคการศึกษา</u> บัณฑิตลงรายวิชาสหกิจศึกษา 1 และ 2	49 หน่วยกิต
332-103 กลศาสตร์	3((3)-0-6)
Mechanics	
332-104 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
Electromagnetic Theory	
333-103 ปฏิบัติการกลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้า	1(0-3-0)
Mechanics and Electromagnetism Laboratory	
332-201 การสั่นและคลื่น	3((3)-0-6)
Vibrations and Waves	
332-202 ฟิสิกส์เชิงความร้อน	3((3)-0-6)
Thermal Physics	
332-203 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3((3)-0-6)
Modern Physics	
332-204 กลศาสตร์ควอนตัม	3((3)-0-6)
Quantum Mechanics	
332-205 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3((3)-0-6)
Mathematical Methods in Physics	
332-206 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	3((3)-0-6)
Computational Physics	
333-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	1(0-3-0)
Advanced Physics Laboratory I	
333-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	1(0-3-0)
Advanced Physics Laboratory II	
332-302 สัมมนาทางฟิสิกส์	1(0-2-1)
Seminar in Physics	
332-401 โครงการทางฟิสิกส์ 1	3(0-9-0)
Project in Physics I	
332-402 โครงการทางฟิสิกส์ 2	3(0-9-0)
Project in Physics II	

332-403 สหกิจศึกษา 1 6(0-40-0)
Cooperative Education I

332-404 สหกิจศึกษา 2 6(0-40-0)
Cooperative Education II

กลุ่มชุดรายวิชา (module)

332-381 ชุดวิชาฟิสิกส์ของการวัดและเครื่องมือวัด 9((5)-12-10)
Module: Physics of Measurement and Measuring Instruments

3) กลุ่มวิชาเลือก 19 หน่วยกิต

3.1) รายวิชาปฏิบัติการ

แผนโครงการและแผนสหกิจศึกษา ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้อย่างน้อย 1 หน่วยกิต

333-311 ปฏิบัติการทัศนศาสตร์ประยุกต์ 1(0-3-0)
Applied Optics Laboratory

333-312 ปฏิบัติการเยื่อ 1(0-3-0)
Membrane Laboratory

333-322 การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคสนาม 1(0-3-0)
Geophysical Surveys

333-331 ปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1(0-3-0)
Nuclear Physics Laboratory

333-341 ปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ 1(0-3-0)
Materials Physics Laboratory

333-351 ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลาสมา 1(0-3-0)
Plasma Technology Laboratory

333-361 ปฏิบัติการชีวฟิสิกส์ 1(0-3-0)
Biophysics Laboratory

3.2) รายวิชาเลือกเฉพาะทาง

แผนโครงการ ให้เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชา 1-10 จำนวนอย่างน้อย 18 หน่วยกิต

แผนสหกิจศึกษา

แบบ 1 ภาคการศึกษา ให้เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชา 1-9 จำนวนอย่างน้อย 12 หน่วยกิต
และจากกลุ่มวิชา 10 จำนวนอย่างน้อย 6 หน่วยกิต

แบบ 2 ภาคการศึกษา ให้เลือกรายวิชาจากกลุ่มวิชา 1-9 จำนวนอย่างน้อย 6 หน่วยกิต
และจากกลุ่มวิชา 10 จำนวนอย่างน้อย 6 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทั่วไป

332-211	นาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น Introduction to Nanotechnology	3((3)-0-6)
332-311	ทัศนศาสตร์ประยุกต์ Applied Optics	3((3)-0-6)
332-312	ฟิสิกส์เชิงคำนวณขั้นสูง Advanced Computational Physics	3((3)-0-6)
332-313	เทคนิคการถ่ายภาพและปัญญาประดิษฐ์ Imaging Techniques and Artificial Intelligence	3((3)-0-6)
332-314	ฟิสิกส์บรรยากาศ Atmospheric Physics	3((3)-0-6)
332-315	การฝึกงาน Job Training	1(0-6-0)
332-316	การนำพาผ่านเยื่อและเทคโนโลยี Membrane Transport and Technology	3((3)-0-6)
332-317	การประยุกต์ใช้เยื่อในอุตสาหกรรม Membrane Applications in Industry	3((3)-0-6)
332-411	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1 Special Topics in Physics I	3((3)-0-6)
332-412	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2 Special Topics in Physics II	3((3)-0-6)
332-413	ปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์ทางฟิสิกส์ Applied Artificial Intelligence in Physics	3((3)-0-6)

2. กลุ่มวิชาธรณีฟิสิกส์

332-321	ธรณีฟิสิกส์ของโลก Global Geophysics	3((3)-0-6)
332-322	การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ Exploration Geophysics	3((3)-0-6)
332-323	ธรณีวิทยาและธรณีพิบัติภัย Geology and Geohazards	3((2)-3-4)

332-421	ธรณีฟิสิกส์สำหรับงานวิศวกรรมและงานสิ่งแวดล้อม Engineering and Environmental Geophysics	3((2)-3-4)
332-422	แผ่นดินไหววิทยา Seismology	3((2)-3-4)
332-423	สภาพอากาศและภูมิอากาศ Weather and Climate	3((2)-3-4)

3. กลุ่มวิชาฟิสิกส์นิวเคลียร์

332-331	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1 Nuclear Physics I)	3((3)-0-6)
332-332	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 2 Nuclear Physics II	3((3)-0-6)
332-431	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ 1 Applied Nuclear Physics I	3((3)-0-6)
332-432	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ 2 Applied Nuclear Physics II	3((3)-0-6)
332-433	พลังงานนิวเคลียร์และสิ่งแวดล้อม Nuclear Energy and Environment	3((3)-0-6)
332-434	ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และเครื่องเร่งอนุภาค Physics of Nuclear Reactor and Particle Accelerator	3((3)-0-6)

4. กลุ่มวิชาฟิสิกส์วัสดุ

332-341	ฟิสิกส์วัสดุ 1 Materials Physics I	3((3)-0-6)
332-342	ฟิสิกส์วัสดุ 2 Materials Physics II	3((3)-0-6)
332-441	วัสดุฉลาด Smart Materials	3((3)-0-6)
332-442	วัสดุสำหรับเซนเซอร์อัจฉริยะและการเก็บเกี่ยวพลังงาน Materials for Smart Sensors and Energy Harvesting	3((3)-0-6)
332-443	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3((3)-0-6)

5. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีพลาสมาและพลังงาน

332-351	เทคโนโลยีสุญญากาศ Vacuum Technology	3((3)-0-6)
332-352	เทคโนโลยีพลาสมา Plasma Technology	3((3)-0-6)
332-353	เทคโนโลยีพลังงาน Energy Technology	3((3)-0-6)
332-451	ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น Introduction to Plasma Physics	3((3)-0-6)
332-452	ฟิสิกส์ของปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชันที่ควบคุมได้เบื้องต้น Introduction to Controlled Fusion	3((3)-0-6)
332-453	เทคโนโลยีทางฟิวชัน Fusion Technology	3((3)-0-6)

6. กลุ่มวิชาชีวฟิสิกส์และฟิสิกส์การแพทย์

332-361	ฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Physics	3((3)-0-6)
332-362	ไบโอเซนเซอร์สำหรับชีวิต Biosensor for life	3((3)-0-6)
332-363	การพัฒนาอุปกรณ์เชิงแสง Optical Device Development	3((3)-0-6)

7. กลุ่มวิชาดาราศาสตร์

332-371	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ Astrophysics	3((3)-0-6)
332-372	กาแล็กซีและเอกภพวิทยา Galaxies and Cosmology	3((3)-0-6)

8. กลุ่มชุดวิชาโมดูล-เทคโนโลยีสมัยใหม่

332-481	ชุดวิชาวัสดุกักเก็บพลังงานและหาความเย็นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า Module: Materials of Energy Storage and Ecofriendly Cooling for Electric Vehicle Battery	6((3)-9-6)
---------	---	------------

332-482	ชุดวิชาการสังเคราะห์และการตรวจคุณลักษณะของอนุภาคนาโนและเส้นใยนาโนสำหรับประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์ Module: Fabrication and Characterizations of Nanoparticles and Nanofibers for Sensor Applications	6((3)-9-6)
332-483	ชุดวิชาการถ่ายภาพเชิงสเปกตรัมและการวิเคราะห์ภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่ออุตสาหกรรม Module: Spectral Imaging and Image Processing with Artificial Intelligence for Industry	6((3)-9-6)
332-484	ชุดวิชาอาร์ดูยโนไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับอุตสาหกรรม Module: Arduino Microcontroller for Industry	6((3)-9-6)
332-485	ชุดวิชาเครื่องมือในฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Module: Biomedical Physics Tools	6((5)-3-10)
332-486	ชุดวิชาการพัฒนาเกมที่ใช้หลักฟิสิกส์ Module: Game Development using Physics	6((5)-3-10)
9. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี		
332-391	กลศาสตร์ขั้นสูง Advanced Mechanics	3((3)-0-6)
332-392	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง Advanced Electromagnetic Theory	3((3)-0-6)
332-393	กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง Advanced Quantum Mechanics	3((3)-0-6)
332-394	ฟิสิกส์สถิติเชิงควอนตัม Quantum Statistical Physics	3((3)-0-6)
332-395	สัมพัทธภาพทั่วไป General Relativity	3((3)-0-6)
332-396	สารสนเทศควอนตัม Quantum Information	3((3)-0-6)
332-397	สนามโน้มถ่วงควอนตัมลูป Loop quantum gravity	3((3)-0-6)
332-398	คลื่นในตัวกลางซับซ้อน Waves in complex media	3((3)-0-6)
332-491	ทัศนศาสตร์ควอนตัม Quantum Optics	3((3)-0-6)

332-492	ควอนตัมการคำนวณเชิงทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topological Quantum Computation	3((3)-0-6)
332-493	สสารควอนตัมเชิงทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topological Quantum Matter	3((3)-0-6)

10. กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรม

เลือก จำนวน 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

200-115	พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม Basic Electrical Engineering	3((2)-2-5)
200-117	เขียนแบบวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Drawing	2((2)-0-4)
225-221	วิศวกรรมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม Safety and Environmental Engineering	3((3)-0-6)
225-371	การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ Modern Industrial Plant Design	3((3)-0-6)
226-113	พื้นฐานกระบวนการผลิต Basic Manufacturing Processes	2((1)-3-2)

หรือรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือรายวิชาอื่น ๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ ภายใต้วามเห็นชอบของกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สาขาฟิสิกส์

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจและเปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศก็ได้ โดยความเห็นชอบของหลักสูตรฟิสิกส์และเป็นจำนวนอย่างน้อย 6 หน่วยกิต

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

322-101 แคลคูลัส 1	3((3)-0-6)
324-101 เคมีทั่วไป 1	3((3)-0-6)
325-101 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
330-101 หลักชีววิทยา 1	3((3)-0-6)
331-101 ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-0)
332-101 ฟิสิกส์พื้นฐาน	3((3)-0-6)
333-101 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)
รวม	17(x-x-x)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

322-102 แคลคูลัส 2	3((3)-0-6)
324-102 เคมีทั่วไป 2	3((3)-0-6)
325-106 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
332-102 ฟิสิกส์ของแสง	3((3)-0-6)
332-103 กลศาสตร์	3((3)-0-6)
332-104 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า	3((3)-0-6)
333-103 ปฏิบัติการกลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้า	1(0-3-0)
315-200 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
รวม	18(x-x-x)

ปีที่ 2
แผนโครงการ

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-201 การสั้นและคลื่น	3((3)-0-6)
332-203 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3((3)-0-6)
332-205 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3((3)-0-6)
333-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	1(0-3-0)
315-103 ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา	2((2)-0-4)
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	17(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-202 ฟิสิกส์เชิงความร้อน	3((3)-0-6)
332-204 กลศาสตร์ควอนตัม	3((3)-0-6)
332-206 ฟิสิกส์เชิงคานวณ	3((3)-0-6)
333-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	1(0-3-0)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	17(x-y-z)

แผนสหกิจ (แบบ 1 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

332-201 การสั้นและคลื่น	3((3)-0-6)
332-203 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3((3)-0-6)
332-205 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3((3)-0-6)
333-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	1(0-3-0)
315-103 ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา	2((2)-0-4)
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	17(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

332-202 ฟิสิกส์เชิงความร้อน	3((3)-0-6)
332-204 กลศาสตร์ควอนตัม	3((3)-0-6)
332-206 ฟิสิกส์เชิงคานวณ	3((3)-0-6)
333-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	1(0-3-0)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
2xx-xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	18(x-y-z)

แผนสหกิจ (แบบ 2 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-201 การสั้นและคลื่น	3((3)-0-6)
332-203 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3((3)-0-6)
332-205 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์	3((3)-0-6)
333-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	1(0-3-0)
315-103 ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา	2((2)-0-4)
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	19(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-202 ฟิสิกส์เชิงความร้อน	3((3)-0-6)
332-204 กลศาสตร์ควอนตัม	3((3)-0-6)
332-206 ฟิสิกส์เชิงคานวณ	3((3)-0-6)
333-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2	1(0-3-0)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
2xx-xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
890-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สาระภาษาและการสื่อสาร	2(x-y-z)
รวม	20(x-y-z)

ปีที่ 3
แผนโครงการ

ภาคการศึกษาที่ 1

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
332-381 ชุควิชาฟิสิกส์ของการวัดและเครื่องมือวัด	9((5)-9-13)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3(x-y-z)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3(x-y-z)
001-103 ใอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
รวม	16(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
332-302 สัมมนาทางฟิสิกส์	1(0-2-1)
332-xxx วิชาเลือกแบบ โมดูลหรือวิชาเลือกทางฟิสิกส์	6(x-y-z)
332-xxx วิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์	1(x-x-x)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สุนทรียศาสตร์และกีฬา	2(x-y-z)
รวม	16(x-y-z)

แผนสหกิจ (แบบ 1 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
332-381 ชุควิชาฟิสิกส์ของการวัดและเครื่องมือวัด	9((5)-9-13)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
2xx-xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3((3)-0-6)
001-103 ใอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3((x)-y-z)
รวม	19(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-302 สัมมนาทางฟิสิกส์	1(0-2-1)
332-xxx วิชาเลือกแบบ โมดูลหรือวิชาเลือกทางฟิสิกส์	6((x)-y-z)
332-xxx วิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์	1(x-x-x)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สุนทรียศาสตร์และกีฬา	2(x-y-z)
รวม	17(x-y-z)

แผนสหกิจ (แบบ 2 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-381 ชุดวิชาฟิสิกส์ของการวัดและเครื่องมือวัด	9((5)-9-13)
332-xxx วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
2xx-xxx วิชาเลือกทางวิศวกรรม	3((3)-0-6)
001-103 ใจเดียวสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3((x)-y-z)
รวม	19(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-302 สัมมนาทางฟิสิกส์	1(0-2-1)
332-xxx วิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์	1(x-x-x)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดเลือกเสรี	3((x)-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดเลือกเสรี	3((x)-y-z)
xxx-xxx วิชาหมวดศึกษาทั่วไป-สุนทรียศาสตร์	2(x-y-z)
รวม	14(x-y-z)

ปีที่ 4

แผนโครงการ

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ภาคการศึกษาที่ 1

332-401	โครงการทางฟิสิกส์ 1	3(0-9-0)
332-xxx	วิชาเลือกทางฟิสิกส์	3((3)-0-6)
xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
รวม		11(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-402	โครงการทางฟิสิกส์ 2	3(0-9-0)
xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
รวม		11(x-y-z)

แผนสหกิจ (แบบ 1 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาหมวดศึกษาทั่วไป	2(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(x-y-z)
รวม		12(x-y-z)

ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

332-403	สหกิจศึกษา 1	6(0-40-0)
รวม		6(0-40-0)

แผนสหกิจ (แบบ 2 ภาคการศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
332-403 สหกิจศึกษา 1	6(0-40-0)
รวม	6(0-40-0)

ภาคการศึกษาที่ 2

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
332-404 สหกิจศึกษา 2	6(0-40-0)
รวม	6(0-40-0)

**คำอธิบายรายวิชา
คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิชาฟิสิกส์**

332-101 ฟิสิกส์พื้นฐาน **3((3)-0-6)**

Fundamental Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัม การสั่นและคลื่น เสียง กลศาสตร์ของของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Vector; forces and motions; work and energy; momentum; vibrations and waves; sound; fluid mechanics; heat and thermodynamics; electricity and magnetism; light and optics; modern physics

333-101 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน **1(0-3-0)**

Fundamental Physics Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: 332-101

เรียนควบกัน: 332-101

การวัดและความผิดพลาด กราฟและสมการ สมดุลแรง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ สปริงและการสั่น คลื่นนิ่งในเส้นเชือก อุปกรณ์ไฟฟ้าและมาตรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ เกรตติงเลี้ยวเบน

Measurement and errors; graphs and equations; force equilibrium; projectile motion; spring and oscillation; standing waves in a string; electric devices and multimeter; direct current circuit; alternating current circuit; diffraction gratings

332-102 ฟิสิกส์ของแสง **3((3)-0-6)**

Physics of Light

เรียนก่อน: 332-101

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ธรรมชาติของแสง การสะท้อนและการหักเห ดิสเพอร์ชัน การโพลาไรซ์ การกระเจิงของแสง การเกิดภาพจากกระจกและเลนส์แบบต่าง ๆ การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน ฮอโลกราฟี ปรากฏการณ์เกี่ยวกับแสง อุปกรณ์เกี่ยวกับแสง

Nature of light; reflection and refraction; dispersion; polarization; scattering of light; image formation by mirrors and lenses; interference and diffraction; holography; optical phenomena; optical instruments

332-103 กลศาสตร์

3((3)-0-6)

Mechanics

เรียนก่อน: 332-101

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การวิเคราะห์เวกเตอร์ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบซิมเพิลฮาร์โมนิก การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสามมิติ การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย ความโน้มถ่วงและแรงศูนย์กลาง ระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง กลศาสตร์แบบลากรางจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น

Vector analysis; Newton's laws of motion; simple harmonic motion; motion of a particle in three dimensions; motions in non-inertial reference frame; gravitation and central forces; system of particles; rigid bodies; introduction to Lagrangian and Hamiltonian mechanics

332-104 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า

3((3)-0-6)

Electromagnetic Theory

เรียนก่อน: 332-101

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ไฟฟ้าสถิตย์ ปัญหาค่าขอบ สนามไฟฟ้าในตัวกลาง แม่เหล็กสถิตย์ สนามแม่เหล็กในตัวกลาง ไฟฟ้าพลศาสตร์ กระแสไฟฟ้า สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการแผ่เบื้องต้น

Electrostatics; boundary value problem; electric fields in matter; magnetostatics; magnetic fields in matter; electrodynamics; Maxwell's equations; introduction to electromagnetic waves and radiation

333-103 ปฏิบัติการกลศาสตร์และแม่เหล็กไฟฟ้า

1(0-3-0)

Mechanics and Electromagnetism Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: 332-103 และ 332-104

เรียนควบกัน: -

สมดุลแรง การเคลื่อนที่แบบวงกลม โมเมนตัมและการชน โมเมนต์ของความเฉื่อย ความหนืด
ตัวเก็บประจุ สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็กโลก การใช้งานออสซิลโลสโคป

Force equilibrium; circular motion; momentum and collision; moment of inertia; viscosity;
capacitor; electric field; earth magnetic field; oscilloscope

332-201 การสั่นและคลื่น

3((3)-0-6)

Vibrations and Waves

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การสั่นอย่างอิสระ การสั่นที่ถูกหน่วง การสั่นที่ถูกแรงบังคับ การสั่นแบบคู่ควบ คลื่นเคลื่อนที่
คลื่นนิ่ง ดิสเพอร์ชันของคลื่น การสะท้อน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การโพลาไรซ์

Free oscillations; damped oscillations; forced oscillations; coupled oscillations; travelling waves;
standing waves; dispersion; reflection; interference; diffraction; polarization

332-202 ฟิสิกส์เชิงความร้อน

3((3)-0-6)

Thermal Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

อุณหภูมิและความร้อน กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์ สมการสถานะของก๊าซอุดมคติและ
ก๊าซแวนเดอร์วาลส์ งานและพลังงาน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กระบวนการทรอติง วัฏจักรคาร์
โนท์ เครื่องยนต์ความร้อนและเครื่องทำความเย็น เอนโทรปี กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ฟังก์ชันเฮล์ม
โฮลต์ซฟังก์ชันกิบส์ กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนสถานะและสมดุลระหว่างสถานะ สถิติแบบ
แมกซ์เวลล์-โบลซ์มานน์ เฟอร์มิ-ดิแรก และ โบซ-ไอสไตน์

Temperature and heat; the zero law of thermodynamics; equation of state of ideal gas and van der
Waals gas; work and energy; the first law of thermodynamics; throttling process; Carnot cycle; heat engine

and refrigerator; entropy; the second law of thermodynamics; Helmholtz function; Gibbs function; the third law of thermodynamics; phase transition and equilibrium between phases; Maxwell-Boltzmann, Fermi-Dirac and Bose-Einstein statistics

332-203 ฟิสิกส์ยุคใหม่

3((3)-0-6)

Modern Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ รากฐานของกลศาสตร์ควอนตัม โครงสร้างของอะตอม โครงสร้างของโมเลกุล กลศาสตร์เชิงสถิติ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน

Theory of special relativity; foundations of quantum mechanics; atomic structure; molecular structure; statistical mechanics; solid state physics; nuclear physics and elementary particles

332-204 กลศาสตร์ควอนตัม

3((3)-0-6)

Quantum Mechanics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-203

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ฟังก์ชันเงาและตัวดำเนินการ สมการชเรอดิงเงอร์และผลเฉลยแบบไม่ขึ้นกับเวลาชนิดหนึ่งมิติและสามมิติ ปริภูมิฮิลเบิร์ตและสัญกรณ์ดีแรก ฮาร์มอนิกออสซิลเลเตอร์ โมเมนตัมเชิงมุม สปิน อะตอมไฮโดรเจน

Wave functions and operators; time- independent Schrodinger equation in one dimension and three dimensions; Hilbert spaces and Dirac's notations; harmonic oscillator; angular momentum; spin; hydrogen atom

332-205 วิธีเชิงคณิตศาสตร์ในฟิสิกส์

3((3)-0-6)

Mathematical Methods in Physics

เรียนก่อน: 322-102

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าขอบ อนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟู

เรียร์ การแปลงลาปลาซ เวกเตอร์แคลคูลัสขั้นสูง พีชคณิตเชิงเส้น

Ordinary differential equations; partial differential equations; boundary value problems; Fourier series and Fourier transform; Laplace transform; advanced vector calculus; linear algebra

332-206 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ

3((3)-0-6)

Computational Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-205

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การโปรแกรมภาษาไพธอน กราฟและการวิเคราะห์ผล ความคลาดเคลื่อนเชิงตัวเลข ระบบสมการเชิงเส้นแบบพีชคณิต การประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง การหารากของสมการ การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ โดยวิธีการเชิงตัวเลข

Python programming; graph and analysis; numerical error; systems of linear algebraic equations; interpolation and curve fitting; roots of equations; numerical differentiation; numerical integration; numerical solutions of ordinary differential equations

333-201 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1

1(0-3-0)

Advanced Physics Laboratory I

เรียนก่อน: 333-103

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ไจโรสโคป สมบัติยืดหยุ่นของสสาร โมเมนต์แม่เหล็ก ดัชนีหักเห ความยาวโฟกัสของเลนส์นูนและเลนส์เว้า การปลดปล่อยอิเล็กตรอนด้วยความร้อน การดูดกลืนรังสีบีตาและแกมมา

Gyroscope; elastic properties of matter; magnetic moment; index of refraction; focal lengths of convex and concave lenses; thermionic emission of electrons; Beta and Gamma absorption

333-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2

1(0-3-0)

Advanced Physics Laboratory II

เรียนก่อน: 333-201

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เพนดูลัมแท้จริง การสั่นพ้องในวงจรอนุกรม RLC คลื่นนิ่ง บีต ดิสเพอร์ชันของแสง การแทรกสอดของแสงจากฟิล์มบาง อินเตอร์เฟอโรมิเตอร์แบบไมเคิลสัน

Physical pendulum; resonance in RLC series circuit; standing waves; beats; dispersion of light; thin-film interference; Michelson interferometer

332-381 ชุดวิชาฟิสิกส์ของการวัดและเครื่องมือวัด

9((5)-12-10)

Physics of Measurement and Measuring Instruments

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เครื่องมือช่างและการใช้งาน เทคนิคงาน โลหะ เช่น การเชื่อม การกลึง และการกัด การสร้างอุปกรณ์ทางฟิสิกส์อย่างง่าย การซ่อมบำรุงอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การเขียนแบบและออกแบบอุปกรณ์ทางฟิสิกส์ การพิมพ์สามมิติ ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ทฤษฎีเบื้องต้นของสารกึ่งตัวนำ การวิเคราะห์วงจรไดโอดและการประยุกต์ วงจรทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณไฟฟ้า การวิเคราะห์สัญญาณน้อยและความถี่ต่ำ แนะนำลอจิกเกตและอปแอมป์ ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ หลักมาตรวิทยา ความไม่แน่นอนของการวัด การสอบกลับและการสอบเทียบ เครื่องมือวัดทางมาตรวิทยาและมาตรวิทยาในระบบคุณภาพ เครื่องมือและอุปกรณ์ในงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ปฏิบัติการตามกลุ่มวิจัยในภาควิชาฟิสิกส์

Workshop tools and usage; metalworking techniques such as welding, turning and milling; making basic physics instruments; repair and maintenance of scientific instruments; drawing and designing physics equipment; 3 D printing; basic circuit theory; semiconductor theory; diode circuit analysis and applications; transistor circuits; amplifier circuits; small- signal and lowfrequency analysis; introduction to logic gates and op-amp; electronics laboratory; Principles of metrology; measurement uncertainty; traceability and calibration; metrological equipment and quality system; scientific instruments in research; laboratories by research groups in the Department of Physics

332-302 สัมมนาทางฟิสิกส์

1(0-2-1)

Seminar in Physics

เรียนก่อน: ต้องเรียนกลุ่มวิชาบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

เรียนผ่านก่อน: 332-201 และ 332-203

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การสืบค้นผลงานวิจัย การอ่านบทความวิจัย การเขียนบทคัดย่อ การเตรียมสื่อนำเสนอ การนำเสนอและการร่วมรับฟังสัมมนา

Literature search; abstract writing; research article reading; seminar preparation, presentation and participation

332-401 โครงการงานทางฟิสิกส์ 1

3(0-9-0)

Project in Physics I

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: ต้องสอบผ่านกลุ่มวิชาบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิต

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ฝึกการทำวิจัยในสาขาฟิสิกส์

Training research in physics

332-402 โครงการงานทางฟิสิกส์ 2

3(0-9-0)

Project in Physics II

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-401

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ฝึกการทำวิจัยในสาขาฟิสิกส์

Training research in physics

332-403 สหกิจศึกษา 1

6(0-40-0)

Cooperative Education I

เรียนก่อน: 332-381, 332-302

เรียนผ่านก่อน: ต้องสอบผ่านกลุ่มวิชาบังคับมาแล้วไม่น้อยกว่า 20 หน่วยกิตและรายวิชาบังคับกลุ่ม 11 อย่างน้อย 6 หน่วยกิต และเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 4

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติงานและศึกษาระบบการทำงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่ต้องใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์หรือ 1 ภาคการศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะด้านอาชีพจากการบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงาน ทำรายงานสรุปเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและสถานประกอบการประเมินผล

Practice and study in organizations related to physics at least 16 weeks or one semester in order to develop occupational skills by integrating knowledge and work experiences; carry out a report and submit to academic advisors and the organization's officer for the assessment process

Cooperative Education II

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-403

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติงานและศึกษาระบบการทำงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการที่ต้องใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์หรือ 1 ภาคการศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะด้านอาชีพจากการบูรณาการความรู้ในห้องเรียนกับประสบการณ์การทำงาน ทำรายงานสรุปเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาและสถานประกอบการประเมินผล

Practice and study in organizations related to physics at least 16 weeks or one semester in order to develop occupational skills by integrating knowledge and work experiences; carry out a report and submit to academic advisors and the organization's officer for the assessment process

332-211 นานโนเทคโนโลยีเบื้องต้น

3((3)-0-6)

Introduction to Nanotechnology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความหมายและประวัติของนาโนเทคโนโลยี ข้อจำกัดพื้นฐานของเทคโนโลยีในปัจจุบันและความจำเป็นของนาโนเทคโนโลยี ภาพรวม ทิศทางและสถานภาพของนาโนเทคโนโลยีของโลก ผลของปรากฏการณ์ควอนตัมและสมบัติใหม่ ๆ ของวัสดุในระดับนาโน นาโนเทคโนโลยีกับนวัตกรรมด้านอุตสาหกรรม ตัวอย่างวัสดุนาโนที่มีโครงสร้างแบบ 3, 2, 1 และ 0 มิติ กระบวนการสังเคราะห์และเทคนิคการวิเคราะห์สำหรับวัสดุนาโน

Definition and history of nanotechnology; fundamental limitations of current technology and necessity of nanotechnology; overview, direction and status of world nanotechnology; quantum effect and novel properties of materials in nanoscale; nanotechnology for industrial innovations; examples of nanomaterials with 3 - , 2 - , 1 - , and 0 - dimensional structure; fabrication and characterization techniques for nanomaterials

332-311 ทัศนศาสตร์ประยุกต์**3((3)-0-6)****Applied Optics**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-201 และ 332-205

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ธรรมชาติของแสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพ การคำนวณและการออกแบบทางแสง อุปกรณ์วัดความเข้มแสง แหล่งกำเนิดแสง เลเซอร์ เส้นใยนำแสง การส่องสว่าง การแผ่รังสีสเปกโตรกราฟ โฮโลแกรม ทัศนอุปกรณ์ในวงการทหาร แพทย์ อุตสาหกรรม และวิจัย

Nature of light; geometrical optics; physical optics; calculation and design in optics; light intensity detectors; light sources; lasers; fiber-optics; illumination; radiation; spectrograph; hologram; optical devices in military, medicine, industry, and research

332-312 ฟิสิกส์เชิงคำนวณขั้นสูง**3((3)-0-6)****Advanced Computational Physics**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-206

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทบทวนการโปรแกรมภาษาไพธอน การโปรแกรมเพื่อจำลองปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูลและวิซวลไลเซชัน การจำลองเกี่ยวกับพลศาสตร์แบบดั้งเดิมและแบบไม่เป็นเชิงเส้น การเคลื่อนที่ของคลื่น การเคลื่อนที่ของของไหล แม่เหล็กไฟฟ้า กลศาสตร์ควอนตัม อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์สถิติ และระบบทางชีวภาพ

Review of python programming; programming for simulating physical phenomena; data analysis and visualization; simulations in classical and nonlinear dynamics, wave motions, fluid dynamics, electricity and magnetism, quantum mechanics, thermodynamics and statistical physics, and biological systems

332-313 เทคนิคการถ่ายภาพและปัญญาประดิษฐ์**3((3)-0-6)****Imaging Techniques and Artificial Intelligence**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: 333-311

เรียนควบกัน: -

การออกแบบและจำลองระบบทัศนศาสตร์เพื่อการถ่ายภาพ การถ่ายภาพแบบมัลติสเปกตรัล และไฮเปอร์สเปกตรัล การถ่ายภาพความร้อน เทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน มโนคติของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่องและการเขียนโปรแกรม โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน การเชื่อมโยงการถ่ายภาพกับการเรียนรู้ของเครื่อง การแยกแยะประเภทของภาพ การจดจำรูปแบบ การตรวจจับและจดจำใบหน้า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

Optical imaging system design and simulation; multispectral and hyperspectral imaging; thermal imaging; virtual reality technology; concept of artificial intelligence; machine learning and coding; convolutional neural network; connection of optical imaging with machine learning; image classification; pattern recognition; face detection and recognition; case study in industrial applications

332-314 ฟิสิกส์บรรยากาศ

3((3)-0-6)

Atmospheric Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

โครงสร้างและองค์ประกอบของบรรยากาศ อุณหพลศาสตร์ของอากาศแห้งและอากาศชื้น แผนภูมิอากาศพลศาสตร์ สมดุลอุทกสถิต สมการการเคลื่อนที่ของอากาศในระบบพิกัดต่าง ๆ การไหลแบบสมดุล การไหลแบบไม่สมดุล อากาศพลศาสตร์ในแบบออยเลอร์และลากรานจ์ กระแสสวน การถ่ายเทพลังงานทางรังสีและสมดุลรังสีของโลก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของโลก

Atmospheric structure; thermodynamics of dry air and moist air; the aerological diagram; hydrostatic equilibrium; equation of motion of air parcel in various coordinates; Balance flow; Euler and Lagrange pictures of air motions; vorticity; radiant energy transfer and the radiation balance of the Earth; climate change

332-315 การฝึกงาน

1(0-6-0)

(Job Training)

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-381

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ฝึกงานพิเศษในห้องปฏิบัติการวิจัย โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานรัฐบาล และเอกชน ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์เพื่อให้ นักศึกษาได้มีประสบการณ์ ทักษะ ฝึกหัดการประยุกต์ใช้วิชาฟิสิกส์ตลอดจน การปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่น จะต้องใช้เวลาในภาคฤดูร้อนไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละไม่ต่ำกว่า 25 ชั่วโมง

Special job training in research Laboratory oratories; industrial plant, government organizations and private sectors; nature of jobs must involve some physics utilization; students will gain experience skills and practice in applying physics to actual work together with ability to work with others; most training may be undertaken during summer for a period not less than 6 weeks; each week not less than 25 hour

332-316 การนำพาผ่านเยื่อและเทคโนโลยี

3((3)-0-6)

Membrane Transport and Technology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ชนิดของเยื่อสังเคราะห์ การผลิตและการขึ้นรูปเยื่อ หลักการและทฤษฎีการ แยกด้วยเยื่อ -
สังเคราะห์ ฟลักซ์และผลของการแยก เยื่อนิวเคลียร์พอร์ การปรับปรุงผิวเยื่อด้วยเทคนิคทางฟิสิกส์ การแยก
แก๊สและไอ เยื่อแลกเปลี่ยนประจุและการแยกด้วยไฟฟ้า ปราบกฏการณ์การอุดตัน การตรวจวัดเยื่อด้วยวิธีฟู
เรียร์ทรานส์ฟอร์มอินฟราเรดสเปกโตรสโคปี

Types of synthetic membranes; manufacturing and membrane modules; principles and theories related to separation by synthetic membranes; fluxes and separation performances; nuclear pore membranes; membrane surface modification using physics technique; gas and vapor separation; ion exchange membranes and electrodialysis processes; fouling phenomena; Fourier Transform Infrared Spectroscopy

332-317 การประยุกต์ใช้เยื่อในอุตสาหกรรม

3((3)-0-6)

Membrane Applications in Industry

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-381

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การประยุกต์ใช้เยื่อในการผลิตน้ำบริสุทธิ์ระดับอัลตรา การบำบัดน้ำเสีย การกำจัดเกลือ การ
ประยุกต์ใช้เยื่อในเทคโนโลยีอาหารและการแยกแก๊ส

Applications of membrane in water purification using ultra-filtration; waste water treatment; desalination; membrane in food technology and gas separation

332-411 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 1

3((3)-0-6)

Special Topics in Physics I

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-102 และ 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์โดยความเห็นชอบจากหลักสูตรฟิสิกส์

Study of interesting topics in physics with an approval of the physics program

332-412 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 2

3((3)-0-6)

Special Topics in Physics II

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-102 และ 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์โดยความเห็นชอบจากหลักสูตรฟิสิกส์

Study of interesting topics in physics with an approval of the physics program

332-413 ปัญญาประดิษฐ์ประยุกต์ทางฟิสิกส์

3((3)-0-6)

Applied Artificial Intelligence in Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-206

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

บทนำสู่การเรียนรู้ของเครื่อง การฝึกนิเวศน์เน็ตเวิร์ค ขั้นตอนวิธีแบบแผ่ย้อนกลับ การวิเคราะห์เครือข่าย การจำแนกรูปภาพ เครือข่ายแบบคอนโวลูชัน การสร้างภาพกระตุ้นเครือข่าย เครือข่ายที่กลับมาอีก การเรียนรู้แบบสนับสนุน เกรเดียนต์นโยบาย การประยุกต์ใช้เครือข่ายนิเวศน์ในทางวิทยาศาสตร์

Introduction to machine learning; training a neural network; backpropagation algorithm; analyzing a network; image classification; convolutional networks; visualization of neuron activations; recurrent networks; reinforcement learning; policy gradient; neural network applications in science

333-311 ปฏิบัติการทัศนศาสตร์ประยุกต์

1(0-3-0)

Applied Optics Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาทัศนศาสตร์ประยุกต์

Laboratory related to the Applied Optics course

333-312 ปฏิบัติการเยื่อ

1(0-3-0)

Membrane Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-316

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การผลิตเมมเบรนด้วยวิธีการเปลี่ยนเฟส การทดสอบการกรองเมมเบรนแบบปิดตาย การทดสอบการซึมผ่านของแก๊ส การทดสอบประสิทธิภาพในการกักกันเกลือ การปรับปรุงผิวเยื่อด้วยเทคนิคการรังสียูวี

Membrane preparation using phase inversion method; dead- end stirred cell membrane filtration; gas permeation testing; salt rejection; membrane surface modification using UV

332-321 ธรณีฟิสิกส์ของโลก

3((3)-0-6)

Global Geophysics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เพลทเทคโทนิกส์และการเคลื่อนที่ของเปลือกโลก สนามโน้มถ่วงของโลก สมบัติยืดหยุ่นและสมบัติทางไฟฟ้าของโลก แก๊สมันดกาฟรังสีและความร้อนภายในโลก แผ่นดินไหว สนามแม่เหล็กโลกและภาวะแม่เหล็กบรรพกาล การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Plate tectonics and plate movement; gravity of the earth; elastic and electrical properties of the Earth; radioactivity and heat in the Earth; earthquakes; geomagnetism and palaeomagnetism; climate change

332-322 การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์

3((3)-0-6)

Exploration Geophysics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: 333-322

เรียนควบกัน: 333-322

หลักการพื้นฐานและการวัดค่าสนามโน้มถ่วง ค่าสนามแม่เหล็ก ค่าสภาพต้านทานไฟฟ้า คลื่น

ไหวสะเทือน คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี ความร้อนใต้พิภพ การตรวจวัดคลื่นแผ่นดินไหว เรดาร์
ห้วงลึกการห้วงลึกด้วยเรโซแนนซ์แม่เหล็ก การวิเคราะห์และการตีความข้อมูล การประยุกต์การสำรวจธรณี
ฟิสิกส์ในทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม และการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ

Principles and measurements of gravity; magnetic field; electrical resistivity; seismic;
electromagnetic waves; radioactivity; geothermal; earthquake seismology; GPR; magnetic resonance
sounding; data processing and interpretation; application of geophysical methods in engineering,
environmental and natural resource investigations

332-323 ธรณีวิทยาและธรณีพิบัติภัย

3((2)-3-4)

Geology and Geohazards

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

หลักการทางธรณีวิทยาสำหรับนักธรณีฟิสิกส์ ประเภทของหินหลักและแหล่งกำเนิด
กระบวนการและโครงสร้างทางธรณีวิทยา การเกิดแร่ ไฮโดรคาร์บอนและน้ำใต้ดิน แผ่นดินไหวและสึนามิ
แผ่นดินถล่มและหลุมยุบ น้ำท่วมและภัยแล้ง การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Principles of geology for geophysicists; main rock types and their origin; geological processes and
structures; occurrence of minerals, hydrocarbon and groundwater; earthquakes and tsunamis; landslides
and sinkholes; flood and drought; climate change

332-421 ธรณีฟิสิกส์สำหรับงานวิศวกรรมและงานสิ่งแวดล้อม

3((2)-3-4)

Engineering and Environmental Geophysics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การประยุกต์ใช้วิธีการทางธรณีฟิสิกส์แบบไม่ทำลายต่าง ๆ สำหรับการตรวจสอบชั้นดินระดับ
ตื้น ลำดับชั้นหินและโครงสร้าง ทรัพยากรน้ำใต้ดินและความร้อนใต้พิภพ ทรัพยากรแร่ แหล่งทิ้งขยะ แหล่ง
ทางวิศวกรรมโยธา การประเมินอันตรายจากแผ่นดินไหว

Application of various non- destructive geophysical methods for investigating shallow subsurface;
stratigraphy and structures; groundwater and geothermal resources; mineral resources; waste dump sites;
civil engineering sites; earthquake hazard assessment

332-422 แผ่นดินไหววิทยา**3((2)-3-4)****Seismology**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความยืดหยุ่น สมการคลื่น คลื่นในตัวกลางและคลื่นพื้นผิว การลดทอนและการกระเจิง เวลาในการเดินทางและเส้นทางรังสีในโลกที่เป็นชั้น เครื่องวัดแผ่นดินไหว สถานีและเครือข่ายสถานีตรวจวัด แผ่นดินไหวการแปลความหมายของคลื่นไหวสะเทือน เวลาเริ่มต้น ตำแหน่ง และขนาด ไซสโมเทคโทนิกส์

Elasticity; wave equations; body and surface waves; attenuation and scattering; travel time and ray path in layered earth; seismometers, seismic stations and networks; interpretation of seismograms; origin time, location and magnitude; seismotectonics

332-423 สภาพอากาศและภูมิอากาศ**3((2)-3-4)****Weather and Climate**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

หลักการทางกายภาพของอากาศ ปราณการณ์สภาพอากาศ รูปแบบสภาพอากาศในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ภูมิอากาศของโลก ปัจจัยที่มีผลต่อสภาพอากาศในอวกาศและเวลา กระแสน้ำในมหาสมุทรและลม พรีอิกซ์สภาพภูมิอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่มนุษย์สร้างขึ้น การปล่อยก๊าซเรือนกระจก

Physical principles of weather; weather phenomena; weather patterns in SE Asia; Earth's climate; factors affecting climate over space and time; ocean currents and wind; climate proxies; man-made climate change; greenhouse gas emission

333-322 การสำรวจธรณีฟิสิกส์ภาคสนาม**1(0-3-0)****Geophysical Surveys**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: 332-322

การประยุกต์ใช้วิธีการฟิสิกส์ต่าง ๆ ในสนาม ระบบกำหนดตำแหน่งบนโลก (GPS) แรงโน้มถ่วง

แม่เหล็ก ความต้านทานไฟฟ้าและแผ่นดินไหว การออกแบบการสำรวจ การวัดภาคสนาม การประมวลผล ข้อมูลและการตีความ

Applying various geophysical methodologies in the field; global positioning system (GPS) ; gravity; magnetism; electrical resistivity and seismic; survey design; field measurements; data processing and interpretation

332-331 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 1

3((3)-0-6)

Nuclear Physics I

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-203

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สมบัติของนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสีและกฎการสลายตัวของสารกัมมันตรังสี ฟิสิกส์นิวตรอน อันตรกิริยาระหว่างรังสีกับสสาร ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การตรวจวัดรังสี การป้องกันอันตรายจากรังสี

Nuclear properties; radioactivity and decay law; neutron physics; interaction of nuclear radiations with matter; nuclear reaction; radiation detection; introduction to radiation protection

332-332 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 2

3((3)-0-6)

Nuclear Physics II

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-331

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การสลายตัวปล่อยอัลฟา การสลายตัวปล่อยบีตา การสลายตัวปล่อยแกมมา โมเมนต์และสปิน นิวเคลียส แบบจำลองนิวเคลียส แรงแบบนิวเคลียส แหล่งกำเนิดพลังงานนิวเคลียส ฟิสิกส์อนุภาคมูลฐาน เครื่องเร่งอนุภาคเบื้องต้น

Alpha decay; beta decay; gamma decay; nuclear moment and nuclear spin; nuclear models; nuclear force; nuclear energy; physics of elementary particle; introduction to particle accelerators

332-431 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ 1

3((3)-0-6)

Applied Nuclear Physics I

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-331

เรียนร่วม: 333-431

เรียนควบกัน: -

การประยุกต์สมดุลทางกัมมันตภาพรังสี สถิติการนับและความคลาดเคลื่อนในการนับวัดรังสี การวิเคราะห์ธาตุโดยวิธีการอบรังสีนิวตรอน การวิเคราะห์ธาตุโดยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ เครื่องวิเคราะห์มวลสาร การกัศรยนิวเคลียร์และการประยุกต์ ผลกระทบจากการได้รับแก๊สเรดอน การตรวจสอบโดยไม่ทำลายเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การกลายพันธุ์ของพืชด้วยรังสี

Radioactive equilibrium and their applications; statistic of counting and errors; neutron activation analysis; X-ray fluorescence analysis techniques; mass spectrometry; ion track etching and their applications; health effects of radon; non- destructive testing; nuclear medicine; radiation-induced mutations of plants

332-432 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ประยุกต์ 2

3((3)-0-6)

Applied Nuclear Physics II

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-431

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ราดิโอกราฟฟีด้วยรังสีแกมมา การประยุกต์ใช้รังสีแกมมาในการวัดความหนาแน่นของดินและผิวดิน การสำรวจหาแหล่งแร่นิวเคลียร์ การออกแบบเครื่องกำบังรังสี การประยุกต์ใช้ไอโซโทปรังสีในอุตสาหกรรม

Gamma radiography; application of gamma rays in soil density and surface density measurements; nuclear mineral prospecting exploration; radiation shielding design; applications of radioisotope in industries

332-433 พลังงานนิวเคลียร์และสิ่งแวดล้อม

3((3)-0-6)

Nuclear Energy and Environment

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-331

เรียนร่วม: 333-431

เรียนควบกัน: -

กัมมันตภาพรังสีตามธรรมชาติ การวัดรังสีในสิ่งแวดล้อมด้วยเทคนิควิเคราะห์รังสีแอลฟาและรังสีแกมมา ผลกระทบของรังสีต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งพลังงานนิวเคลียร์ ปฏิกิริยาลูกโซ่แบ่งแยกนิวเคลียส เชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ อุบัติเหตุนิวเคลียร์

Natural radioactivity; environmental radiation measurements by alpha spectrometer and gamma spectrometer; radiation biology; sources of nuclear energy; fission chain reaction; nuclear fuels; nuclear reactors; nuclear accident

332-434 ฟิสิกส์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์และเครื่องเร่งอนุภาค

3((3)-0-6)

(Physics of Nuclear Reactor and Particle Accelerator)

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-331

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

นิวเคลียร์ฟิชชัน ฟลักซ์นิวตรอน ความหนาแน่นกระแสและการแพร่ของนิวตรอน สภาวะวิกฤต จลนศาสตร์ของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ความปลอดภัยของเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ พลศาสตร์ของอนุภาค ในเครื่องเร่งอนุภาค เครื่องเร่งอนุภาคแบบค็อกครอฟท์-วอลตัน เครื่องเร่งแบบวาล เดอ กราฟต์ และแทนเดม เครื่องเร่งแบบเชิงเส้น เครื่องเร่งแบบไซโคลตรอน เครื่องเร่งแบบซินโคร-ไซโคลตรอน เครื่องเร่งแบบซินโครตรอน

Nuclear fission; neutron flux; current density and diffusion of neutron; criticality; kinematics of nuclear reactor; nuclear reactor safety; dynamics of particle in the accelerator; Cockcroft- Walton' s accelerator; Van de Graff and tandem accelerator; linear accelerator; cyclotron; synchro-cyclotron; synchrotron

333-331 ปฏิบัติการฟิสิกส์นิวเคลียร์

1(0-3-0)

Nuclear Physics Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-331

เรียนร่วม: 332-431 หรือ 332-433

เรียนควบกัน: -

การตรวจวัดรังสีแกมมาโดยระบบวิเคราะห์รังสีแกมมาชนิดหัววัดเปล่งแสงวาบและหัววัดชนิดสารกึ่งตัวนำ การประยุกต์ใช้งานหัววัดไกเกอร์-มุลเลอร์และหัววัดเปล่งแสงวาบในงานอุตสาหกรรม การวัดรังสีแอลฟาด้วยหัววัดแบบสารกึ่งตัวนำ การตรวจวัดนิวตรอนและการหาปริมาณธาตุโดยเทคนิคกัมมันต์ด้วยนิวตรอน การตรวจวัดรังสีแอลฟาโดยการกักรอยนิวเคลียร์ ความปลอดภัยทางรังสี การตรวจวัดรังสีภูมิหลัง

Gamma ray detection by gamma spectrometer with scintillation detector and semiconductor detector; Geiger- Muller counter and scintillation detector for industrial applications; alpha spectrometer with semiconductor detector; nuclear track-etched technique for alpha detection; neutron detection and determination of element concentration by neutron activation analysis; radiation safety; measurement of background radiation

332-341 ฟิสิกส์วัสดุ 1**3((3)-0-6)****Materials Physics I**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

โครงสร้างอะตอมและพันธะอะตอม โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก สารละลายของแข็งและการแพร่ในของแข็ง สมบัติทางกลของวัสดุ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ วัสดุกึ่งตัวนำและตัวนำยิ่งยวดวัสดุไดอิเล็กทริก

Atomic structure and bonding; crystal structures; crystalline imperfections; solid solutions and diffusion in solids; mechanical properties of materials; electrical properties of materials; semiconducting and conducting materials; dielectric materials

332-342 ฟิสิกส์วัสดุ 2**3((3)-0-6)****Materials Physics II**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-341

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

แผนภาพเฟส สมบัติทางแสงของวัสดุ สมบัติทางความร้อน สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ วัสดุพอลิเมอร์ วัสดุเซรามิกใหม่ วัสดุไฟฟ้ากล วัสดุประกอบ

Phase diagrams; optical properties of materials; thermal properties; magnetic properties of materials; polymer materials; ceramic materials; electromechanical materials; composite materials

332-441 วัสดุฉลาด**3((3)-0-6)****Smart Materials**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-341

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความหมายและสมบัติเบื้องต้นของวัสดุฉลาด วัสดุฉลาดชนิดต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น วัสดุไพโซอิเล็กทริก วัสดุไดอิเล็กทริก โทโรสติกทิฟ วัสดุเฟอร์โรอิเล็กทริก และโลหะจำรูป การประยุกต์ใช้งานของวัสดุฉลาด

Definition and general properties of smart materials; smart materials such as piezoelectric materials, electrostrictive materials, ferroelectric materials and shape memory alloys; application of smart materials

332-442 วัสดุสำหรับเซนเซอร์อัจฉริยะและการเก็บเกี่ยวพลังงาน

3((3)-0-6)

(Materials for Smart Sensors and Energy Harvesting)

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-341

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

หลักการทํางานของเซนเซอร์ ชนิดและเทคนิคของเซนเซอร์ การแปลงพลังงานด้วยวัสดุไพโซอิเล็กทริก วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ โทรสตริกทิฟ และวัสดุไพโรอิเล็กทริก เทคนิคและกระบวนการเก็บเกี่ยวพลังงาน การประยุกต์ใช้งานของวัสดุเพื่อการตรวจจับและการเก็บเกี่ยวพลังงาน

Principles of sensor; type and techniques of sensors; energy conversion with piezoelectric materials, electrostrictive materials and pyroelectric materials; techniques and process of energy harvesting; application of those materials for sensors and energy harvesting

332-443 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง

3((3)-0-6)

Solid State Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-104 และ 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนโดยผลึก แลททิซส่วนกลับ แรงยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นของโครงสร้างผลึก สมบัติทางความร้อน อิเล็กตรอนอิสระ ก๊าซเฟอร์มี ระดับชั้นพลังงาน

Crystal structure; crystal diffraction; reciprocal lattice; crystal binding; lattice vibration; thermal properties; free electron; Fermi gas; energy bands

333-341 ปฏิบัติการฟิสิกส์วัสดุ

1(0-3-0)

Materials Physics Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-341

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติการทางวัสดุศาสตร์ที่สอดคล้องกับรายวิชาฟิสิกส์วัสดุ 1

Laboratory works in materials physics related to Elements of Materials Physics I

332-351 เทคโนโลยีสุญญากาศ

3((3)-0-6)

Vacuum Technology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ศึกษาธรรมชาติและพฤติกรรมของก๊าซ การวัดความดันสุญญากาศ ส่วนประกอบและวัสดุในงานสุญญากาศ สูบกลสุญญากาศ สูบเทอร์โบโมเลกุลาร์ สูบสุญญากาศความดันต่ำมาก ระบบสุญญากาศ ความดันต่ำมาก การตรวจรอยรั่วของระบบสุญญากาศ วิธีซ่อมบำรุงและรักษาระบบสุญญากาศ การประยุกต์ใช้ระบบสุญญากาศในงานปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ งานอุตสาหกรรม งานวัสดุศาสตร์และโลหการ และงานการแพทย์

Study natural and behavior of gases; vacuum pressure measurement; component and material on vacuum system; mechanical pump, turbo- molecular pump, high vacuum pump; ultrahigh vacuum system; leakage and detection on vacuum system; maintenance and service vacuum system; vacuum system in scientific laboratory, industrial work, material science and metallurgy works, and medical work

332-352 เทคโนโลยีพลาสมา

3((3)-0-6)

Plasma Technology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

หลักทางอุณหพลศาสตร์ พลศาสตร์ของของไหลและฟิสิกส์พื้นฐานอื่น ๆ สำหรับการศึกษาพลาสมา การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานนิวเคลียร์จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน พลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิง และพลังงานทางเลือกในรูปแบบต่าง ๆ การประยุกต์ทางพลาสมาฟิสิกส์

Principle of thermodynamics, fluid dynamics and other fundamental physics required for studying plasma; energy from fossil fuel; nuclear energy from fission and fusion reactions; fuel cell energy and other alternating energy sources; plasma physics applications

332-353 เทคโนโลยีพลังงาน

3((3)-0-6)

Energy Technology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีพลังงาน การใช้พลังงานจากเชื้อเพลิงปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ และถ่านหิน พลังงานนิวเคลียร์จากปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชันและพลังงานทดแทน ในรูปแบบต่าง ๆ กลไกพลังงานสะอาด พลังงานจากเซลล์เชื้อเพลิง แนวโน้มการพัฒนาพลังงานยั่งยืนและการนำมาใช้ในต่าง ๆ

Basics of science and energy technology; energy consumption of petroleum, natural gas and coal; nuclear energy from fission and fusion reactions and renewable energy; clean energy mechanism; fuel cell; trend of sustainable energy and its use

332-451 ฟิสิกส์พลาสมาเบื้องต้น

3((3)-0-6)

Introduction to Plasma Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-104

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

บทนำพลาสมา ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก คุณสมบัติของพลาสมา การเคลื่อนไหลในพลาสมาฟิวชัน การอธิบายแบบของไหลของพลาสมาความสมดุลแบบเอ็มเอชดี ความเสถียรแบบเอ็มเอชดี การประยุกต์ใช้พลาสมา

Introduction to plasma; kinetic of gas; charged particle motion in electric and magnetic fields; plasma characteristic; drift effects in fusion plasma; fluid description of plasma; MHD macroscopic equilibrium; MHD macroscopic stability; plasma applications

332-452 ฟิสิกส์ของปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชันที่ควบคุมได้เบื้องต้น

3((3)-0-6)

Introduction to Controlled Fusion

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-104

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

พลังงานจากฟิวชันและในโลก บทนำสู่เตาปฏิกรณ์ฟิวชันแบบโทคาแมค ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบฟิวชันและพลาสมาฟิสิกส์ การผลิตพลังงานจากฟิวชัน สมดุลพลังงานในเตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์แบบฟิวชันการออกแบบเตาปฏิกรณ์ฟิวชันแบบแม่เหล็กอย่างง่าย แนวคิดเกี่ยวกับฟิวชันแบบแม่เหล็ก

Fusion and world energy; introduction to tokamak; fusion reactions and physics of plasma; fusion power generation; power balance in a fusion reactor; design of a simple magnetic fusion reactor; magnetic fusion concepts

332-453 เทคโนโลยีทางฟิวชัน

3((3)-0-6)

Fusion Technology

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-104

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

บทนำสู่ฟิวชัน ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ขดลวดสร้างสนามแม่เหล็ก การให้ความร้อน และกระแสแก่พลาสมา กำแพงชั้นแรก ชั้นเบลงเคด และชั้นป้องกัน ระบบควบคุม ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ ระบบสุญญากาศ ระบบหล่อเย็นยวดยิ่ง การวัดพลาสมา ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีนิวเคลียร์ แบบผสมฟิวชันฟิชชัน

Introduction to fusion; technology issues; magnet coils; plasma heating and current drive; first wall, blanket and shield; control systems; materials issues; vacuum systems; cryogenic systems; plasma diagnostics; safety and environment; fusion-fission hybrid reactors

333-351 ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลาสมา

1(0-3-0)

Plasma Technology Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-352

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติการทางวัสดุศาสตร์ที่สอดคล้องกับรายวิชาเทคโนโลยีพลาสมา

Laboratory works in materials physics related to Elements of plasma technology

332-361 ฟิสิกส์ชีวการแพทย์

3((3)-0-6)

Biomedical Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 324-101, 330-101 และ 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การลำดับดีเอ็นเอและเปปไทด์ การปรับแต่งยีน วิศวกรรมโปรตีน การตรวจหาสารบ่งชี้ในเลือด เอพิเจเนติกส์ มะเร็ง การเสื่อมสลายตามวัย ชีวกลศาสตร์ของโมเลกุลและเซลล์

DNA and peptide sequencing; gene editing; protein engineering; liquid biopsy; epigenetics; cancer; aging; molecular and cellular biomechanics

332-362 ไบโอสเซนเซอร์สำหรับชีวิต

3((3)-0-6)

Biosensor for life

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 324-101, 330-101 และ 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เป้าหมายชนิดใหม่สำหรับเซนเซอร์ ส่วนจดจำทางชีวภาพ ทรานสดิวเซอร์ ความรู้เคมีพื้นฐาน สำหรับไบโอสเซนเซอร์ ไมโครฟลูอิดิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติเบื้องต้น

Emerging sensor targets; biorecognition sensing elements; transducers; basic chemistry in biosensor; microfluidics; basic data analysis and statistics

332-363 การพัฒนาอุปกรณ์เชิงแสง

3((3)-0-6)

Optical Device Development

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 324-101, 330-101 และ 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทัศนศาสตร์เบื้องต้น แหล่งกำเนิดแสงและหัววัดแสง อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ไมโครคอนโทรลเลอร์ และภาษาซี วัสดุที่เหมาะสม ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยการออกแบบและการผลิต การควบคุมเชิงตัวเลขด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การกัด การพิมพ์สามมิติ

Basic optics; light sources and detectors; basic electronics; microcontrollers and C language; suitable materials; CAD/CAM system; basic CNC; milling; 3D-printing

333-361 ปฏิบัติการชีวฟิสิกส์

1(0-3-0)

Biophysics Laboratory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-361

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ปฏิบัติการชีวฟิสิกส์ เช่น การออกแบบโปรตีน ไบโอสเซนเซอร์ และระบบไมโครฟลูอิดิก

Biophysics laboratories such as protein design, biosensor and microfluidic system

332-371 ดาราฟิสิกส์**3((3)-0-6)****Astrophysics**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-101

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

กลศาสตร์ท้องฟ้า ระบบพิกัดและเวลาทางดาราศาสตร์ สมบัติพื้นฐานของวัตถุท้องฟ้า การสังเกตการณ์ วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ดาวคู่ กระจุกดาว ดาวแปรแสง ระบบสุริยะและระบบดาวเคราะห์อื่น

Celestial mechanics; astronomical coordinate systems and timekeeping; fundamental properties of celestial objects; observations; stellar evolution; binary stars; star clusters; variable stars; Solar system and exoplanetary systems

332-372 กาแล็กซีและเอกภพวิทยา**3((3)-0-6)****Galaxies and Cosmology**

เรียนก่อน: 332-371

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

กาแล็กซีทางช้างเผือก ธรรมชาติและวิวัฒนาการของกาแล็กซี เอกภพวิทยาแบบนิวตัน เอกภพวิทยาแบบสัมพัทธภาพ เอกภพระยะแรกเริ่ม

The Milky Way galaxy; nature and evolution of galaxies; Newtonian cosmology; relativistic cosmology; the early Universe

332-481 ชุติวิชาวัสดุักเก็บพลังงานและทำความเย็นที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับแบตเตอรี่ 6((3)-9-6)**ยานยนต์ไฟฟ้า****Module: Materials of Energy Storage and Eco-friendly Cooling for Electric Vehicle Battery**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความหมายของการกักเก็บพลังงาน วัสดุักเก็บพลังงาน เทคนิคการกักเก็บพลังงาน ระบบการทำความเย็น วัฏจักรเครื่องยนต์ความร้อน วัฏจักรเครื่องทำความเย็น วัฏจักรเครื่องทำแบบอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคิลโลกริก วัสดุอิเล็กทรอนิกส์ โทรเคิลโลกริก หลักการทำงานของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า ระบบทำความเย็นของแบตเตอรี่ยานยนต์ไฟฟ้า

Definition of energy storage; materials of energy storage; technique of energy storage; cooling systems; heat engine cycle; refrigeration cycle; electrocaloric refrigeration cycle; electrocaloric materials; principles of electric vehicle battery; electric vehicle battery cooling

332-482 ชุดวิชาการสังเคราะห์และการตรวจคุณลักษณะของอนุภาคนาโนและเส้นใยนาโนสำหรับ 6((3)-9-6)

ประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์

Module: Fabrication and Characterizations of Nanoparticles and Nanofibers for Sensor

Applications

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความหมายและโครงสร้างอนุภาคนาโนและเส้นใยนาโน หลักการของอิเล็กโทรสปินนิง กระบวนการสังเคราะห์อนุภาคนาโนและเส้นใยนาโน เทคนิคการวิเคราะห์อนุภาคนาโนและเส้นใยนาโน และการประยุกต์ใช้เป็นเซนเซอร์

Definition and structure of nanoparticles and nanofibers; principle of electrospinning; fabrication of nanoparticles and nanofibers; characterization techniques for nanoparticles and nanofibers and sensor applications

332-483 ชุดวิชาการถ่ายภาพเชิงสเปกตรัมและการวิเคราะห์ภาพด้วยปัญญาประดิษฐ์เพื่อ 6((3)-9-6)

อุตสาหกรรม

Module: Spectral Imaging and Image Processing with Artificial Intelligence for industry)

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การออกแบบและจำลองระบบทัศนศาสตร์เพื่อการถ่ายภาพด้วย COMSOL Multiphysics การถ่ายภาพแบบมัลติสเปกตรัมและไฮเปอร์สเปกตรัม การถ่ายภาพความร้อน มโนมติของปัญญาประดิษฐ์ การเรียนรู้ของเครื่องและการเขียนโปรแกรมด้วย Matlab โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน การเชื่อมโยง การถ่ายภาพกับการเรียนรู้ของเครื่อง การแยกแยะประเภทของภาพ การจดจำรูปแบบ การตรวจจับและจดจำใบหน้า การสร้างระบบถ่ายภาพที่ทำงานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ในงานด้านการเกษตรและอุตสาหกรรม

Optical imaging system design and simulation with COMSOL Multiphysics; multispectral and hyperspectral imaging; thermal imaging; concepts of artificial intelligence; machine learning and coding with Matlab; convolutional neural network; optical image processing with machine learning; image

classification; pattern recognition; face detection and recognition; build a custom Imaging system working with artificial intelligence; case study in agricultural and industrial applications

332-484 วิชาอาร์ดูโนไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับอุตสาหกรรม

6((3)-9-6)

Module: Arduino Microcontroller for Industry

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-381

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

พื้นฐานตรรกศาสตร์ดิจิทัลเบื้องต้น การแปลงเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ ลอจิกเกตคุณสมบัติของ อาร์ดูโนไมโครคอนโทรลเลอร์ การโปรแกรมภาษาซีเพื่อควบคุมอาร์ดูโน โปรแกรมปิด-เปิด LEDพร้อม หน่วงเวลา โปรแกรมติดต่อผ่านพอร์ตอนุกรม โปรแกรม PWM สำหรับ LED โปรแกรมควบคุมโมดูลรีเลย์ โปรแกรมอ่านค่าอินพุตอนาล็อก

Basic fundamental digital logics; converting binary digits to decimal digits; gate logics; properties of Arduino microcontroller; C programming for controlling Arduino; LED program with delay; serial ports connecting program; PWN program for LED; relay module controlling program; program for reading analog input

332-485 วิชาเครื่องมือในฟิสิกส์ชีวการแพทย์

6((5)-3-10)

Biomedical Physics Tools

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สเปกโทรเมทรี ไมโครสโคปี การพัฒนาอุปกรณ์เชิงแสง เลเซอร์ลิโธกราฟี คลื่นรุ่ม โฟลว์ไซโต เมทรี อิเล็กโทรโฟรีซิส

Spectrometry; microscopy; optical device development; laser lithography; clean room; flow cytometry; electrophoresis

332-486 วิชาการพัฒนาเกมส์ที่ใช้หลักฟิสิกส์

6((5)-3-10)

Game Development using Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การเขียนภาษาไพธอนพื้นฐาน ฟิสิกส์ที่ใช้ในเกมส์ ความคิดพื้นฐาน กลศาสตร์การเคลื่อนที่ แรง
จลศาสตร์ การชน โพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่ของวัตถุ การโมเดลที่อิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์ดิจิทัล

Basics python, physics in game, basic concepts, kinematics, force, kinetics, collisions, projectiles,
rigid body dynamics, physical modeling, digital physics

332-391 กลศาสตร์ขั้นสูง

3((3)-0-6)

Advanced Mechanics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-103

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

กลศาสตร์แบบลากรองจ์ ตัวสั้นคู่ควบและโหมดการสั่นพื้นฐาน การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่
เฉื่อย การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งในสามมิติ กลศาสตร์แบบแฮมิลตัน กลศาสตร์ของระบบต่อเนื่อง ทฤษฎี
การชน

Lagrangian mechanics; coupled oscillators and normal modes; motion in noninertial reference
frame; motion of rigid bodies in three dimensions; Hamiltonian mechanics; continuum mechanics;
collision theory

332-392 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าขั้นสูง

3((3)-0-6)

Advanced Electromagnetic Theory

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-104

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ศักย์และสนาม การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้า
พลศาสตร์และสัมพัทธภาพ

Maxwell's equations; electromagnetic waves; potentials and fields; electromagnetic radiation;
electrodynamics and relativity

332-393 กลศาสตร์ควอนตัมขั้นสูง

3((3)-0-6)

Advanced Quantum Mechanics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เมทริกซ์และสปิน การประมาณค่าแบบดับเบิลยูเคบี หลักการแปรค่า ทฤษฎีการรบกวนแบบไม่ขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการรบกวนแบบขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการกระเจิง โครงสร้างละเอียดยิ่งของอะตอม

Matrices and spin; WKB approximation; variation method; timeindependentperturbation theory; time- dependent perturbation theory; scattering theory; hyperfine atomicstructure

332-394 ฟิสิกส์สถิติเชิงควอนตัม

3((3)-0-6)

Quantum Statistical Physics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-202และ 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทบทวนอุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ สถานะมหภาคและสถานะจุลภาค อองซอมเบิลแบบไมโครคาโนนิคัล คาโนนิคัล และแกรนด์คาโนนิคัล กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสถิติ สมบัติของเฟอร์มิออนและโบซอน การแจกแจงแบบแฟร์มี-ดิแรค และ โบซ-ไอสไตน์ การประยุกต์กลศาสตร์เชิงสถิติในเรื่องการเกิดหลุมดำ การแผ่รังสีของวัตถุดำ การควบแน่นแบบ โบซ-ไอสไตน์ และแบบจำลองอิเล็กตรอนในสารกึ่งโลหะ ระบบที่มีอันตรกิริยาต่อกันและการจำลองมอนติคาร์โลเบื้องต้น

Review of statistical thermodynamics; macrostate and microstate; microcanonical, canonical and grand canonical ensembles; quantum statistics; properties of fermion and boson; Fermi-Dirac and Bose-Einstein distributions; applications of statistical physics in black hole formation, black body radiation, Bose- Einstein condensation and modeling of electrons in semiconductor; interacting systems and Monte-Carlo simulation

332-395 สัมพัทธภาพทั่วไป

3((3)-0-6)

General Relativity

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-205

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์เชิงสัมพัทธภาพ แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงสัมพัทธภาพ เรขาคณิตแบบรีมันน์ ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป สนามโน้มถ่วงของไอสไตน์ กาล-อวกาศแบบซวาร์ซชิลด์ การทดสอบทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปแบบคลาสสิก หลุมดำ แบบจำลองเอกภพ

Special relativity; relativistic mechanics; relativistic electromagnetism; Riemannian geometry; general relativity; Einstein' s gravity; Schwarzschild spacetime; classical tests of general relativity; black holes; cosmological models

332-396 สารสนเทศควอนตัม

3((3)-0-6)

Quantum Information

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-204

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การอธิบายสถานะทางควอนตัม โดยใช้เมทริกซ์ความหนาแน่น ความพัวพันควอนตัมทฤษฎีการวัดควอนตัม ขั้นตอนวิธีเชิงควอนตัม ขั้นตอนวิธีการประมาณเฟสควอนตัม การแปลงฟูเรียร์ควอนตัมขั้นตอนวิธีของชอร์ ขั้นตอนวิธีการค้นหาควอนตัม ควอนตัมคอมพิวเตอร์ในเชิงกายภาพ ควอนตัมคอมพิวเตอร์จากโฟตอน ควอนตัมคอมพิวเตอร์จากการกักขังไอออนและอะตอม ควอนตัมคอมพิวเตอร์จากเรโซแนนซ์แม่เหล็กนิวเคลียร์

Density matrix description of quantum states; quantum entanglement; quantum measurement theory; quantum algorithms; quantum phase- estimation algorithm; quantum Fourier transform; Shor' s algorithm; quantum search algorithms; quantum computers and physical realizations; optical photon quantum computers; ion and atom traps quantum computers; nuclear magnetic resonance quantum computers

332-397 สนามโน้มถ่วงควอนตัมลูป

3((3)-0-6)

Loop quantum gravity

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-204 และ 332-205

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สัมพัทธภาพพิเศษและสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สัมพัทธภาพทั่วไปขั้นพื้นฐาน กลศาสตร์แฮมิลโทเนียน ทฤษฎีแอง-มิลล์ ทฤษฎีสถานควอนตัมขั้นพื้นฐาน สัมพัทธภาพทั่วไปในรูปตัวแปรของแอสเตการ์ แผนแบบลูปสำหรับสัมพัทธภาพทั่วไป เอกภพวิทยาแบบควอนตัมลูป

Special relativity and electromagnetism; some elements of general relativity; Hamiltonian mechanics; Yang-Mills theories; elements of quantum field theory; general relativity in terms of Ashtekar' s new variables; loop representation for general relativity; loop quantum cosmology

332-398 คลื่นในตัวกลางซับซ้อน

3((3)-0-6)

Waves in complex media

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-201

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

คลื่นและการกระเจิง การเคลื่อนที่ของคลื่นในตัวกลางที่ซับซ้อน คุณสมบัติของสเปคเกิล การกระเจิงแบบไดนามิกส์ เรสซงพอสซีทีและการกำจัดวงของคลื่น การประยุกต์ใช้ในทางการถ่ายภาพและการประมวลผลข้อมูล

Wave and scattering; wave transport in complex media; properties of speckle; reciprocity and wave localization; applications in imaging and information processing

332-491 ทัศนศาสตร์ควอนตัม

3((3)-0-6)

Quantum Optics

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-393

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ทฤษฎีควอนตัมของการแผ่รังสี การควอนไทเซชันของสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สถานะฟ็อกหรือสถานะเลขควอนตัม มโนทัศน์และฟังก์ชันคลื่นของโฟตอน สถานะอาพันธ์ของสนามการแผ่รังสี การแทรกสอดระหว่างโฟตอน การวัดและสถานะอาพันธ์ของโฟตอน ความอาพันธ์ลำดับที่หนึ่ง ความอาพันธ์ลำดับที่สอง การนับจำนวนและสถิติของโฟตอน ทฤษฎีควอนตัมของเลเซอร์ ปฏิทรรศน์อีพิวาร์และทฤษฎีบทของเบลล์ สารสนเทศควอนตัมโดยใช้โฟตอน

Quantum theory of radiation; quantization of electromagnetic field; Fock or number state; photon concept and wave function of photons; coherent state of the radiation field; photon-photon interferometry; photon detection and quantum coherence functions; first order coherence; second- order coherence; photon counting and photon statistics; quantum theory of laser; EPR paradox and Bell's theorem; quantum information using photon

332-492 ควอนตัมการคำนวณเชิงทอพอโลยีเบื้องต้น

3((3)-0-6)

Introduction to Topological Quantum Computation

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-393

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

เฟสเชิงเรขาคณิตและเชิงทอพอโลยี ควอนตัมการคำนวณ พลังการคำนวณของแอนิออนแบบจำลอง
คู่ควอนตัม แบบจำลองแลตทิซวงสี่ของกิเทฟ ทฤษฎีสนามควอนตัมเซอร์น-ไชมอนส์ ขั้นตอนวิธีพหุนาม
ของโจนส์ เอนโทรปีความพัวพันเชิงทอพอโลยี

Geometrical and topological phases; quantum computations; computational power of anyons;
quantum double models; Kitaev's honeycomb lattice model; Chern- Simons quantum field theories; Jones
polynomial algorithm; topological entanglement entropy

332-493 สสารควอนตัมเชิงทอพอโลยีเบื้องต้น

3((3)-0-6)

Introduction to Topological Quantum Matter

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: 332-393

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

สมมาตรและทอพอโลยีในฟิสิกส์ของสารควบแน่น จนวนไฟฟ้าและตัวนำยิ่งยวดเชิงทอพอโลยี
เฟสเชิงทอพอโลยีที่มีอันตรกิริยา ทฤษฎีของสสารควอนตัมเชิงทอพอโลยี

Symmetry and topology in condensed matter physics; topological insulators and superconductors;
interacting topological phases; theories of topological quantum matter

200-115 พื้นฐานไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรม

3((2)-2-5)

Basic Electrical Engineering

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และ
กำลังไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าเบื้องต้น กฎของโอห์มและกฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า
กระแสสลับกำลังไฟฟ้าจริงและกำลังไฟฟ้รีแอกทีฟ ตัวประกอบกำลัง การปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง การ
คิดค่าไฟฟ้าแบบหนึ่งเฟส ระบบไฟฟ้าสามเฟส หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้าเบื้องต้น เครื่องกำเนิด
ไฟฟ้าและมอเตอร์ไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

Electrostatics; magnetism; DC circuit analysis; voltage, current and power; basic electrical
components; Ohm's law and Kirchhoff's law; AC circuit analysis; real and reactive power; power factor;
power factor correction; single-phase electricity bill; three-phase systems; transformers; introduction to
electric machinery; electric generators and motors; introduction to electrical instruments

Basic Engineering Drawing

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความสำคัญของการเขียนแบบวิศวกรรม เครื่องมืออุปกรณ์และวิธีใช้ การเขียนตัวเลขและตัวอักษร ชนิดของเส้นและมาตรฐานสำหรับงานเขียนแบบเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพสามมิติ ภาพฉายออร์โทกราฟิก และการเขียนภาพฉายออร์โทกราฟิก การเขียนภาพสเก็ท การเขียนภาพตัด การเขียนภาพแยกส่วนและภาพประกอบ การกำหนดขนาด และความคลาดเคลื่อน และรายละเอียดอื่น ๆ พื้นฐานการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์

The importance of engineering drawing; drawing instruments and their uses; lettering; line types and standards; applied geometry; pictorial drawings, orthographic projection, orthographic drawing; freehand sketches; section drawing, detail and assembly drawing, dimensioning and tolerancing and descriptions; basic computer aided drawings

225-221 วิศวกรรมความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม**Safety and Environmental Engineering**

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับหลักการความปลอดภัย การวิเคราะห์อันตรายและการป้องกันการสูญเสีย กฎหมายความปลอดภัย ระบบการจัดการความปลอดภัย ปัจจัยมนุษย์ การวิเคราะห์อันตรายและการประเมินความเสี่ยง อันตรายในการทำงาน โรคจากการทำงาน การปฐมพยาบาล อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล การป้องกันและระงับอัคคีภัย ระบบตรวจจับอัคคีภัยและระบบดับเพลิง มลพิษในอุตสาหกรรมและการป้องกันการจัดการสิ่งแวดล้อม ความรับผิดชอบขององค์กรต่อสังคม หลักการออกแบบระบบอัตโนมัติสำหรับงานวิศวกรรมความปลอดภัยสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 การฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม การติดตามพฤติกรรมการทำงานของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

Introduction to safety principles; accident analysis and loss prevention; safety laws; principle of safety management system; human factor; hazard analysis and risk assessment; workplace hazards; work diseases; first aid; personal protection equipments; fire prevention and suppression; fire detection and extinguishing systems; industrial pollution and prevention; environmental management; corporate social

responsibility; principles of automation system design in safety engineering work towards industry 4. 0; doing case studies and problems in real- world situations through collaboration with industrial partners; job shadowing of safety officer

225-371 การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่

3((3)-0-6)

Modern Industrial Plant Design

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

การเลือกสถานที่ตั้งโรงงาน การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต การคำนวณเครื่องจักรและกำลังคน ความสัมพันธ์ของกิจกรรม การไหล และพื้นที่การผลิต การลำเลียงและขนถ่ายวัสดุ การจัดชุดสายงานการผลิต ประเภทพื้นฐานของผังโรงงานและการวางผังโรงงาน การออกแบบระบบสนับสนุนต่างๆ สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษ ระบบพลังงานความร้อน ระบบพลังงานไฟฟ้าและแสงสว่าง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบสื่อสาร โทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ระบบความปลอดภัย เป็นต้น แนวคิดโรงงานอัจฉริยะสู่ยุคอุตสาหกรรม 4.0 การฝึกปฏิบัติด้วยกรณีศึกษาและโจทย์ปัญหาจากสถานการณ์จริงของสถานประกอบการพันธมิตรในภาคอุตสาหกรรม

The selection of plant location; product and process analysis; machine selection and load calculation; manpower requirement; activity, flow and space relationships analysis; material handling; assembly line balancing techniques; basic types of layout and plant layout; design of supporting systems for industrial plant: water supply and distribution system, waste treatment system, thermal energy system, electrical power and illumination systems, air conditioning and ventilation systems, telecommunication system and information technology, safety system, etc; smart factory concepts towards industry 4. 0; doing case studies and problems in real-world situations through collaboration with industrial partners

226-113 พื้นฐานกระบวนการผลิต

2((1)-3-2)

Basic Manufacturing Processes

เรียนก่อน: -

เรียนผ่านก่อน: -

เรียนร่วม: -

เรียนควบกัน: -

ระบบการผลิต การเลือกกระบวนการผลิต เครื่องจักรกล ใบมีด และอุปกรณ์จับยึดชิ้นงานแบบต่าง ๆ การกลึงโลหะ การคำนวณเวลาที่ใช้ในการกลึง ปฏิบัติการกลึงโลหะด้วยเครื่องกลึงธรรมดา ชนิดและลักษณะสมบัติของโลหะแผ่น กระบวนการผลิตชิ้นงานโลหะแผ่นด้วยเครื่องจักรกลในโรงงาน

อุตสาหกรรมเครื่องจักรกลซีเอ็นซีเลขสำหรับงานโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคัต การยัดโลหะแผ่น ปฏิบัติการโลหะแผ่น หลักการเชื่อมโลหะ เครื่องมือและอุปกรณ์การเชื่อม ความปลอดภัยในงานเชื่อม กระบวนการเชื่อมโลหะแบบต่างๆ ทำเชื่อม แนวเชื่อมและการตรวจสอบ ปฏิบัติการเชื่อมมิก/แมก และการเชื่อมอาร์ค

Manufacturing systems; manufacturing processes selection; machine tools and fixtures; metal turning, turning time calculation, typical metal turning practices, types and characteristics of sheet metals, sheet metal forming processes, CNC machines for sheet metal forming, sheet metal pattern development, sheet metal fastening, sheet metal operation practices; principles of metal welding, machines and equipment for welding, welding safety, welding processes, welding posture, weld and inspection, mig/mag welding and arc welding practices

**รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรระดับปริญญาตรี
คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขต หาดใหญ่**

หลักสูตร/สาขาวิชา ฟิสิกส์

- ภาคปกติ ภาคสมทบ
 หลักสูตรปกติ หลักสูตรนานาชาติ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
 หลักสูตรใหม่ พ.ศ. หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรากรณ์ แก้วขาว, ปร.ด.(ฟิสิกส์), ม.นเรศวร, 2561
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญญฤทธิ์ นัทรทอง, Ph.D. (Technology), สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2558
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพราพิมพ์ ลิ้มสกุล, Ph.D. (Bioengineering) University of California Davis, U.S.A., 2562
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤติ กาฬสุวรรณ, Ph.D.(Physics), University of Bristol, 2555
5. อาจารย์วันดา สุเมธากุลวัฒน์, วท.ม.(ฟิสิกส์), ม.สงขลานครินทร์, 2551

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO1 ประยุกต์ความรู้และหลักการทางฟิสิกส์เพื่อแก้ปัญหาทางด้านพลังงาน หรือ สุขภาพ หรือ สิ่งแวดล้อม หรือการเกษตร หรืออุตสาหกรรม	บรรยายแบบ active learning คำนวณ อภิปราย	การบ้าน/รายงาน สอบวัดผล การนำเสนอหน้าชั้น การตอบคำถาม
PLO2 ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย	เรียนรายวิชาปฏิบัติการ /วิชา โครงงาน ฝึกฝนใช้เครื่องมือ	รายงานปฏิบัติการ การตอบคำถาม/การแสดงความคิดเห็น
PLO3 บูรณาการความรู้ทางฟิสิกส์ผ่านกระบวนการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำไปสู่การพัฒนาองค์ความรู้ฟิสิกส์, หรือ สร้างชิ้นงานหรือสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาในงาน	เรียนรายวิชาโครงงาน/ฝึกงาน/สหกิจศึกษา คำนวณ อภิปราย	รายงานโครงงาน/ฝึกงาน/สหกิจศึกษา การนำเสนอผลงาน/ชิ้นงาน
PLO4 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องและตรงความหมาย	รายงานหน้าชั้น อภิปราย มอบหมายงาน	การตอบคำถาม
PLO5 มีภาวะผู้นำและทำงานร่วมกันเป็นทีม	มอบหมายงาน แบ่งกลุ่มทำงานเป็นทีม	รายงานหน้าชั้น วัดการทำงานกันเป็นทีม การมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและกิจกรรมอภิปรายกลุ่ม
PLO6 มีวินัย เคารพในกฎระเบียบของสังคม และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	ผู้สอนทำให้เห็นเป็นแบบอย่าง มอบหมายงาน	การส่งงานตามเวลา การไม่ลอกงานส่ง การปฏิบัติตามระเบียบ วินัยในการเข้าเรียน การปฏิบัติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง