

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาฟิสิกส์ พ.ศ. 2556 เริ่มใช้กับนักศึกษาในสาขาวิชาฟิสิกส์ ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป

ได้พิจารณาถ้อยแถลงของคณะกรรมการนโยบายวิชาการ ในการประชุม ครั้งที่ 3/2561 เมื่อวันที่ 16 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัย ในการประชุม ครั้งที่ 6/2561 เมื่อวันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2561

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ.2554 ในปีการศึกษา 2563

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

ประกอบอาชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย นักวิชาการ บุคลากรทางการศึกษา ในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานด้านอุตสาหกรรมของภาคเอกชน รวมทั้งเป็นผู้ประกอบการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือบุคคลที่มีศักยภาพทางวิชาการด้านฟิสิกส์สำหรับศึกษาต่อในขั้นสูง

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

| ลำดับ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ |
|-------|--------------------|-------------------|---------------------|---|
| 1 | 3102400705xxx | อาจารย์ | ดร.ณัฐพล นาคปฐมกุล | Ph.D.(Physics) University of Oregon, U.S.A., 2553 วท.ม.(ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545 วท.บ.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2539 |
| 2 | 3101600835xxx | อาจารย์ | ดร.ยิ่งยศ อินฟ้าแสง | Ph.D.(Chemical Physics) Lund University, Sweden, 2556 วท.ม.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยมหิดล, 2548 วท.บ.(ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์) มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2545 |

| ลำดับ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ-สกุล | คุณวุฒิการศึกษา/สถาบัน/ปีการศึกษาที่จบ |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------------------|---|
| 3 | 3100500648xxx | อาจารย์ | ดร.กัลยา เอี่ยมประเสริฐศักดิ์ | Ph.D.(Polymer and Fiber Science) Clemson University, U.S.A., 2551 M.S.(Textile Science) Clemson University, U.S.A., 2541 วท.ม.(ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533 กศ.บ.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524 |
| 4 | 3749900007xxx | อาจารย์ | ดร.เบญจมาภรณ์ ตั้งนรวิษณุ | Ph.D.(Physiology, Electrophysiology) University of Queensland, Australia, 2545 P/g Dip (Physiology, Biophysics) University of Queensland, Australia, 2541 วท.บ.(ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2538 |
| 5 | 3539900090xxx | รองศาสตราจารย์ | ดร.เจียรนัย เล็กอุทัย | Ph.D. (Textile Technology) University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K, 2535 วท.ม. (เทคโนโลยีพลังงาน) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2529 วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2526 |

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในประเทศที่พัฒนาแล้วนั้น จะมีจำนวนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์ต่อประชากรอยู่ในอัตราส่วนที่สูง ในขณะที่ประเทศไทยยังมีอัตราส่วนที่ค่อนข้างต่ำ การผลิตกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่มีคุณภาพในปริมาณที่เพียงพอ นับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย โดยเฉพาะ สาขาวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นสาขาที่รากฐานสำหรับการวิจัย การพัฒนา การผลิตทางอุตสาหกรรม หรือแม้แต่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ อันเป็นส่วนกระตุ้นระบบเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นการผลิตบุคลากรที่มีศักยภาพทางวิชาการด้านฟิสิกส์จึงมีส่วนสำคัญในการเสริมสร้างกำลังคน เพื่อไปพัฒนาประเทศให้สามารถมีรากฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ยั่งยืนและผลักดันให้เศรษฐกิจของประเทศมั่นคงต่อไป

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 – 2564 ยุทธศาสตร์ที่ 8 การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ได้มีกำหนดตัวชี้วัดให้มีจำนวนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเพิ่มขึ้น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมการพัฒนาผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น ดังนั้น การพัฒนาบุคลากรที่มีองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ และมีทักษะของผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม จะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยผลักดันแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมไปถึงการสร้างสังคมและวัฒนธรรมที่อุดมด้วยปัญญาทางด้านวิทยาศาสตร์

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรด้านวิทยาศาสตร์โดยผลิตบุคลากรที่มีคุณภาพ และศักยภาพสูง และเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิของสาขาวิชาฟิสิกส์ถือเป็นความจำเป็น เพื่อจะได้ส่งเสริมให้ประเทศมีจำนวนบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้การพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมของประเทศให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์มีพันธกิจหลักในการจัดการศึกษา เผยแพร่ความรู้ ส่งเสริมและพัฒนาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง โดยมีเป้าหมายหลัก 6 คุณลักษณะสำคัญสำหรับการเป็นผู้นำที่จะประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21 ตามแนวคิด “GREATS” กล่าวคือ (1) Global mindset ทันโลก ทันสังคม เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในมิติต่าง ๆ (2) Responsibility มีสำนึกรับผิดชอบต่ออย่างยั่งยืน ต่อตนเอง บุคคลรอบข้าง สังคมและสิ่งแวดล้อม (3) Eloquence สื่อสารได้สร้างสรรค์ และทรงพลัง มีทักษะสุนทรียะสนทนา (4) Aesthetic appreciation ช่างชื่นในความงาม คุณค่าศิลปะ ดนตรี และสถาปัตยกรรม (5) Team leader ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำ และบทบาททีม (6) Spirit of Thammasat มีจิตวิญญาณความเป็นธรรมศาสตร์ ความเชื่อมั่นในระบอบประชาธิปไตย สิทธิเสรีภาพ ยอมรับในความเห็นที่แตกต่างและต่อสู้เพื่อความเป็นธรรม นอกจากนี้ยังเน้นทักษะการเป็นผู้ประกอบการ ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาฟิสิกส์ ตามกรอบแนวคิด “GREATS” และการส่งเสริมทักษะการเป็นผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม จึงสอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียน จำนวน 21 หน่วยกิต ดังนี้

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|---|---|
| มธ.100 | พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา | 3 (3-0-6) |
| TU 100 | Civic Engagement | |
| มธ.101 | โลก, อาเซียน และไทย | 3 (3-0-6) |
| TU 101 | Thailand , ASEAN ,and the World | |
| มธ.102 | ทักษะชีวิตทางสังคม | 3 (3-0-6) |
| TU 102 | Social Life Skills | |
| มธ.103 | ชีวิตกับความยั่งยืน | 3 (3-0-6) |
| TU 103 | Life and Sustainability | |
| มธ.104 | การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ | 3 (3-0-6) |
| TU 104 | Critical Thinking, Reading, and Writing | |
| มธ.105 | ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ | 3 (3-0-6) |
| TU 105 | Communication Skills in English | |
| มธ.106 | ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร | 3 (3-0-6) |
| TU 106 | Creativity and Communication | |
| มธ 050 | การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ | (ไม่นับหน่วยกิต) |
| TU 050 | English Skill Development | |
| มธ.107 | ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา | 3 (3-0-6) |
| TU107 | Digital Skill and Problem Solving | |
| มธ.108 | การพัฒนาและจัดการตนเอง | 3 (3-0-6) |
| TU108 | Self-Development and Management | |
| มธ.109 | นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ | 3 (3-0-6) |
| TU109 | Innovation and Entrepreneurial Mindset | |

ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาที่หลักสูตรฯ กำหนด จำนวน 9 หน่วยกิต ดังนี้
 บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--|--|---|
| มธ.155 | สถิติพื้นฐาน | 3 (3-0-6) |
| TU 155 | Elementary Statistics | |
| สข.296 | ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 | 3 (3-0-6) |
| EL 296 | English for Academic Purposes 1 | |
| และเลือกศึกษาอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้ | | |
| จ.250 | จิตวิทยาบุคลิกภาพและการปรับตัว | 3 (3-0-6) |
| PY 250 | Psychology of Personality and Adjustment | |
| จ.252 | จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล | 3 (3-0-6) |
| PY 252 | Psychology of Interpersonal Relations | |
| จ.271 | จิตวิทยาการศึกษา | 3 (3-0-6) |
| PY 271 | Educational Psychology | |

13.1.2 รายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|---|
| วท.113 | ชีววิทยาทั่วไป | 3 (3-0-6) |
| SC 113 | General Biology | |
| วท.123 | เคมีพื้นฐาน | 3 (3-0-6) |
| SC 123 | Fundamental Chemistry | |
| วท.163 | ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป | 1 (0-3-1) |
| SC 163 | General Biology Laboratory | |
| วท.173 | ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน | 1 (0-3-1) |
| SC 173 | Fundamental Chemistry Laboratory | |
| ค.111 | แคลคูลัสพื้นฐาน | 3 (3-0-6) |
| MA 111 | Fundamentals of Calculus | |
| ค.112 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ | 3 (3-0-6) |
| MA 112 | Analytic Geometry and Applied Calculus | |
| ค.214 | สมการเชิงอนุพันธ์ | 3 (3-0-6) |
| MA 214 | Differential Equations | |

13.1.3 รายวิชาในหมวดวิชาบังคับ

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|---|
| ฟอ.200 | อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| NP 200 | Introduction to Electronics | |
| ฟอ.220 | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 1 (0-3-1) |
| NP 220 | Introduction to Electronics Laboratory | |

13.2 รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น ต้องมาเรียน

13.2.1 รายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|----------------------|---|
| วท.131 | ฟิสิกส์ 1 | 3 (3-0-6) |
| SC 131 | Physics 1 | |
| วท.132 | ฟิสิกส์ 2 | 3 (3-0-6) |
| SC 132 | Physics 2 | |
| วท.181 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1 (0-3-1) |
| SC 181 | Physics Laboratory 1 | |
| วท.182 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 | 1 (0-3-1) |
| SC 182 | Physics Laboratory 2 | |

13.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนมีระบบการประสานงานร่วมกันระหว่างหลักสูตรฯ กับสาขาวิชาและคณะต่าง ๆ ที่จัดรายวิชาให้กับหลักสูตรนี้ โดยมีการวางแผน กำหนดข้อตกลงร่วมกัน เพื่อกำหนดเนื้อหา กระบวนการจัดการเรียนการสอน และการวัดผล

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางด้านฟิสิกส์ที่มีความรู้พื้นฐานและทักษะทางด้านฟิสิกส์เป็นอย่างดี มีคุณลักษณะ “GREATS” ที่สอดคล้องกับปณิธานของมหาวิทยาลัย มีทักษะการเป็นผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถบูรณาการความรู้และถ่ายทอดความรู้ให้ผู้อื่นได้

1.2 ความสำคัญ

ฟิสิกส์เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติแขนงหนึ่ง การศึกษา คำนวณ และวิจัยทางฟิสิกส์ทำให้เกิดความเข้าใจในธรรมชาติของสิ่งที่เล็กที่สุดภายในอะตอมและโมเลกุล ไปจนกระทั่งระบบที่ใหญ่ที่สุด เช่น เอกภพ นอกจากนี้ฟิสิกส์ยังเป็นองค์ความรู้รากฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์แขนงต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และการพัฒนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านต่าง ๆ มากมาย เช่น ด้านวิศวกรรม คอมพิวเตอร์ การแพทย์ และการเกษตร เป็นต้น

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรมีลักษณะ ดังนี้

- 1) มีความรู้ทางฟิสิกส์ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาอื่น ๆ ได้
- 2) ความรู้ความสามารถทางฟิสิกส์เพียงพอที่จะนำไปศึกษาต่อในระดับสูง หรือนำไปปฏิบัติงานได้ทั้งในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน
- 3) มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถวิเคราะห์ สังเคราะห์ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล
- 4) สามารถศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้ด้วยตนเอง มีความสนใจและติดตามความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ
- 5) มีคุณลักษณะ “GREATS” ตามเป้าหมายของมหาวิทยาลัย
- 6) มีทักษะการเป็นผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง คาดว่าจะดำเนินการแล้วเสร็จครบถ้วนภายใน 5 ปี

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|---|---|
| 1. พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกและความต้องการผู้ใช้บัณฑิต | 1. ติดตามการเปลี่ยนแปลงและความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต | 1. รายงานความต้องการและข้อเสนอแนะจากผู้ใช้บัณฑิต |
| 2. พัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านวิชาการ นวัตกรรม | 2. ติดตามความก้าวหน้าขององค์ความรู้ในวิชาชีพ และนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง | 2. รายงานการวิจัยและพัฒนา หรือ ผลงานทางวิชาการของอาจารย์และนักศึกษา |

| แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง | กลยุทธ์ | หลักฐาน/ตัวบ่งชี้ |
|---|---|---|
| 3. ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษابรรลุผลสัมฤทธิ์ตาม มาตรฐานผลการเรียนรู้ | 3. ติดตามและประเมินหลักสูตรอย่าง สม่ำเสมอ 4. มีการประเมินการเรียนการสอนในทุก รายวิชา และนำผลการประเมินมา ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน 5. เพิ่มพูนและพัฒนาความรู้ทางวิชาชีพ แก่อาจารย์เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการ เรียนการสอน | 3. รายงานผลการประเมินหลักสูตร 4. รายงานการประชุมของอาจารย์ 5. รายงานผลการประเมินการเรียนการ สอน 6. รายงานกิจกรรมเพิ่มพูนและพัฒนา ความรู้ทางวิชาชีพแก่อาจารย์ |

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบการศึกษา

ใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ โดย 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ในปีการศึกษาที่ 3 และขึ้นอยู่กับพิจารณาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนสิงหาคม - ธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนมกราคม - พฤษภาคม

ภาคฤดูร้อน เดือนมิถุนายน - กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญโปรแกรมที่เน้นวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 14

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของส่วนราชการ หรือหน่วยงานอื่นดำเนินการตามการมอบหมายของมหาวิทยาลัยหรือตามข้อตกลง หรือ การคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย และออกเป็นประกาศมหาวิทยาลัย

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวของนักศึกษาให้เข้ากับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยซึ่งแตกต่างจากในระดับมัธยมศึกษา และปัญหาการมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ ดังนั้นนักศึกษาควรมีผลการเรียนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดี

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีการสอนเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน สนับสนุนให้นักศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง และทบทวนบทเรียนกับเพื่อน นักศึกษาด้วยกัน มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำในเรื่องการปรับตัวตลอดจนเสนอแนะวิธีการเรียนในระดับอุดมศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ในแต่ละปีการศึกษาจะรับนักศึกษาปีละ 40 คน

| จำนวนนักศึกษา | จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา | | | | |
|------------------------|------------------------------|------|------|------|------|
| | 2561 | 2562 | 2563 | 2564 | 2565 |
| ชั้นปีที่ 1 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| ชั้นปีที่ 2 | - | 40 | 40 | 40 | 40 |
| ชั้นปีที่ 3 | - | - | 40 | 40 | 40 |
| ชั้นปีที่ 4 | - | - | - | 40 | 40 |
| รวม | 40 | 80 | 120 | 160 | 160 |
| คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา | - | - | - | 40 | 40 |

2.6 งบประมาณตามแผน

งบประมาณสำหรับการดำเนินงานของหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

| | | |
|------------------|---------------|---------------|
| งบบุคลากร | | 1,100,000 บาท |
| หมวดเงินเดือน | | - บาท |
| หมวดค่าจ้างประจำ | 1,100,000 บาท | |
| งบดำเนินการ | | 750,000 บาท |
| หมวดค่าตอบแทน | 200,000 บาท | |
| หมวดค่าใช้สอย | 230,000 บาท | |
| หมวดค่าวัสดุ | 200,000 บาท | |
| หมวดสาธารณูปโภค | 120,000 บาท | |
| งบลงทุน | | 850,000 บาท |
| หมวดครุภัณฑ์ | 850,000 บาท | |
| รวมทั้งสิ้น | | 2,700,000 บาท |

ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา (ทั้งหมด 160 คน) 16,875 บาทต่อปี โดยมีการบริหารจัดการเป็นโครงการปกติใช้งบประมาณแผ่นดินประจำปี

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นหลัก
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1) การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25 และข้อ 31-33

2) หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 25-26 และประกาศมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เรื่อง การลงทะเบียนเรียนรายวิชาข้ามสถาบันอุดมศึกษา พ.ศ. 2560

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมและระยะเวลาศึกษา

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 129 หน่วยกิต

ระยะเวลาศึกษา เป็นหลักสูตรแบบศึกษาเต็มเวลา นักศึกษาต้องใช้เวลาการศึกษาตลอดหลักสูตร อย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และอย่างมากไม่เกิน 16 ภาคการศึกษาปกติ

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

นักศึกษาต้องจัดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 129 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตร ดังนี้

| | | |
|--|----|----------|
| 1. วิชาศึกษาทั่วไป | 30 | หน่วยกิต |
| 2. วิชาเฉพาะ | 93 | หน่วยกิต |
| 2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ | 25 | หน่วยกิต |
| 2.2 วิชาบังคับ | 47 | หน่วยกิต |
| 2.3 วิชาบังคับเลือก | 12 | หน่วยกิต |
| 2.4 วิชาเลือก | 9 | หน่วยกิต |
| 3. วิชาเลือกเสรี | 6 | หน่วยกิต |

3.1.3 รายวิชาในหลักสูตร

3.1.3.1 รหัสวิชา

รายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยอักษรย่อ และเลขรหัส 3 ตัว โดยมีความหมายดังนี้

อักษรย่อ ฟ. (PC) หมายถึง อักษรย่อของสาขาวิชาฟิสิกส์

ตัวเลข มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก

เลข 0-5 หมายถึง วิชาบังคับ และบังคับเลือก

เลข 6-9 หมายถึง วิชาเลือก

เลขหลักสิบ หมายถึง หมวดวิชาที่จัดสอนในสาขาวิชาฟิสิกส์

เลข 0 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาทั่วไปทางฟิสิกส์

เลข 1 หมายถึง วิชาในหมวดวิชากลศาสตร์แบบฉบับ คลื่น และทฤษฎี

เลข 2 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาอุณหพลศาสตร์ ฟิสิกส์เชิงสถิติ และพลังงาน

เลข 3 หมายถึง วิชาในหมวดวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และเลเซอร์

| | |
|-------|--|
| เลข 4 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชาฟิสิกส์แผนใหม่ ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุล |
| เลข 5 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชาฟิสิกส์ของสสาร พัล์มบาง และสารกึ่งตัวนำ |
| เลข 6 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชานิวเคลียร์ และพลาสมา |
| เลข 7 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชาบูรณาการ และสหวิทยาการทางฟิสิกส์ |
| เลข 8 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชาดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ |
| เลข 9 | หมายถึง วิชาในหมวดวิชาการฝึกงาน สัมมนา และโครงการพิเศษ |

เลขหลักร้อย หมายถึง วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่าง ๆ

| | |
|-------|---|
| เลข 1 | หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1 |
| เลข 2 | หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2 |
| เลข 3 | หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3 |
| เลข 4 | หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4 |

3.1.3.2 รายวิชาและข้อกำหนดของหลักสูตร

1. วิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1: เป็นหลักสูตรกลางของมหาวิทยาลัยที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนต้องเรียนจำนวน 21 หน่วยกิต ดังนี้

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา | หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|--|--|---|
| หมวดมนุษยศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต | | |
| มธ.102 | ทักษะชีวิตทางสังคม | 3 (3-0-6) |
| TU 102 | Social Life Skills | |
| หรือ | | |
| มธ.108 | การพัฒนาและจัดการตนเอง | 3 (3-0-6) |
| TU108 | Self-Development and Management | |
| หมวดสังคมศาสตร์ บัณฑิต 2 วิชา 6 หน่วยกิต | | |
| มธ.100 | พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา | 3 (3-0-6) |
| TU 100 | Civic Engagement | |
| และ | | |
| มธ. 101 | โลก, อาเซียน และไทย | 3 (3-0-6) |
| TU 101 | Thailand , ASEAN ,and the World | |
| หรือ | | |
| มธ.109 | นวัตกรรมกับกระบวนคิดผู้ประกอบการ | 3 (3-0-6) |
| TU109 | Innovation and Entrepreneurial Mindset | |

หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ บัณฑิต 1 วิชา 3 หน่วยกิต

มธ. 103 ชีวิตกับความยั่งยืน 3 (3-0-6)

TU 103 Life and Sustainability

หรือ

มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา 3 (3-0-6)

TU107 Digital Skill and Problem Solving

หมวดภาษา บัณฑิต 3 วิชา 9 หน่วยกิต

มธ 050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU 050 English Skill Development (ไม่นับหน่วยกิต)

มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ 3 (3-0-6)

TU 104 Critical Thinking, Reading, and Writing

มธ. 105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ 3 (3-0-6)

TU 105 Communication Skills in English

มธ. 106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร 3 (3-0-6)

TU 106 Creativity and Communication

ส่วนที่ 2: นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาที่หลักสูตรฯ กำหนด จำนวน 9 หน่วยกิต ดังนี้

บัณฑิ 2 วิชา 6 หน่วยกิต

มธ.155 สถิติพื้นฐาน 3 (3-0-6)

TU 155 Elementary Statistics

สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 3 (3-0-6)

EL 296 English for Academic Purposes 1

และเลือกศึกษาอีก 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

จ.250 จิตวิทยาบุคลิกภาพและการปรับตัว 3 (3-0-6)

PY 250 Psychology of Personality and Adjustment

จ.252 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 3 (3-0-6)

PY 252 Psychology of Interpersonal Relations

จ.271 จิตวิทยาการศึกษา 3 (3-0-6)

PY 271 Educational Psychology

2. วิชาเฉพาะ 92 หน่วยกิต

2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 25 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 25 หน่วยกิต ดังนี้

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)

SC 113 General Biology

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC 123 Fundamental Chemistry

วท.131 ฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

| | | |
|--------|--|-----------|
| SC 131 | Physics 1 | |
| วท.132 | ฟิสิกส์ 2 | 3 (3-0-6) |
| SC 132 | Physics 2 | |
| วท.163 | ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป | 1 (0-3-1) |
| SC 163 | General Biology Laboratory | |
| วท.173 | ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน | 1 (0-3-1) |
| SC 173 | Fundamental Chemistry Laboratory | |
| วท.181 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1 (0-3-1) |
| SC 181 | Physics Laboratory 1 | |
| วท.182 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 | 1 (0-3-1) |
| SC 182 | Physics Laboratory 2 | |
| ค.111 | แคลคูลัสพื้นฐาน | 3 (3-0-6) |
| MA 111 | Fundamentals of Calculus | |
| ค.112 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ | 3 (3-0-6) |
| MA 112 | Analytic Geometry and Applied Calculus | |
| ค.214 | สมการเชิงอนุพันธ์ | 3 (3-0-6) |
| MA 214 | Differential Equations | |

2.2 วิชาบังคับ

47 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับ รวม 47 หน่วยกิต ดังนี้

| | | |
|--------|--|-----------|
| วท.301 | การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 3 (3-0-6) |
| SC 301 | Entrepreneurship in Science and Technology | |
| ฟ.200 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 | 1 (0-3-1) |
| PC 200 | Physics Laboratory 3 | |
| ฟ.201 | ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 | 3 (3-0-6) |
| PC 201 | Mathematical Physics 1 | |
| ฟ.202 | ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 | 3 (3-0-6) |
| PC 202 | Mathematical Physics 2 | |
| ฟ.203 | เครื่องมือการคำนวณสำหรับนักฟิสิกส์เบื้องต้น | 3 (2-3-4) |
| PC 203 | Introduction to Computational Tools for Physicists | |
| ฟ.211 | กลศาสตร์ 1 | 3 (3-0-6) |
| PC 211 | Mechanics 1 | |
| ฟ.213 | ฟิสิกส์ของคลื่น | 3 (3-0-6) |
| PC213 | Physics of Waves | |
| ฟ.220 | อุณหพลศาสตร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 220 | Thermodynamics | |
| ฟ.240 | ฟิสิกส์แผนใหม่ | 3 (3-0-6) |
| PC 240 | Modern Physics | |

| | | |
|--------|--|-----------------------------|
| ฟ.241 | ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ | 1 (0-3-1) |
| PC 241 | Modern Physics Laboratory | |
| ฟ.291 | การสาธิตฟิสิกส์ในห้องเรียน | 1 (0-3-1) |
| PC 291 | Physics Demonstration in Classroom | |
| ฟ.320 | ฟิสิกส์เชิงสถิติ | 3 (3-0-6) |
| PC 320 | Statistical Physics | |
| ฟ.331 | ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 | 3 (3-0-6) |
| PC 331 | Electromagnetic Theory 1 | |
| ฟ.333 | ปฏิบัติการแม่เหล็กไฟฟ้า | 1 (0-3-1) |
| PC 333 | Electromagnetic Laboratory | |
| ฟ.341 | กลศาสตร์ควอนตัม 1 | 3 (3-0-6) |
| PC341 | Quantum Mechanics 1 | |
| ฟ.391 | ปัญหาท้าทายทางฟิสิกส์ | 1 (0-3-1) |
| PC391 | Physics Challenge Problems | |
| ฟ.393 | การฝึกงาน | 1 (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง) |
| PC 393 | Training | |
| ฟ.490 | สัมมนา | 1 (0-3-1) |
| PC 490 | Seminar | |
| ฟ.491 | โครงการพิเศษ | 3 (0-9-3) |
| PC 491 | Special Project | |
| ฟอ.200 | อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| NP 200 | Introduction to Electronics | |
| ฟอ.220 | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 1 (0-3-1) |
| NP 220 | Introduction to Electronics Laboratory | |

2.3 วิชาบังคับเลือก

12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

| | | |
|--------|-----------------------------|-----------|
| ฟ.212 | กลศาสตร์ 2 | 3 (3-0-6) |
| PC212 | Mechanics 2 | |
| ฟ.280 | ดาราศาสตร์เบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 280 | Introduction to Astronomy | |
| ฟ.300 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง | 1 (0-3-1) |
| PC 300 | Advanced Physics Laboratory | |
| ฟ.332 | ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 | 3 (3-0-6) |
| PC 332 | Electromagnetic Theory 2 | |
| ฟ.334 | ทัศนศาสตร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 334 | Optics | |
| ฟ.335 | ปฏิบัติการทัศนศาสตร์ | 1 (0-3-1) |

| | | |
|--------|--------------------------|-----------|
| PC 335 | Optics Laboratory | |
| ฟ.342 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 | 3 (3-0-6) |
| PC 342 | Quantum Mechanics 2 | |
| ฟ.351 | ฟิสิกส์ของแข็ง | 3 (3-0-6) |
| PC 351 | Solid State Physics | |
| ฟ.352 | ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ | 3 (3-0-6) |
| PC 352 | Physics of Semiconductor | |
| ฟ.392 | การปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน | 1 (0-3-1) |
| PC 392 | Workshop Practice | |

2.4 วิชาเลือก

9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาวิชาในสาขาฟิสิกส์ อิเล็กทรอนิกส์ วัสดุศาสตร์ คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เคมี เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือวิศวกรรมศาสตร์ ที่มีรหัสวิชา xx.2xx ขึ้นไป รวมกันไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยนักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาบังคับเลือกที่เกินจาก 12 หน่วยกิต เป็นรายวิชาเลือกได้ โดยรายวิชาเพิ่มเติมในสาขาฟิสิกส์แบ่งตามกลุ่ม มีดังนี้

กลุ่มฟิสิกส์ทั่วไป บุรณาการ และสหสาขาวิชา

| | | |
|--------|--|-----------|
| ฟ.206 | การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางฟิสิกส์ | 3 (2-3-5) |
| PC 206 | Introduction to Data Analysis in Physics | |
| ฟ.207 | ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน | 3 (3-0-6) |
| PC 207 | Physics in Everyday Life | |
| ฟ.306 | ฟิสิกส์เชิงคำนวณ | 3 (3-0-6) |
| PC 306 | Computational Physics | |
| ฟ.376 | ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 376 | Introduction to Biophysics | |
| ฟ.377 | ฟิสิกส์ชีวการแพทย์ | 3 (3-0-6) |
| PC 377 | Biomedical Physics | |
| ฟ.406 | หัวข้อพิเศษ | 3 (3-0-6) |
| PC 406 | Special Topics | |

กลุ่มฟิสิกส์ทฤษฎี

| | | |
|--------|---|-----------|
| ฟ.316 | กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 316 | Introduction to Fluid Mechanics | |
| ฟ.416 | ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ | 3 (3-0-6) |
| PC 416 | Special Theory of Relativity | |
| ฟ.417 | ทฤษฎีสนามเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 417 | Introduction to Field Theory | |
| ฟ.418 | ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปและจักรวาลวิทยา | 3 (3-0-6) |
| PC 418 | General Relativity Theory and Cosmology | |

กลุ่มทัศนศาสตร์ เลเซอร์ อะตอม และโมเลกุล

| | | |
|--------|--|-----------|
| ฟ.436 | ฟิสิกส์เลเซอร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 436 | Laser Physics | |
| ฟ.437 | โฟโตนิกส์ | 3 (3-0-6) |
| PC 437 | Photonics | |
| ฟ.446 | ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุลเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 446 | Introduction to Atomic and Molecular Physics | |
| ฟ.447 | สเปกโตรสโกปีอะตอมและโมเลกุล | 3 (3-0-6) |
| PC 447 | Atomic and Molecular Spectroscopy | |

กลุ่มฟิสิกส์ของสสาร

| | | |
|--------|---|-----------|
| ฟ.256 | ฟิสิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์เบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 256 | Introduction to Physics of Characterization Instruments | |
| ฟ.257 | วัสดุคาร์บอนเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 257 | Introduction to Carbon-based Materials | |
| ฟ.357 | เทคโนโลยีสุญญากาศ | 3 (3-0-6) |
| PC 357 | Vacuum Technology | |
| ฟ.358 | เทคโนโลยีฟิล์มหนาและฟิล์มบาง | 3 (2-3-5) |
| PC 358 | Thick and Thin Film Technology | |
| ฟ.457 | ฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ | 3 (3-0-6) |
| PC 457 | Solar Cell Physics | |

กลุ่มพลังงาน นิวเคลียร์ และพลาสมา

| | | |
|--------|--------------------------------|-----------|
| ฟ.226 | เทคโนโลยีพลังงาน | 3 (3-0-6) |
| PC 226 | Energy Technology | |
| ฟ.326 | ฟิสิกส์ของเคออสเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 326 | Introduction to Chaos Physics | |
| ฟ.366 | ฟิสิกส์นิวเคลียร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 366 | Nuclear Physics | |
| ฟ.367 | ฟิสิกส์รังสี | 3 (3-0-6) |
| PC 367 | Radiation Physics | |
| ฟ.368 | ฟิสิกส์ของพลาสมาเบื้องต้น | 3 (3-0-6) |
| PC 368 | Introduction to Plasma Physics | |

กลุ่มดาราศาสตร์

| | | |
|--------|-------------------------|-----------|
| ฟ.287 | ดาราศาสตร์ทรงกลม | 3 (3-0-6) |
| PC 287 | Spherical Astronomy | |
| ฟ.288 | ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ | 3 (2-3-4) |
| PC 288 | Observational Astronomy | |
| ฟ.386 | กลศาสตร์ท้องฟ้า | 3 (3-0-6) |
| PC 386 | Celestial Mechanics | |

ฟ.387 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์

3 (3-0-6)

PC 387 Astrophysics

3. วิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึงวิชาศึกษาทั่วไป หมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำรายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ระดับ 100 คือ มธ.100 – มธ.156 มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

การศึกษารายวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษารายวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาในสาขาวิชาฟิสิกส์ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ได้แก่

1. วิชาบังคับ

15 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาบังคับ จำนวน 5 วิชา รวม 15 หน่วยกิต ดังนี้

| | | |
|--------|--------------------------|-----------|
| ฟ.211 | กลศาสตร์ 1 | 3 (3-0-6) |
| PC 211 | Mechanics 1 | |
| ฟ.220 | อุณหพลศาสตร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 220 | Thermodynamics | |
| ฟ.240 | ฟิสิกส์แผนใหม่ | 3 (3-0-6) |
| PC 240 | Modern Physics | |
| ฟ.331 | ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 | 3 (3-0-6) |
| PC 331 | Electromagnetic Theory 1 | |
| ฟ.341 | กลศาสตร์ควอนตัม 1 | 3 (3-0-6) |
| PC341 | Quantum Mechanics 1 | |

2. วิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษารายวิชาในสาขาฟิสิกส์ที่มีรหัสวิชา ฟ.2XX ขึ้นไป รวมไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

| ปีการศึกษาที่ 1 | | |
|-----------------|---|----------|
| ภาคเรียนที่ 1 | | หน่วยกิต |
| ค.111 | แคลคูลัสพื้นฐาน | 3 |
| วท.123 | เคมีพื้นฐาน | 3 |
| วท.131 | ฟิสิกส์ 1 | 3 |
| วท.173 | ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน | 1 |
| วท.181 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1 |
| มธ.104 | การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ | 3 |
| มธ.105 | ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ | 3 |
| รวม | | 17 |
| ภาคเรียนที่ 2 | | หน่วยกิต |
| ค.112 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ | 3 |
| วท.113 | ชีววิทยาทั่วไป | 3 |
| วท.132 | ฟิสิกส์ 2 | 3 |
| วท.163 | ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป | 1 |
| วท.182 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 | 1 |
| ฟ.203 | เครื่องมือการคำนวณสำหรับนักฟิสิกส์เบื้องต้น | 3 |
| มธ.106 | ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร | 3 |
| มธ.155 | สถิติพื้นฐาน | 3 |
| รวม | | 20 |

| ปีการศึกษาที่ 2 | | |
|-----------------|-----------------------------------|----------|
| ภาคเรียนที่ 1 | | หน่วยกิต |
| ค.214 | สมการเชิงอนุพันธ์ | 3 |
| ฟ.200 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 | 1 |
| ฟ.201 | ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 | 3 |
| ฟ.211 | กลศาสตร์ 1 | 3 |
| ฟ.240 | ฟิสิกส์แผนใหม่ | 3 |
| ฟ.241 | ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ | 1 |
| มธ.100 | พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา | 3 |
| รวม | | 17 |
| ภาคเรียนที่ 2 | | หน่วยกิต |
| ฟ.202 | ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 | 3 |
| ฟ.213 | ฟิสิกส์ของคลื่น | 3 |
| ฟ.220 | อุณหพลศาสตร์ | 3 |
| ฟ.291 | การสาธิตฟิสิกส์ในห้องเรียน | 1 |
| ฟอ.200 | อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 3 |
| ฟอ.220 | ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | 1 |
| มธ.101 | โลก, อาเซียน และไทย | 3 |
| รวม | | 17 |

| ปีการศึกษาที่ 3 | | |
|----------------------|---|----------|
| ภาคเรียนที่ 1 | | หน่วยกิต |
| ฟ.320 | ฟิสิกส์เชิงสถิติ | 3 |
| ฟ.331 | ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 | 3 |
| ฟ.333 | ปฏิบัติการแม่เหล็กไฟฟ้า | 1 |
| ฟ.341 | กลศาสตร์ควอนตัม 1 | 3 |
| มธ.103 | ชีวิตกับความยั่งยืน | 3 |
| ฟ.XXX | วิชาบังคับเลือก | 3 |
| วท.301 | การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 3 |
| รวม | | 19 |
| ภาคเรียนที่ 2 | | หน่วยกิต |
| ฟ.391 | ปัญหาท้าทายทางฟิสิกส์ | 1 |
| สข.296 | ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 | 3 |
| มธ.102 | ทักษะชีวิตทางสังคม | 3 |
| ฟ.XXX | วิชาบังคับเลือก | 3 |
| XX.XXX | วิชาเลือก | 3 |
| XX.XXX | วิชาเลือกเสรี | 3 |
| XX.XXX | วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 | 3 |
| รวม | | 19 |
| ภาคฤดูร้อน | | หน่วยกิต |
| ฟ.393 | การฝึกงาน | 1 |
| รวม | | 1 |

| ปีการศึกษาที่ 4 | | |
|-----------------|-----------------|----------|
| ภาคเรียนที่ 1 | | หน่วยกิต |
| ฟ.490 | สัมมนา | 1 |
| ฟ.XXX | วิชาบังคับเลือก | 3 |
| XX.XXX | วิชาเลือก | 6 |
| รวม | | 10 |
| ภาคเรียนที่ 2 | | หน่วยกิต |
| ฟ.491 | โครงการพิเศษ | 3 |
| ฟ.xxx | วิชาบังคับเลือก | 3 |
| XX.XXX | วิชาเลือกเสรี | 3 |
| รวม | | 9 |

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

1. วิชาศึกษาทั่วไป

วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 1

หมวดสังคมศาสตร์ (Social Science)

มธ.100พลเมืองกับการแก้ปัญหา

3 (3-0-6)

TU100 Civic Engagement

ปลูกฝังจิตสำนึก บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบของการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมในฐานะพลเมืองโลก ผ่านกระบวนการหลากหลายวิธี เช่น การบรรยาย การอภิปรายกรณีศึกษาต่างๆ ฐานเป็นต้น โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำโครงการรณรงค์เพื่อให้เกิดการรับรู้ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลง ในประเด็นที่สนใจ

Instillation of social conscience and awareness of one's role and duties as a good global citizen. This is done through a variety of methods such as lectures, discussion of various case studies and field study outings. Students are required to organise a campaign to raise awareness or bring about change in an area of their interest.

มธ.101โลก อาเซียน และไทย

3 (3-0-6)

TU101 Thailand, ASEAN, and the World

ศึกษาปรากฏการณ์ที่สำคัญของโลก อาเซียนและไทย ในมิติทางการเมือง เศรษฐกิจ สังคมวัฒนธรรม โดยใช้กรอบแนวคิด ทฤษฎี และระเบียบวิธีทางสังคมศาสตร์ ผ่านการอภิปรายและยกตัวอย่างสถานการณ์หรือบุคคลที่ได้รับความสนใจ เพื่อให้เกิดมุมมองต่อความหลากหลายและเข้าใจความซับซ้อนที่สัมพันธ์กันทั้งโลก มีจิตสำนึกสากล (GLOBAL MINDSET) สามารถท้าทายกรอบความเชื่อเดิมและเปิดโลกทัศน์ใหม่ให้กว้างขวางขึ้น

Study of significant phenomena around the world, in the ASEAN region and in Thailand in terms of their political, economic and sociocultural dimensions. This is done through approaches, theories and principles of social science research via discussion and raising examples of situations or people of interest. The purpose of this is to create a perspective of diversity, to understand the complexity of global interrelationships, to build a global mindset and to be able to challenge old paradigms and open up a new, broader worldview.

มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ

3 (3-0-6)

TU109 Innovation and Entrepreneurial Mindset

การประเมินความเสี่ยงและการสร้างโอกาสใหม่ การคิดและการวางแผนแบบผู้ประกอบการ การตัดสินใจและการพัฒนาธุรกิจ การสื่อสารเชิงธุรกิจและการสร้างแรงจูงใจอย่างมีประสิทธิภาพ การสร้างคุณค่าร่วมเพื่อสังคม

Risk assessment and creating new opportunities. Thinking and planning as an entrepreneur. Decision making and entrepreneurial venture development. Business communication for delivering concept or initiative in an efficient, effective and compelling manner. Social shared value creation.

หมวดมนุษยศาสตร์ (Humanities)

มธ.102ทักษะชีวิตทางสังคม

3 (3-0-6)

TU102 Social Life Skills

การดูแลสุขภาพตนเองแบบองค์รวม ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และจิตวิญญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จและใช้ชีวิตในสังคมอย่างเป็นสุข ด้วยการพัฒนาความสามารถในการดูแลสุขภาพทางกายการจัดการความเครียด การสร้างความมั่นคงทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการปรับตัวเมื่อเผชิญกับปัญหาทางด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม การเข้าใจความหมายของสุนทรียศาสตร์ การได้รับประสบการณ์และความซาบซึ้งในความสัมพันธ์ระหว่างศิลปะกับมนุษย์ ในแขนงต่างๆ ทั้งทัศนศิลป์ ดนตรี ศิลปะการแสดง และสถาปัตยกรรม

Holistic health care, addressing the physical ,emotional ,social ,and spiritual needs ,which is considered. Important skills for success in leading a happy life in society. Students learn to develop their ability in physical health care to manage stress, build emotional security, understand themselves and adapt to psychological, emotional and social problems. Students also learn to understand the meaning of aesthetics, experiencing and appreciating the relationship between art and humanity in different fields, namely visual arts, music, performing arts and architecture.

มธ.108 การพัฒนาและจัดการตนเอง

3 (3-0-6)

TU108 Self-Development and Management

การจัดการและการปรับเข้ากับชีวิตในรั้วมหาวิทยาลัยท่ามกลางความหลากหลายและเสรีภาพ การพัฒนาทักษะทางสังคมและความฉลาดทางอารมณ์ การเข้าใจตนเองและการวางแผนอนาคต การพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสงบสุขและเคารพซึ่งกันและกัน

Coping with and adaptation to university life. Development of social skill and emotional intelligence. Self understanding and planning for the future. Personality and social etiquette. Learning to live harmoniously and respectfully with others and the society.

หมวดวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ (Sciences and Mathematics)

มธ.103ชีวิตกับความยั่งยืน

3 (3-0-6)

TU103 Life and Sustainability

การดำเนินชีวิตอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลวัต ของธรรมชาติ มนุษย์ และสรรพสิ่ง ทั้งสิ่งแวดล้อมสรรสร้าง การใช้พลังงาน เศรษฐกิจ สังคมในความขัดแย้งและการแปรเปลี่ยน ตลอดจนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตสู่ความยั่งยืน

This course provides an introduction to the importance of life-cycle systems perspectives in understanding major challenges and solutions to achieving more sustainable societies in this changing world. Students will learn about the relationship between mankind and the environment in the context of energy and resource use, consumption and development, and environmental constraints. Furthermore, an examination of social conflict and change from the life-cycle perspective will be used to develop an understanding of potential solution pathways for sustainable lifestyle modifications.

| | | |
|--------|--|-----------|
| มธ.107 | ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา | 3 (3-0-6) |
| TU107 | Digital Skill and Problem Solving | |
| | ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อการแก้ปัญหาและการพัฒนาโอกาสใหม่ด้านสังคมและเศรษฐกิจ ความสามารถในการค้นหาและการเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ การประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศ การกลั่นกรองและจัดการสารสนเทศอย่างเป็นระบบ การใช้และจรรยาบรรณด้านดิจิทัล การสื่อสารออนไลน์อย่างมืออาชีพ | |
| | Basic computational thinking skill for solving problems and developing new social and economic opportunities. Efficient access and search for information. Information reliability evaluation. Filtering and managing information systematically. Ethical digital usage and professional online communication. | |

หมวดภาษา (Languages)

| | | |
|--------|--|----------------|
| มธ.050 | การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ | 3 (3-0-6) |
| TU 050 | English Skill Development | ไม่นับหน่วยกิต |
| | ฝึกทักษะภาษาอังกฤษในระดับเบื้องต้น ได้แก่ การฟัง การพูด การอ่าน การเขียนเชิงบูรณาการ เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษระดับต่อไป | |
| | Practice basic skills for listening, speaking, reading, and writing in English through an integrated method. Students will acquire a basis to continue to study English at a higher level. | |

| | | |
|--------|---|-----------|
| มธ.104 | การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ | 3 (3-0-6) |
| TU104 | Critical Thinking, Reading, and Writing | |
| | พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า พัฒนาทักษะการอ่านเพื่อจับสาระสำคัญ เข้าใจจุดมุ่งหมาย ทศนคติ สมมติฐาน หลักฐานสนับสนุน การใช้เหตุผลที่นำไปสู่ข้อสรุปของงานเขียน พัฒนาทักษะการเขียนแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลและการเขียนเชิงวิชาการ รู้จักถ่ายทอดความคิด และเชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับมุมมองของตนเอง รวมถึงสามารถอ้างอิงหลักฐานและข้อมูลมาใช้ในการสร้างสรรค์งานเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ | |
| | Development of critical thinking through questioning, analytical, synthetic and evaluation skills. Students learn how to read without necessarily accepting all the information presented in the text, but rather consider the content in depth, taking into account the objectives, perspectives, assumptions, bias and supporting evidence, as well as logic or strategies leading to the author's conclusion. The purpose is to apply these methods to students' own persuasive writing based on information researched from various sources, using effective presentation techniques. | |

| | | |
|--------|---|-----------|
| มธ.105 | ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ | 3 (3-0-6) |
| TU105 | Communication Skills in English | |
| | พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษโดยมุ่งเน้นความสามารถในการสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาวิชาการในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพของนักศึกษา | |
| | Development of English listening, speaking, reading and writing skills, focusing on the ability to hold a conversation in exchanging opinions, as well as reading comprehension of academic texts from various disciplines related to students' field of study. | |

| | | |
|---------|---|-----------|
| ม.ธ.106 | ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร | 3 (3-0-6) |
| TU106 | Creativity and Communication | |
| | กระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยมีการคิดเชิงวิพากษ์เป็นองค์ประกอบสำคัญ และการสื่อสารความคิดดังกล่าวให้เกิดผลสัมฤทธิ์อย่างเหมาะสมตามบริบทสังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม ทั้งในระดับบุคคล องค์กร และสังคม | |
| | Creative thought processes, with critical thinking as an important part, as well as communication of these thoughts that lead to suitable results in social, cultural and environmental contexts, at personal, organisational and social levels | |

วิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2

บังคับ 6 หน่วยกิต

| | | |
|--------|--|-----------|
| มธ.155 | สถิติพื้นฐาน | 3 (3-0-6) |
| TU155 | Elementary Statistics | |
| | ลักษณะปัญหาทางสถิติ ทบทวนสถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่า และการทดสอบสมมุติฐาน เกี่ยวกับค่าเฉลี่ย ประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้น เชิงเดียว การทดสอบไคกำลังสอง | |
| | To identify the Nature of statistical problems; review of descriptive statistics; probability; random variables and some probability distributions (binomial, poison and normal) ; elementary sampling and sampling distributions; estimation and hypotheses testing for one and two populations; one-way analysis of variance; simple linear regression and correlation; chi-square test. | |

| | | |
|--------|---|-----------|
| สช.296 | ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 | 3 (3-0-6) |
| EL 296 | English for Academic Purposes 1 | |
| | วิชาบังคับก่อน : สช. 172 หรือ มธ. 105 | |
| | Prerequisite: EL 172 or TU 105 | |
| | พัฒนาทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ เนื้อหารายวิชาประกอบด้วย การสรุปความ การให้คำนิยาม การบรรยายขั้นตอนและกระบวนการ การให้คำสั่งและคำแนะนำ การอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล และการอธิบายความเหมือนและความต่าง | |
| | This course focuses on students' English listening, speaking, reading and writing skills in English for academic purposes. The course content includes summarizing, giving definitions, describing processes, giving instructions, explaining cause and effect relationships, and describing compare and contrast relationships | |

เลือก 3 หน่วยกิต

| | | |
|-------|--|-----------|
| จ.251 | จิตวิทยาบุคลิกภาพและการปรับตัว | 3 (3-0-6) |
| PY251 | Psychology of Personality and Adjustment | |
| | ความรู้พื้นฐานทางจิตวิทยาและทฤษฎีทางจิตวิทยาบุคลิกภาพ การประเมินบุคลิกภาพ หลักจิตวิทยาที่ใช้ในการทำความเข้าใจตนเองและผู้อื่น การปรับตัวด้านส่วนตัวและทางสังคมในชีวิตประจำวัน | |

Fundamental knowledge of psychology and theories of personality psychology, personality assessment, psychological principles for understanding self and others, personal and social adjustment in everyday life.

จ.252 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล 3 (3-0-6)

PY252 Psychology of Interpersonal Relations

ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในสังคม เน้นพื้นฐานการแสดงออกของบุคคลในสังคมผ่านแนวคิดทางจิตวิทยา การเข้าใจตนเองและบุคคลอื่น การเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล การรับรู้ผู้อื่น แรงดึงดูดใจระหว่างบุคคล ตลอดจนการใช้หลักจิตวิทยาในการเข้าใจอารมณ์และความรู้สึกทั้งเชิงบวกและลบที่เกิดในความสัมพันธ์ และในการจัดการปัญหาที่เกิดขึ้นได้ เพื่อให้มีมนุษยสัมพันธ์ที่เหมาะสม

Study of interpersonal relationship emphasizes overt behaviors of individuals in societies. The topics include psychological perspectives, understanding of self and others, individual differences, interpersonal perception, interpersonal attraction and other psychological principles to understand both positive and negative emotions in relations and to deal with interpersonal conflict in order to build appropriate relationships

จ.271 จิตวิทยาการศึกษา 3 (3-0-6)

PY271 Educational Psychology

หลักและทฤษฎีทางจิตวิทยาที่นำมาใช้ในระบบการศึกษา กระบวนการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผลทางการศึกษา ตลอดจนความแตกต่างระหว่างบุคคลและสติปัญญาที่มีผลต่อการเรียนรู้

The principles and theories of psychology in relation to education through the investigations of learning processes, and educational assessment and evaluation. Also included are the study of individual differences and intelligence which affect learning outcomes.

2. วิชาเฉพาะ

2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

SC 113 General Biology

วิชาชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์ เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน ศึกษาธรรมชาติตลอดจนหลักเกณฑ์ทางชีววิทยารวมทั้งโครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบ ถึงระดับชีวิต การทำงานของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ การเจริญพันธุ์ พฤติกรรมสัตว์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา

Biological concepts of flora and fauna in daily life, principles, structures, and basic metabolic processes of organisms at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, genetics, reproduction, animal behavior, evolution, and ecology.

วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 (3-0-6)

SC 123 Fundamental Chemistry

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรดิโอแอคทีฟและทรานซิชัน แก๊ส ของเหลว และสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Atomic structure, Stoichiometry, Chemical Bonds, Properties of representative and transition elements, Gases, Liquids and solutions, Solids, Thermochemistry, Chemical kinetics, Chemical equilibrium, Acids and bases and Electrochemistry

วท.131 ฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

SC 131 Physics 1

เวกเตอร์ ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงาน โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์ สมดุล สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียง ความร้อน อุณหภูมิตามสัมพัทธ์ ความร้อนของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Vectors, physical quantities, systems of units, motion and Newton's laws of motion, work, energy, momentum and the conservation law, rotational motion, angular momentum and the conservation law, equilibrium, elasticity, fluid mechanics, oscillations, waves, sound, heat, temperature, thermal properties of materials, thermodynamics, the kinetic theory of gases.

วท.132 ฟิสิกส์ 2 3 (3-0-6)

SC 132 Physics 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.131

Prerequisite : Have taken SC 131

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในวัสดุ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ สนามแม่เหล็ก กฎของบีโอด-สวาต กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร พลังงานแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น

Coulomb's law, electric fields, Gauss' law, capacitance, dielectrics, electric energy, electric current, conduction in materials, Ohm's law, DC circuits, Kirchhoff's laws, magnetic fields, Biot-Savart law, Ampere's law, inductance, magnetic properties of matter, magnetic energy, Faraday's law of induction, AC circuits, electromagnetic waves, light, geometrical and physical optics, atomic physics, elementary quantum theory, elementary nuclear physics.

วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)

SC 163 General Biology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.113

Prerequisite : Have taken SC 113 or currently taking SC 113

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113

Experiments related to the contents in SC113

| | | |
|---|--|-----------|
| วท.173 | ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน | 1 (0-3-0) |
| SC 173 | Fundamental Chemistry Laboratory | |
| วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.123 Prerequisite : Have taken SC 123 or taking SC 123 in the same semester ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.123 Experiments related to the contents in SC 123 | | |
| วท.181 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | 1 (0-3-0) |
| SC 181 | Physics Laboratory 1 | |
| ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์ Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics | | |
| วท.182 | ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 | 1 (0-3-0) |
| SC 182 | Physics Laboratory 2 | |
| ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่ Laboratory practices involving electricity, magnetism, optics and modern physics. | | |
| ค.111 | แคลคูลัสพื้นฐาน | 3(3-0-6) |
| MA111 | Fundamentals of Calculus | |
| อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขเบื้องต้น Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration. หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101 Note : There is no credit for students who are currently taking or have earned credits of MA 211 or MA216 or MA218 | | |
| ค.112 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ | 3(3-0-6) |
| MA112 | Analytic Geometry and Applied Calculus | |
| วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111 Prerequisite : Have earned credits of MA111 เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พิกัดของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบ และผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้น เบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสต็อกส์ การวิเคราะห์ฟูรีเยร์และลาปลาซและการประยุกต์ Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional space, line, plane and surface in three dimensional space, limit, continuity derivative and integral of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and theirs applications, introduction to line integrals, surface | | |

integrals, Gauss' s Theorem, Green' s Theorem and Stokes' Theorem, Fourier and Laplace analysis and their applications.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยการแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solution of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform and Fourier transform, introduction to nonlinear differential equations, applications engineering problem solving.

2.2 วิชาบังคับ

วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (3-0-6)

SC 301 Entrepreneurship in Science and Technology

แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ องค์ประกอบของแผนธุรกิจ วิธีการเริ่มธุรกิจหรือพัฒนาธุรกิจใหม่ การศึกษาความเป็นไปได้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน การตลาด การผลิต การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การจัดทำแผนธุรกิจ

Concepts of entrepreneurship, structures of business plans, starting up or developing business, feasibility study, basic knowledge on finance and investment, marketing, production, human resource management and developing a business plan.

ฟ.200 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 1 (0-3-0)

PC 200 Physics Laboratory 3

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีฟิสิกส์ด้าน ฟิสิกส์คัลเพนดูลัม เพนดูลัมอย่างง่าย จุดศูนย์กลางมวลและโมเมนต์ความเฉื่อย การเคลื่อนที่แบบโปรเจกไทล์ โพลาริเซชัน การแทรกสอดและเลี้ยวเบน วงแหวนนิวตัน โมเมนต์แม่เหล็ก การใช้งานออสซิลโลสโคป

Laboratories to provide practical experience in areas of physics, physical pendulum, simple pendulum, center of mass and moment of inertia, projectile motion, polarization, interference and diffraction, Newton's ring, magnetic moment, oscilloscope.

ฟ.201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

PC 201 Mathematical Physics 1

สนามเวกเตอร์ทางฟิสิกส์ เกรเดียนท์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล การอินทิเกรตของเวกเตอร์ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ของเกาส์ ทฤษฎีบทของสต็อกส์ ทฤษฎีศักย์ การวิเคราะห์เวกเตอร์ในระบบพิกัดเชิงเส้นโค้ง ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และปัญหาค่าไอเกน, อนุกรมฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน การวิเคราะห์เชิงซ้อน การสังคบบ

Vector fields in physics, gradient divergence and curl, vector integration, Gauss's divergence theorem, Stokes's theorem, potential theory, vector analysis in curvilinear coordinates, vector spaces, linear transformations, matrices and eigen-value problems, Fourier series, Fourier transforms, functions of complex variable, complex analysis, conformal mapping.

ฟ.202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

PC 202 Mathematical Physics 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ปัญหาทางฟิสิกส์ในรูปสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เลอจองด์และพหุนามเลอจองด์ สมการเชิงอนุพันธ์เบสเซลและฟังก์ชันเบสเซล ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาทางฟิสิกส์ในรูปสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาค่าขอบ การแปลงลาปลาซสำหรับการแก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์

Ordinary differential equations (ODE), physics problems involving ODE, Legendre differential equation and Legendre polynomials, Bessel differential equation and Bessel function, special functions, partial differential equations (PDE), physics problems involving PDE, boundary value problems, Laplace transform for solving differential equations

ฟ.203 เครื่องมือการคำนวณสำหรับนักฟิสิกส์พื้นฐาน 3 (2-3-4)

PC 203 Introduction to Computational Tools for Physicists

เครื่องมือการคำนวณที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ การแสดงข้อมูลและคำตอบของปัญหาให้เห็นเป็นภาพ ซอฟต์แวร์ตารางทำงาน ระบบพีชคณิตคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การแก้จุดบกพร่อง

Computational tools to do data analysis, solve mathematics and physics problems, and visualize the data and results, spreadsheet software, computer algebra systems, computer programming, and debugging.

ฟ.211 กลศาสตร์ 1 3 (3-0-6)

PC 211 Mechanics 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.131

Prerequisite : Have earned credits of SC 131

การวิเคราะห์เวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส เวกเตอร์โอเปอเรเตอร์ การแปลงพิกัด กฎของนิวตัน มวลและแรง การประยุกต์กฎของนิวตัน การแกว่งกวัดแบบเชิงเส้น เรโซแนนซ์ กรอบอ้างอิงแบบไม่เฉื่อยและกรอบอ้างอิงหมุน การเคลื่อนที่ภายใต้แรงโน้มถ่วง ฟังก์ชันพลังงานศักย์ วงโคจรและกฎของเคปเลอร์ พลังงานและโมเมนตัม ของระบบอนุภาค การหมุนรอบแกนใน 1 มิติ กลศาสตร์แบบลากรางจ์และแฮมิลตัน

Vector analysis, vector calculus, vector operators, coordinate transformations, Newton's laws, mass and force, applications of Newton's laws, linear oscillations, resonance, non-inertial and circular frame, motion under gravitational force, potential energy function, Kepler's orbit and law, energy and momentum of a system of particles, 1-dimensional rotation, mechanics of Lagrange and Hamilton.

- ฟ.213 ฟิสิกส์ของคลื่น 3 (3-0-6)
 PC 213 Physics of Waves
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.211
 Prerequisite : Have earned credits of PC 211
 การแกว่งกวัดอย่างอิสระของระบบอย่างง่าย การแกว่งกวัดอย่างอิสระของระบบซับซ้อน การแกว่งกวัดด้วยแรงกระทำ
 คลื่นสัญญาณ การสะท้อน การวิเคราะห์แบบฟูเรียร์ของพัลส์และกลุ่มคลื่นสัญญาณ คลื่นในสองและสามมิติ
 Free oscillations of simple systems, free oscillations of systems with many degrees of freedom,
 forced oscillations, travelling waves, reflection, Fourier analysis of pulses and travelling wave packets, waves in
 two and three dimensions.
- ฟ.220 อุณหพลศาสตร์ 3 (3-0-6)
 PC 220 Thermodynamics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.131
 Prerequisite : Have earned credits of SC 131
 ระบบอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซอุดมคติ การขยายตัวแบบอิสระ อุณหภูมิ
 ความร้อน งาน พลังงานภายใน เอนโทรปี พลังงานอิสระ กฎเบื้องต้นของอุณหพลศาสตร์
 Thermodynamical systems, kinetic theory of ideal gases, free expansion, temperature, heat, work,
 internal energy, entropy, free energy, fundamental laws of thermodynamics.
- ฟ.240 ฟิสิกส์แผนใหม่ 3 (3-0-6)
 PC 240 Modern Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132
 Prerequisite : Have earned credits of SC 132
 ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ธรรมชาติเชิงอนุภาคของคลื่น ธรรมชาติเชิงคลื่นของอนุภาค ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค
 รากฐานของทฤษฎีควอนตัม กลศาสตร์ควอนตัม โครงสร้างและทฤษฎีของอะตอม กลศาสตร์เชิงสถิติ ฟิสิกส์สถานะของแข็งเบื้องต้น
 ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น อนุภาคฟิสิกส์เบื้องต้น
 Special relativity, particle's properties of wave, wave's properties of particle, wave and particle
 duality, fundamental of quantum mechanics, atomic structure and theory, statistical mechanics, introductory to
 solid state physics, nuclear physics, and particle physics.
- ฟ.241 ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ 1 (0-3-0)
 PC 241 Modern Physics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ฟ.240
 Prerequisite : Have taken PC 240 or taking PC 240 in the same semester
 ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของวิชาฟิสิกส์แผนใหม่เช่น ไมเคิลสันอินเตอร์เฟอโรมิเตอร์ การทดลองหยดน้ำมันของ
 มิลลิแกน การทดลองของรัทเธอร์ฟอร์ด การกระเจิงแบบคอมป์ตัน สเปกตรัมของอะตอม ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก การแผ่รังสี
 ของวัตถุดำ การทดลองของแฟรงค์-เฮิร์ต

Laboratory in topics related to Modern Physics, i.e. Michelson interferometer, Millikan's oil drop experiment, Rutherford's experiment, Compton scattering experiment, Atomic Spectra, Photoelectric, Blackbody radiation, Frank-Hertz experiment.

ฟ.291 การสาธิตฟิสิกส์ในห้องเรียน 1 (0-3-0)

PC 291 Physics Demonstration in Classroom

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.131 และ วท.132

Prerequisite: Have taken SC 131 and SC 132

กลุ่มนักศึกษาจะเรียนรู้เทคนิคการสอนจากการสังเกตการณ์ในห้องเรียน และเตรียมเนื้อหาและแนวทางสาธิตในหัวข้อที่กำหนดสำหรับนักเรียนระดับมัธยม ซึ่งอาจใช้อุปกรณ์หรือสื่อการสอนในรูปแบบอื่น ๆ โดยกลุ่มนักศึกษาจะต้องนำเสนอโดยการสอนพร้อมสาธิตประกอบในห้องเรียนระดับมัธยม

Group of students will learn a teaching technique by classroom observation. Upon the assigned topic, each group will prepare the content and demonstration for high school classroom which might building some instrument or multimedia. Each group is required to teach and demonstrate the content in real high school classroom.

ฟ.320 ฟิสิกส์เชิงสถิติ 3 (3-0-6)

PC 320 Statistical Physics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.220

Prerequisite : Have earned credits of PC 220

วิธีเชิงสถิติเบื้องต้น รายละเอียดทางสถิติของระบบที่ประกอบด้วยหลายอนุภาค อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติ วิธีการเบื้องต้นและผลลัพธ์ของกลศาสตร์เชิงสถิติ การประยุกต์อย่างง่ายของกลศาสตร์เชิงสถิติ สถิติควอนตัมของก๊าซอุดมคติ

Introductory statistical methods, statistical formulations of many-particle systems, statistical thermodynamics, basic methods and results of statistical mechanics, simple applications of statistical mechanics, quantum statistics of ideal gases

ฟ.331 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 3 (3-0-6)

PC 331 Electromagnetic Theory 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132

Prerequisite : Have earned credits of SC 132

การวิเคราะห์เวกเตอร์ ไฟฟ้าสถิต ปัญหาไฟฟ้าสถิตที่มีเงื่อนไข ไดโพลและมัลติโพลไฟฟ้า ไดอิเล็กตริก แม่เหล็กสถิต ไดโพลแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก สมการแมกซ์เวลล์ พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Vector analysis, electrostatics, boundary-value problems in electrostatics, electric dipoles and multipoles, dielectrics, magnetostatics, magnetic dipoles, magnetic materials, Maxwell's equations, electromagnetic energy, electromagnetic waves.

ฟ.333 ปฏิบัติการแม่เหล็กไฟฟ้า 1 (0-3-0)

PC 333 Electromagnetic Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ฟ.331

Prerequisite : Have taken PC 331 or taking PC 331 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้าสถิต กระแสเอ็ดดี้ และวงแหวนกระโดด การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนในสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ประจุต่อมวลอิเล็กตรอน ปรากฏการณ์ฮอลล์ ปรากฏการณ์ฟาราเดย์ ปรากฏการณ์เคอร์ ไมโครเวฟ

Laboratories to provide practical experience in electromagnetism, electrostatic, Eddy current and jumping ring, electromagnetic induction, motion of electron in electric and magnetic field, e/m, Hall's effect, Faraday's effect, Kerr's effect, microwave.

ฟ.341 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3 (3-0-6)

PC341 Quantum Mechanics 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240

Prerequisite : Have earned credits of PC 240

รากฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่นและการตีความ สมการชโรดิงเงอร์ ตัวดำเนินการ สัญลักษณ์แรกอวกาศฮิลเบิร์ต สัจพจน์พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ปัญหาพลังงานศักย์ใน 1 มิติ การแกว่งกวัดแบบฮาร์มอนิก สมการชโรดิงเงอร์ที่ไม่ขึ้นกับเวลา และอะตอมไฮโดรเจน

The origins of quantum mechanics, wave function and its interpretation, Schrodinger equation, operators, Dirac notation, Hilbert space, postulates of quantum mechanics, Heisenberg uncertainty principle, 1D-potential problems, harmonic oscillator, time-independent Schrodinger equation and the hydrogen atom.

ฟ.391 ปัญหาท้าทายทางฟิสิกส์ 1 (0-3-0)

PC 391 Physics Challenge Problems

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.131 และ วท.132

Prerequisite: Have taken SC 131 and SC 132

กลุ่มนักศึกษาจะต้องแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ โดยเป็นโจทย์ปัญหาจริงในเชิงวิชาการหรือการใช้งาน กลุ่มนักศึกษาต้องค้นคว้า และหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างมีระบบ โดยอาจจะสร้างเครื่องมือหรือทำการทดลองอย่างง่าย ทดสอบระบบออกแบบระบบควบคุม หรืออื่น ๆ เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา และนำเสนอผลงานหรือแนวทางแก้ปัญหา

Group of students will solve the physics-related problem. This problem will be a real situation in term of academic or usage. Group of students must do research and systematic problem solving. Each group might involve building a piece of equipment or experiment, testing a product, designing a control system, etc. Each group is required to present the solution.

ฟ.393 การฝึกงาน 1 (ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง)

PC 393 Training

นักศึกษาต้องฝึกงานในภาคฤดูร้อนในหน่วยงานหรือโรงงานที่สาขาวิชา เห็นชอบ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติงานจริงและได้รับประสบการณ์จากการฝึกงาน การประเมินผลโดยนักศึกษาต้องส่งรายงานและสอบปากเปล่า วัดผลด้วยระดับ S หรือ U

A summer training in an appropriate organization or a factory approved by the Physics department. A minimum of 180 hours is required for each student in the training. Students will participate in relevant practical works and gain hands on experiences in real situations. Assessment : each student is required to submit a written report on the acquired training and gives an oral presentation. Grades : S or U.

ฟ.490 สัมมนา 1 (0-3-0)

PC 490 Seminar

หัวข้อการสัมมนาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทางด้านฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ประยุกต์ นักศึกษาต้องเสนอหัวข้อสัมมนาที่เหมาะสม เพื่อบรรยายในที่สัมมนาให้เกิดการอภิปรายและตั้งคำถามในที่สัมมนา

Seminar topics include subject matters in physics or applied physics. Students are required to offer appropriate seminar topics. Each student is required to give a seminar with an appropriate discussion and questioning.

ฟ.491 โครงการพิเศษ 3 (0-9-3)

PC 491 Special Project

โครงการของนักศึกษาแต่ละคนจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิจัยทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ภายใต้การควบคุมดูแลโดยอาจารย์ วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U

A student project involving a study and research in a field of physics or applied physics, and under a supervision of a member of the departmental staff. Grades : S or U.

ฟอ.200 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

NP 200 Introduction to Electronics

บังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.132 หรือเคยศึกษา วท.135

Prerequisite : Have taken SC 132 or taking SC 132 in the same semester or have taken SC135

ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับวงจร การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรกรองสัญญาณความถี่ สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพี-เอ็น วงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณ แนะนำระบบดิจิทัล หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับลอจิกเกต ฟลิปฟลอป รีจิสเตอร์ วงจรนับ การสื่อสารระบบดิจิทัล

Elementary circuit theory, analysis of DC and AC circuits, frequency filter circuits, semiconductors and p-n junction, diode circuits, transistors, amplifier circuits, digital systems, elementary principles of logic gates, flip-flops, registers, counting circuits, digital communications.

ฟอ.220 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1 (0-3-0)

NP 220 Introduction to Electronics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ฟอ.201

Prerequisite : Have taken NP 201 or taking NP 201 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ฟอ.201

Laboratories to provide practical experience in NP 201

2.3 วิชาบังคับเลือก

ฟ.212 กลศาสตร์ 2 3 (3-0-6)

PC 212 Mechanics 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.211

Prerequisite : Have earned credits of PC 211

หลักการแปรผัน สมการการเคลื่อนที่ของลากรางจ์ การแปลงเลอจองด์และสมการการเคลื่อนที่ของแฮมิลตัน การหมุนของวัตถุแข็งเกร็ง การกระเจิงของรัทเธอร์ฟอร์ด วงเล็บปัวซองและการแปลงแบบคาโนนิคัล ทฤษฎีของการสั่นน้อย ๆ

Variational principle, Lagrange's equations of motion, Legendre transformations and the Hamilton equation of motion, rotation of rigid bodies, Rutherford's scattering, Poisson brackets and Canonical transformations, theory of small vibrations.

ฟ.280 ดาราศาสตร์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC 280 Introduction to Astronomy

ประวัติวิชาดาราศาสตร์ แสงและเครื่องมือทางดาราศาสตร์ ระบบสุริยะ ดาวฤกษ์ ดาราจักร เอกภพ

A brief history of Astronomy, light and astronomical instruments, the Solar System, stars, galaxies, the Universe.

ฟ.300 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 (0-3-0)

PC 300 Advanced Physics Laboratory

ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีฟิสิกส์เฉพาะทาง การวัดสมบัติเฉพาะของวัสดุ การศึกษาโครงสร้างสารโดยวิธีเอกซเรย์ดิฟแฟรกชัน ปฏิบัติการทางฟิสิกส์นิวเคลียร์ และอื่น ๆ

Laboratories to provide practical experience in specific area of physics, characterizations of materials, structure determination using x-ray diffraction analysis, nuclear physics experiments, etc.

ฟ.332 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)

PC 332 Electromagnetic Theory 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.331

Prerequisite : Have earned credits of PC 331

สมการแมกซ์เวลล์ สมการคลื่นสำหรับสนามเวกเตอร์และสนามสเกลาร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า-ระนาบ การเคลื่อนที่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสสาร การสะท้อนและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่น โพรงำทอน การแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าสายอากาศ

Maxwell's equations, wave equations for vector and scalar fields, plane electromagnetic waves, propagation of electromagnetic waves in matter, reflection and refraction of electromagnetic waves, waveguides, resonant cavities, electromagnetic radiation, antenna.

| | | |
|---|--------------------------|-----------|
| ฟ.334 | ทัศนศาสตร์ | 3 (3-0-6) |
| PC 334 | Optics | |
| วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132 | | |
| Prerequisite : Have earned credits of SC 132 | | |
| ธรรมชาติของแสง อันตรกิริยาของแสงกับสสาร ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ทัศนูปกรณ์ วิธีการทางเมทริกซ์ในการติดตามทางเดินแสงในระบบทัศนูปกรณ์ โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ยุคใหม่ | | |
| Nature of light, interaction of light with matter, geometrical optics, optical devices, ray tracing in optical systems with matrix method, polarization, interference, diffraction, modern optics | | |
| ฟ.335 | ปฏิบัติการทัศนศาสตร์ | 1 (0-3-0) |
| PC 335 | Optics Laboratory | |
| วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ฟ.334 | | |
| Prerequisite : Have taken PC 334 or taking PC 334 in the same semester | | |
| ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชาทัศนศาสตร์ เลนส์และกระจก การหักเหและการหาค่าดัชนีหักเห โพลาริเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน | | |
| Laboratories to provide practical experience in optics, lens and mirrors, refraction and refractive index, polarization, interference, diffraction | | |
| ฟ.342 | กลศาสตร์ควอนตัม 2 | 3 (3-0-6) |
| PC 342 | Quantum Mechanics 2 | |
| วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.341 | | |
| Prerequisite : Have earned credits of PC 341 | | |
| การแปลงรูปของตัวแทน ตัวดำเนินการของโมเมนตัมเชิงมุม สปิน สถิติเชิงควอนตัมเบื้องต้น อนุภาคเหมือน วิธีการประมาณค่า การกระเจิง | | |
| Change of representation, angular momentum, spin angular momentum, basic quantum statistical mechanics, identical particles, approximation methods, scattering | | |
| ฟ.351 | ฟิสิกส์ของแข็ง | 3 (3-0-6) |
| PC 351 | Solid State Physics | |
| โครงสร้างผลึกและการเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ แลตทิซส่วนกลับ แรงยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นของแลตทิซ ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระและสมบัติของโลหะ ทฤษฎีแถบพลังงานของของแข็ง สารกึ่งตัวนำ | | |
| Crystal structures and x-ray diffraction, reciprocal lattice, crystal binding, lattice vibrations, free electron theory and properties of metals, band theory of solids, semiconductors. | | |
| ฟ.352 | ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ | 3 (3-0-6) |
| PC 352 | Physics of Semiconductor | |
| วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240 | | |
| Prerequisite : Have earned credits of PC 240 | | |

วัสดุสารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีโครงสร้างแถบพลังงานและความเข้มข้นพาหะ อันตรกิริยาระหว่างอิเล็กตรอนและโฟนอน สมบัติทางไฟฟ้า ทางแสง และทางแม่เหล็กของสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น การประยุกต์ในไดโอด ทรานซิสเตอร์และเซลล์แสงอาทิตย์ สิ่งประดิษฐ์วงจรรวมและหลักการออกแบบเบื้องต้น

Semiconductor materials, band structure theory and carrier concentration, electron-phonon interaction, electrical, optical and magnetic properties of semiconductors, p-n junction, applications in diodes, transistors and solar cells, integrated circuit devices and elementary design principle.

ฟ.392 การปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน 1 (0-3-0)

PC 392 Workshop Practice

การฝึกปฏิบัติงานการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือปฏิบัติงาน การบำรุงรักษาเครื่องมือ Workshop practice on using machine tools, safety in workshop, maintenance and care of machine tools.

2.4 วิชาเลือก

ฟ.206 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางฟิสิกส์ 3 (2-3-4)

PC 206 Introduction to Data Analysis in Physics

ความหมายของการวัดและการเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ การวัดและความคลาดเคลื่อน การรายงานผลและความคลาดเคลื่อน การชักตัวอย่างและแนวคิดทางสถิติ ค่าผิดพลาดแพร่กระจาย การแจกแจงปกติและการแจกแจงข้อมูลแบบต่างๆ การประมาณค่าของค่าเฉลี่ยและความคลาดเคลื่อน การปรับเส้นโค้ง ความแปรปรวนร่วมเกี่ยวและสหสัมพันธ์ การทดสอบด้วยไคกำลังสอง การประยุกต์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางฟิสิกส์

Meaning of measurement and scientific report, measurement and errors, reporting results and errors, sampling and statistical concepts, propagation errors, normal distribution and other distributions, estimation of mean and errors, curve fitting, covariance and correlation, chi-square test, application of computer programs for data analysis in physics.

ฟ.207 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

PC 207 Physics in Everyday Life

การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติตามหลักฟิสิกส์ และการประยุกต์ใช้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน มีเนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง การเคลื่อนที่ สมบัติของสสาร ความร้อน คลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า แสง และฟิสิกส์แผนใหม่ ศึกษาดูงานนอกสถานที่

Explanation of natural phenomena with principles of physics and applications of physics in everyday life; the subject covers topics include motion, properties of matter, heat, waves, electromagnetism, light and modern physics, field study.

ฟ.226 เทคโนโลยีพลังงาน 3 (3-0-6)

PC 226 Energy Technology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132

Prerequisite : Have earned credits of SC 132

พลังงานจากเชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานชีวมวล พลังงานนิวเคลียร์ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงานความร้อนจากมหาสมุทร พลังงานความร้อนใต้พิภพ การบริโภคพลังงาน การผลิตและประหยัดพลังงาน พลังงานกับสิ่งแวดล้อม

Energy from fossil fuel, biomass energy, nuclear energy, fuel cell, solar energy, water energy, wind energy, ocean thermal energy, geothermal energy, energy consumption, energy production and saving, energy and environments.

ฟ.256 ฟิสิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC 256 Introduction to Physics of Characterization Instruments

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132

Prerequisite : Have earned credits of SC 132

หลักการงานและการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ โดยใช้เทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสง กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด เอกซ์เรย์สเปคโตรสโคปีแบบกระจายพลังงาน กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม รามาน ยูวี-วิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์

Fundamental and the characterizations of materials by using techniques of optical microscopy, scanning electron microscopy, energy-dispersive X-ray spectroscopy, Transmission electron microscopy, X-ray diffraction, atomic force microscopy, Raman spectroscopy, UV/VIS spectrophotometer.

ฟ.257 วัสดุคาร์บอนเบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC 257 Introduction to Carbon-Based Materials

โซนบรูลแลน แลตติสส่วนกลับ โครงสร้างผลึก ดัชนีมิลเลอร์ โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ การสังเคราะห์และการประยุกต์ใช้ของวัสดุคาร์บอน 0 มิติ 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ

Brillouin zone, reciprocal lattice, crystal structure, Miller indices, electronic structure, synthesis and application of 0-dimensional, 1-dimensional, 2-dimensional and 3-dimensional carbon-based materials.

ฟ.287 ดาราศาสตร์ทรงกลม 3 (3-0-6)

PC 287 Spherical Astronomy

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.280

Prerequisite : Have earned credits of PC 280

ตรีโกณมิติทรงกลม ทรงกลมท้องฟ้า ระบบพิกัดท้องฟ้า การหักเห การเคลื่อนที่ของดาวเคราะห์ เวลา ปรากฏการณ์ดาวเคราะห์ ความคลาด แพร็ลแลกซ์ การส่าย อุปราคา

Spherical trigonometry, celestial sphere, celestial coordinate systems, refraction, planetary motions, time, planetary phenomena, aberration, parallax, precession, eclipses.

ฟ.288 ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ 3 (2-3-4)

PC 288 Observational Astronomy

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.280

Prerequisite : Have earned credits of PC 280

กฎการแผ่รังสี กล้องโทรทรรศน์แสง ประโยชน์ของกล้องโทรทรรศน์แสง ระบบทัศนศาสตร์พิเศษ กล้องโทรทรรศน์วิทยุ
ฐานยึดกล้องโทรทรรศน์แบบต่างๆ ระบบเก็บข้อมูลทางดาราศาสตร์ การวัดค่าทางดาราศาสตร์

The radiation law, optical telescopes, visual use of optical telescopes, special optical systems, radio telescopes, telescope mountings, astronomical data collecting systems, astronomical measurements.

ฟ.306 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3 (2-3-4)

PC 306 Computational Physics

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟ.202

Prerequisite : Has taken PC 202

เทคนิคเชิงคำนวณและการประยุกต์ในปัญหาทางฟิสิกส์ โดยเน้นการจำลองระบบอย่างง่ายทางฟิสิกส์ ทั้งกลศาสตร์แม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Computational techniques and applications to physics problems. The applications will be restricted to computer simulations of simple physical systems from mechanics, electromagnetism, optics and modern physics.

ฟ.316 กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC 316 Introduction to Fluid Mechanics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112

Prerequisite : Have earned credits of MA 112

ฟิสิกส์เบื้องต้นของวัตถุที่มีความต่อเนื่อง ความดัน แรงลอยตัว แรงตึงผิว สถิติศาสตร์ของไหล การอธิบายการเคลื่อนที่ของของไหลในมุมมองของออยเลอร์และลากรางจ์ กลศาสตร์ของไหล กฎการอนุรักษ์ในกลศาสตร์ของไหล สมการแบร์นูลลี ความหนืด สมการนาเวียร์-สโตกส์ การวิเคราะห์มิติ การวิเคราะห์การไหลในรูปแบบต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้

Introduction to physics of continuous matter, pressure, bouyancy, surface tension, fluid statics, Eulerian and Lagrangian descriptions of fluid in motion, fluid kinematics, conservation laws in fluid mechanics, Bernoulli's equation, viscosity, Navier-Stokes equation, dimensional analysis, analysis of different flow types and its applications.

ฟ.326 ฟิสิกส์ของเคออสเบื้องต้น 3 (3-0-6)

PC 326 Introduction to Chaos Physics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.131

Prerequisite : Have earned credits of SC 131

สมดุลย์ของระบบในเชิงฟิสิกส์ แผนภูมิเฟส ฟิสิกส์แบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ตัวดึงดูดแบบประหลาด แฟรคทัล มิติของแฟรคทัล ทฤษฎีไบเฟอร์เคชัน การทวิคูณของคาบ แผนภาพโลจิสติกของระบบไม่เชิงเส้น หลักความเป็นสัดส่วนและหลักความเป็นสากล

Equilibrium, Phase Diagram, Linear and Non-linear Physics, Strange Attractor, Fractal, Fractal Dimension, Bifurcation, Period Doubling, Logistic Map of Non-linear System, Scalability and Universality

- ฟ.357 เทคโนโลยีสุญญากาศ 3 (3-0-6)
 PC 357 Vacuum Technology
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.131
 Prerequisite : Have earned credits of SC 131
 ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ ปรากฏการณ์ทางกายภาพที่ความดันต่ำ การออกแบบของระบบสุญญากาศ การตรวจสอบการรั่วไหลของระบบสุญญากาศ
 Kinetic theory of gases, physical phenomena at low pressure, design of high vacuum systems, leakage detection of vacuum systems.
- ฟ.358 เทคโนโลยีฟิล์มหนาและฟิล์มบาง 3 (3-0-6)
 PC 358 Thick and Thin Film Technology
 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา วท.132
 Prerequisite : Have earned credits of SC 132
 การสร้างฟิล์ม เทคนิคสำหรับการวิเคราะห์ฟิล์ม ทฤษฎีของการก่อเกิดฟิล์ม โครงสร้างฟิล์ม สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงแสง สมบัติเชิงแม่เหล็ก และสมบัติเชิงไฟฟ้าของฟิล์ม
 Film preparations, techniques for film analysis, theory of film formation, film structures and mechanical, optical, magnetic, and electrical properties of films.
- ฟ.366 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3 (3-0-6)
 PC 366 Nuclear Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240
 Prerequisite : Have earned credits of PC 240
 สมบัติทางนิวเคลียร์ ไอโซโทป กัมมันตภาพรังสีในธรรมชาติ การสลายให้อนุภาคแอลฟา การสลายให้อนุภาคบีตา การสลายให้รังสีแกมมา เครื่องเร่งอนุภาคที่มีประจุ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ การทวิคูณและการชะลอของนิวตรอน เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ โรงไฟฟ้านิวเคลียร์แบบต่าง ๆ
 Nuclear properties, isotopes, natural radioactivity, alpha decay, beta decay, gamma decay, charged particle accelerator, nuclear reactions, neutron multiplication and slow-down, reactor, nuclear power plant
- ฟ.367 ฟิสิกส์รังสี 3 (3-0-6)
 PC 367 Radiation Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240
 Prerequisite : Have earned credits of PC 240
 ชนิด และแหล่งกำเนิดรังสี ไอโซโทป และกัมมันตรังสี การตรวจวัดรังสีและเครื่องมือการกำบังรังสี ความปลอดภัยทางรังสี เทคโนโลยีและการประยุกต์ใช้รังสี
 Type and source of radiation, isotope and radioactivity, radiation detection and instrument, radiation shielding, radiation safety, radiation technology and application.

- ฟ.368 ฟิสิกส์ของพลาสมาเบื้องต้น 3 (3-0-6)
 PC 368 Introduction to Plasma Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.331
 Prerequisite : Have earned credits of PC 331
 ลักษณะเฉพาะของพลาสมา ตัวแปรที่เกี่ยวข้องของพลาสมา ความถี่ของพลาสมา การกำบังแบบเดอบายล์ การเคลื่อนที่และการชนของอนุภาคมีประจุในพลาสมา ทฤษฎีจลน์ของพลาสมา การอธิบายพลาสมาเชิงของไหล
 Characterization of plasma, basic plasma parameters, plasma frequency, Debye shielding, collisionality, charged particle motion in plasma, kinetic theory of plasma, fluid description of plasma.
- ฟ.376 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)
 PC 376 Introduction to Biophysics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132 หรือ วท.135
 Prerequisite : Have earned credits of SC 132 or SC 135
 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น และการประยุกต์ในระบบทางชีววิทยา ชีวฟิสิกส์เชิงโมเลกุล ชีววิทยาเชิงสรีรวิทยา อุปกรณ์ทางชีวฟิสิกส์
 Introduction to biophysics and applications in biological systems, molecular biophysics, biological physiology, biophysical instruments.
- ฟ.377 ฟิสิกส์ชีวการแพทย์ 3 (3-0-6)
 PC 377 Biomedical Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ วท.132 หรือ วท.135 หรือ วท.136
 Prerequisite : Have earned credits of SC 132 or SC 135 or SC 136
 การประยุกต์ฟิสิกส์กับกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ กลศาสตร์ของระบบโครงกระดูกและกล้ามเนื้อ ไฟฟ้าและระบบประสาท แสง เสียง ระบบรับความรู้สึก รังสีในทางการแพทย์และการป้องกันรังสี
 Physical application in human anatomy, mechanics of skeleton systems and muscles, electricity and nervous systems , light, sound, sensory systems, medical radiation and radiation protection.
- ฟ.386 กลศาสตร์ท้องฟ้า 3 (3-0-6)
 PC 386 Celestial Mechanics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.280
 Prerequisite : Have earned credits of PC 280
 ปัญหาวัตถุสองชิ้น วงโคจรในสามมิติ การกำหนดวงโคจร ปัญหาวัตถุหลายชิ้น การรบกวน ดาวเทียม พลศาสตร์จรวด วงโคจรถ่ายโอน แนววิถีระหว่างดาวเคราะห์
 Two-body problem, orbits in three dimensions, orbit determination, many-body problem, perturbations, artificial satellites, rocket dynamics, transfer orbits, interplanetary trajectories.

- ฟ.387 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3 (3-0-6)
 PC 387 Astrophysics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.280
 Prerequisite : Have earned credits of PC 280
 สมบัติทางกายภาพของดาวฤกษ์ สสารระหว่างดาว การก่อตัวของดาว บรรยากาศของดาวฤกษ์ โครงสร้างภายในของดาวฤกษ์ วิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ดาวแปรแสง ดาวนิวตรอน หลุมดำ ดาราจักรทางช้างเผือก วิวัฒนาการของดาราจักร ดาราจักรกัมมันต์ จักรวาลวิทยา
 Physical properties of stars, interstellar matter, star formation, stellar atmospheres, stellar interiors, stellar evolution, variable stars, neutron stars, black holes, the Milky Way Galaxy, galactic evolution, active galaxies, cosmology.
- ฟ.406 หัวข้อพิเศษ 3 (3-0-6)
 PC 406 Special Topics
 วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป
 Prerequisite : 4th year standing
 หัวข้อที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์
 Interesting topics, progresses and modern science of physics.
- ฟ.416 ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ 3 (3-0-6)
 PC 416 Special Theory of Relativity
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.211 และ ฟ.331
 Prerequisite : Have earned credits of PC 211 and PC 331
 กรอบอ้างอิง การแปลงแบบกาลิเลโอ สัมพัทธภาพแบบนิวตัน การทดลองไมเคิลสัน-มอร์ลีย์ สัจพจน์ของทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์เชิงสัมพัทธภาพ การแปลงโลเร็นตซ์ ความคลาดและปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ในสัมพัทธภาพ โมเมนตัมสัมพัทธภาพ ความสมมูลของมวลและพลังงาน การแปลงโมเมนตัมและพลังงาน แม่เหล็กไฟฟ้าเชิงสัมพัทธภาพ การแปลงสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ความไม่แปรเปลี่ยนของสมการแมกซ์เวลล์ แผนภาพปริภูมิเวลา ทวินพาราดอกซ์
 Reference frame, Galilean transformation, Newtonian relativity, Michelson-Morley experiment, postulates of the special theory of relativity, relativistic mechanics, Lorentz transformation, aberration and Doppler effect in relativity, relativistic momentum, equivalence of mass and energy, transformation of momentum and energy, relativistic electromagnetism, transformations of electric and magnetic fields, invariance of Maxwell's equations, space-time diagrams, twin paradox.
- ฟ.417 ทฤษฎีสนามเบื้องต้น 3 (3-0-6)
 PC 417 Introduction to Field Theory
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.212 และ ฟ.416
 Prerequisite : Have earned credits of PC 212 and PC 416
 ลากรานเจียนและแฮมิลโตเนียนของระบบที่ต่อเนื่อง สมการออยเลอร์-ลากรานจ์ของระบบสนาม สนามแบบสเกลาร์และเวกเตอร์, สมการดิแรกและสนามแบบสปินเนอร์ สนามเกจแบบสลับที่และไม่สลับที่ สนามแบบหยางและมิลส์ กลไกแบบฮิกส์

The Lagrangian and Hamiltonian for continuous systems, The Euler-Lagrange's Equation of Field systems, The scalar and vector fields, Dirac equation and spinor field, The abelian and non-abelian gauge fields, The Yang-Mills Fields, The Higgs mechanism.

ฟ.418 ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปและจักรวาลวิทยา 3 (3-0-6)

PC 418 General Relativity Theory and Cosmology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.416

Prerequisite : Have earned credits of PC 416

พื้นฐานทางเทนเซอร์แคลคูลัสและเรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ เทนเซอร์ของโมเมนตัมและพลังงาน สมการสนามของไอน์สไตน์ ผลเฉลยแบบซวาร์ตซ์ชิลด์ ฟิสิกส์ของหลุมดำ คลื่นความโน้มถ่วง สมการฟรีดมันและการขยายตัวของเอกภพ

The elements of tensor calculus and differential geometry, The Energy-Momentum Tensor, The Einstein's Field Equations, The Schwarzschild solution, Physics of Black holes, Gravitational wave, Friedmann equations and Universe expansion.

ฟ.436 ฟิสิกส์เลเซอร์ 3 (3-0-6)

PC 436 Laser Physics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240 และ ฟ.334

Prerequisite : Have earned credits of PC 240 and PC 334

หลักการพื้นฐานของเลเซอร์ อันตรกิริยาระหว่างแสงกับสสาร ระดับชั้นพลังงานและการย้ายระดับชั้นพลังงาน การติดตามลำแสงและลำแสงแบบเกาส์ ออปติคัลเรโซเนเตอร์ การปั๊มเลเซอร์ พฤติกรรมเลเซอร์แบบคลื่นต่อเนื่องและแบบเปลี่ยนแปลงโดยเฉียบพลัน ระบบเลเซอร์เฉพาะ เลเซอร์ชนิดของแข็ง ชนิดตาย หรือเลเซอร์ชนิดก๊าซ การประยุกต์ใช้เลเซอร์

Basic principles of lasers, interaction of radiation with matter, energy levels and transitions, ray tracing and Gaussian beams, optical resonators, laser pumping, continuous-wave and transient laser behavior, specific laser systems, solid-state lasers, dye lasers or gas lasers, laser applications.

ฟ.437 โฟโตนิกส์ 3 (3-0-6)

PC 437 Photonics

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.331

Prerequisite : Have earned credits of PC 331

ทัศนศาสตร์ของลำแสง ทัศนศาสตร์เชิงฟูเรียร์ ทัศนศาสตร์แม่เหล็กไฟฟ้า โพรราไรเซชัน ทัศนศาสตร์ของผลึกโฟโตนิกส์ ทัศนศาสตร์การนำคลื่นและเส้นใยนำแสง ทัศนศาสตร์ของโฟตอน แหล่งกำเนิดและการตรวจวัดโฟตอน การกล้าสัญญาณแสง การสื่อสารด้วยเส้นใยนำแสง ศึกษาดูงาน

Ray optics, fourier optics, electromagnetic optics, polarization, photonic-crystal optics, guided-wave optics, fiber optics, photon optics, photon sources and detectors, optical modulation, optical fiber communication, field trip.

- ฟ.446 ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุลเบื้องต้น 3 (3-0-6)
 PC 446 Introduction to Atomic and Molecular Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.341
 Prerequisite : Have earned credits of PC 341
 เรโซแนนซ์ อะตอมที่มีอิเล็กตรอนเดี่ยว อะตอมอัลคาไลน์ อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน อะตอมในสนามภายนอก โครงสร้างละเอียด อันตรกิริยาระหว่างโฟตอนกับอะตอม โมเลกุลอะตอมคู่ โมเลกุลหลายอะตอม
 Resonance, one-electron atoms, Alkaline atoms, many electron atoms, atoms in external field, hyperfine structure, atom-photon interactions, diatomic molecules, and polyatomic molecules.
- ฟ.447 สเปกโตรสโกปีอะตอมและโมเลกุล 3 (3-0-6)
 PC 447 Atomic and Molecular Spectroscopy
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.341
 Prerequisite : Have earned credits of PC 341
 พื้นฐานของสเปกโตรสโกปี สเปกโตรสโกปีของอะตอม สเปกโตรสโกปีการหมุน สเปกโตรสโกปีการสั่น ผลกระทบรามาน สเปกโตรสโกปีของอิเล็กตรอนิก เทคนิคการวิเคราะห์เชิงแสง การประยุกต์ใช้งานสเปกโตรสโกปี การออกแบบเครื่องมือทางด้านสเปกโตรสโกปี ศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Fundamental of spectroscopy, atomic spectroscopy, pure rotational spectroscopy, vibrational spectroscopy, raman effect, electronic spectroscopy, techniques for optical analysis, spectroscopic application, design of spectroscopy instruments, field study.
- ฟ.457 ฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ 3 (3-0-6)
 PC 457 Solar Cell Physics
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟ.240
 Prerequisite : Have earned credits of PC 240
 พลังงานแสงอาทิตย์ สเปกตรัมแสงอาทิตย์และสิ่งแวดล้อม รอยต่อวิวิธพันธ์ของสารกึ่งตัวนำ การขนถ่ายประจุในรอยต่อวิวิธพันธ์ โครงสร้างนาโนแบบ ศูนย์ หนึ่ง และสองมิติ หลักการพื้นฐานของโฟโตโวลตาอิก ฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ การขนถ่ายอิเล็กตรอนและการดูดกลืนแสง การต่อเชื่อมกันของเซลล์แสงอาทิตย์ การเก็บพลังงานแสงอาทิตย์และการเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า ประสิทธิภาพของเซลล์แสงอาทิตย์ในปัจจุบัน เซลล์แสงอาทิตย์ในประเทศไทย เซลล์แสงอาทิตย์ในอวกาศ ศึกษาดูงานนอกสถานที่
 Solar energy, solar spectrum and environment, semiconductor heterojunctions, transport in heterojunctions, zero-dimension, one-dimension, and two-dimension nanostructures, photovoltaic basic principles, solar cell physics, electronic transport and optical absorption, interconnection of solar cells, solar energy collection and conversion to electricity, efficiencies, solar cells in Thailand, space solar cell, field study.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------------|---|--|----------------------------------|
| 1 | 3102400705xxx | อาจารย์ | ดร.ณัฐพล นาคปฐมกุล | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | University of Oregon, U.S.A. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2553 2545 2539 |
| 2 | 3101600835xxx | อาจารย์ | ดร.ยิ่งยศ อินฟ้าแสง | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Chemical Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | Lund University, Sweden มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2556 2548 2545 |
| 3 | 3100500648xxx | อาจารย์ | ดร.กัลยา เอื้อประเสริฐศักดิ์ | Ph.D. M.S. วท.ม. กศ.บ. | Polymer and Fiber Science Textile Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | Clemson University, U.S.A. Clemson University, U.S.A. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร | 2551 2541 2533 2524 |
| 4 | 3749900007xxx | อาจารย์ | ดร.เบญจมาภรณ์ ตั้งนรวิษณุ | Ph.D. | Physiology (Electrophysiology) | University of Queensland, Australia | 2545 |
| | | | | P/g Dip วท.บ. | Physiology (Biophysics) ฟิสิกส์ | University of Queensland, Australia มหาวิทยาลัยศิลปากร | 2541 2538 |
| 5 | 3539900090xxx | รองศาสตราจารย์ | ดร.เจียรนัย เล็กอุทัย | Ph.D. | Textile Technology | University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K. | 2535 |

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|-------------------|-------------|----------------|-----------------------------|--|--------------|
| | | | | วท.ม. วท.บ. | เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2529 2526 |

3.2.2 อาจารย์ประจำที่ร่วมสอนในหลักสูตร

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|-------------------|------------------------------|---------------------------------|--|--|------------------------------|
| 1 | 3269900075xxx | รองศาสตราจารย์ | มนู เพื่องฟูง | วท.ม. วท.บ. | ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรามคำแหง | 2529 2526 |
| 2 | 3620500818xxx | รองศาสตราจารย์ | ดร.ทวี ฉิมอ้อย | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Neutron Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | Kossut University, Hungary มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2533 2528 2525 |
| 3 | 3539900090xxx | รองศาสตราจารย์ | ดร.เจียรนัย เล็กอุทัย | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Textile Technology เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ | University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2535 2529 2526 |
| 4 | 3100500648xxx | อาจารย์ | ดร.กัลยา เอื้อประเสริฐศักดิ์ | Ph.D. M.S. วท.ม. กศ.บ. | Polymer and Fiber Science Textile Science ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | Clemson University, U.S.A. Clemson University, U.S.A. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสาน | 2551 2541 2533 2524 |

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|--------------------|-----------------------------|---------------------------|---|--|----------------------|
| | | | | | | มิตร | |
| 5 | 3749900007xxx | อาจารย์ | ดร.เบญจมาภรณ์ ตั้งนรวิษณุ | Ph.D. P/g Dip วท.บ. | Physiology (Electrophysiology) Physiology (Biophysics) ฟิสิกส์ | University of Queensland, Australia University of Queensland, Australia มหาวิทยาลัยศิลปากร | 2545 2541 2538 |
| 6 | 3500100233xxx | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ประวิทย์ เรืองโรรัตนโรจน์ | วศ.ม. วท.บ. | นิวเคลียร์เทคโนโลยี ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2535 2525 |
| 7 | 3101500116xxx | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร.พัชรี ประทุมพงษ์ | Ph.D. วท.บ. | Materials Science ฟิสิกส์ | University of Leeds, U.K. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2545 2539 |
| 8 | 3100700777xxx | อาจารย์ | ดร.ทิพย์สุดา ไชยไพบูลย์วงศ์ | Ph.D. M.Sc. วท.บ. | Optoelectronics Optics and Lasers ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | University of Southampton, U.K. University of Adelaide, Australia มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2551 2543 2540 |
| 9 | 3750300385xxx | อาจารย์ | เทวีญา เปลี่ยนสายทอง | วท.ม. วท.บ. | ฟิสิกส์ ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2552 2541 |
| 10 | 3709900152xxx | อาจารย์ | พรกมล นาละกาญจน์ | วท.ม. วท.บ. | ฟิสิกส์ ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2548 2542 |
| 11 | 3102400705xxx | อาจารย์ | ดร.ณัฐพล นาคปฐมกุล | Ph.D. วท.ม. วท.บ. | Physics ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ | University of Oregon, U.S.A. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี | 2553 2545 2539 |

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|--------------------|---------------------|---------|------------------------|--|---------|
| 12 | 3101600835xxx | อาจารย์ | ดร.ยິงยศ อินฟ้าแสง | Ph.D. | Chemical Physics | Lund University, Sweden | 2556 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2548 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2544 |
| 13 | 5160100051xxx | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | อดิศักดิ์ ร่มพุดตาล | วศ.ด. | วิศวกรรมไฟฟ้า | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2560 |
| | | | | วศ.ม. | วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2547 |
| | | | | วศ.บ. | วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ | สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง | 2545 |
| 14 | 3102100238xxx | อาจารย์ | ดร.ปกรณ ปรีชาบุรณะ | Ph.D. | Applied Physics | Linkoping University, Sweden | 2555 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2548 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2543 |
| 15 | 3309901276xxx | อาจารย์ | ชุมพล วิชิตธนาคม | วท.ม. | ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2549 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2545 |
| 16 | 3900700453xxx | อาจารย์ | ดร.นพพร พูลยรัตน์ | Ph.D. | Physics | Lehigh University, U.S.A. | 2550 |
| | | | | M.S. | Physics | Lehigh University, U.S.A. | 2545 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 2542 |
| 17 | 3801300811xxx | อาจารย์ | ดร.สายันท์ ผุดวัฒน์ | ปร.ด. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2552 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2547 |

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------|-------------------------|---|---------|
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2543 |
| 18 | 3730100126xxx | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร.กมล เอี่ยมพนากิจ | ปร.ด. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2552 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2547 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยศิลปากร | 2544 |
| 19 | 3101401125xxx | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ | ดร.สิทธิโชค อำนวยพล | Ph.D. | Physics | Syracuse University, U.S.A. | 2552 |
| | | | | M.S. | Physics | Syracuse University, U.S.A. | 2545 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2543 |
| 20 | 3220600277xxx | อาจารย์ | ดร.เรวัตร์ ใจสุทธิ | ปร.ด. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2555 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2550 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ | มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 2547 |
| 21 | 3100100448xxx | อาจารย์ | ดร.ทศพร อังสาชน | Ph.D. | Physics and Mathematics | Saint-Petersburg State University, Russia | 2556 |
| | | | | M.Physics | Physics and Mathematics | Saint-Petersburg State University, Russia | 2552 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2546 |
| 22 | 1309900089xxx | อาจารย์ | ดร.อรรชวัชร รวมไมตรี | D.Eng | Physics | Nagoya University, Japan | 2557 |
| | | | | M.Eng | Physics | Nagoya University, Japan | 2554 |

| ลำดับที่ | เลขประจำตัวประชาชน | ตำแหน่งทางวิชาการ | ชื่อ - สกุล | คุณวุฒิ | สาขาวิชา | สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน | ปี พ.ศ. |
|----------|--------------------|-------------------|-----------------------|---------|----------|---------------------------------------|---------|
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 2550 |
| 23 | 382400001xxx | อาจารย์ | ดร.กิตติพัฒน์ มาลากิจ | Ph.D. | Physics | University of Delaware, USA | 2555 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 2546 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | 2543 |
| 24 | 1180200019xxx | อาจารย์ | ดร.เอกรัฐ พงษ์โอภาส | ปร.ด. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2559 |
| | | | | วท.ม. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2554 |
| | | | | วท.บ. | ฟิสิกส์ | มหาวิทยาลัยมหิดล | 2551 |

3.2.3 อาจารย์พิเศษและผู้ทรงคุณวุฒิที่ร่วมสอนในหลักสูตร ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

ผู้ใช้บัณฑิตต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ก่อนเข้าสู่อาชีพ ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงมีรายวิชา ฟ.393 การฝึกงาน ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาบังคับ ทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์จากสถานประกอบการหรือหน่วยงานสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านฟิสิกส์

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

1. มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการหรือหน่วยงานสถาบันวิจัย ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการมากยิ่งขึ้น
2. สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
3. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการหรือหน่วยงานสถาบันวิจัยได้

4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาฤดูร้อนของปีการศึกษาที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

วิชา ฟ.491 โครงการพิเศษ

โครงการของนักศึกษาแต่ละคนจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิจัยทางฟิสิกส์ หรือฟิสิกส์ประยุกต์ ภายใต้การควบคุมดูแลโดยอาจารย์ วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. มีความซื่อสัตย์เชิงวิชาการ เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
2. รู้หลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ เพียงพอที่จะอธิบายผลการทดลอง
3. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสรุปผลโครงการโดยอาศัยทักษะเชิงตัวเลข
4. สามารถนำเสนอ ผลโครงการโดยใช้รูปแบบที่เหมาะสม

5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำในการเลือกปัญหาทางฟิสิกส์ เพื่อดำเนินโครงการ และนักศึกษาต้องทำการวางแผนดำเนินการ พร้อมทั้งทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินจากขั้นตอนการดำเนินโครงการ กล่าวคือ การวางแผนโครงการ วิธีดำเนินโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลโครงการ การนำเสนอต่อกรรมการหรืออาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนการตรวจรายงานฉบับสมบูรณ์

ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา โดยมีเป้าหมายในการสร้างบัณฑิตที่มี 6 ลักษณะสำคัญ สำหรับการเป็นผู้นำที่จะประสบความสำเร็จในศตวรรษที่ 21 ตามแนวคิดของ GREATS

| คุณลักษณะพิเศษ | กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา |
|--|--|
| G (Global mindset): ทันโลก ทันสังคม เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกในมิติ ต่างๆ | <ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกความรู้ เทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ ทางฟิสิกส์เข้ามาในเนื้อหาวิชาเรียน - ส่งเสริมให้ค้นคว้าและแก้ปัญหา โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมให้เรียนรู้ และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง - มีการทำโครงการ เพื่อเป็นการฝึกเทคนิคและจำลองกระบวนการวิจัยที่นำไปใช้จริง - สนับสนุนการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 50 ของหน่วยกิตวิชาบังคับสาขา ได้แก่ วิชา ฟ.201 ฟ.202 ฟ.211 ฟ.213 ฟ.220 ฟ.240 ฟ.320 ฟ.331 ฟ.341 |
| R (Responsibility): มีสำนึกรับผิดชอบ อย่างยั่งยืนต่อตนเอง บุคคลรอบข้างสังคม และสิ่งแวดล้อม | <ul style="list-style-type: none"> - มีกิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน ในการสัมมนา ที่ส่งเสริมให้นักศึกษามีภาวะผู้นำทางความคิด กล้าแสดงออกและมีความรับผิดชอบต่อผลงานที่นำเสนอ - มีการจัดกิจกรรมนอกหลักสูตร เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อตลอดจนแสดงออกซึ่งศักยภาพด้านภาวะผู้นำ |
| E (Eloquence): สามารถสื่อสารอย่าง สร้างสรรค์ และทรงพลัง มีสุนทรียสนทนา | <ul style="list-style-type: none"> - สอดแทรกเรื่อง เทคนิคการเจรจาสื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงาน ในวาระและโอกาสที่เหมาะสมตลอดหลักสูตรการศึกษา - จัดการเรียนการสอนให้นักศึกษาอภิปราย ถกเถียง และนำเสนอความรู้ และทักษะทางด้านฟิสิกส์ |
| A (Aesthetic Appreciation): ชาบซึ่งใน ความงาม คุณค่าของศิลปะ ดนตรี และ สถาปัตยกรรม | <ul style="list-style-type: none"> - จัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ตระหนักในคุณค่าของศิลปะดนตรี และสถาปัตยกรรม |
| T (Team Leader): ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ทั้งบทบาทผู้นำและบทบาททีม | <ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนการเรียนการสอน ที่ให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม และให้นักศึกษากำหนดหน้าที่ในการทำงานให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน และรับฟังความคิดเห็นจากสมาชิกทุกคนอย่างมีเหตุผล - มอบหมายงานให้นักศึกษาได้หมุนเวียนหน้าที่ในการทำงานในตำแหน่งต่างๆ เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ - ให้นักศึกษามีโอกาสฝึกปฏิบัติโดยการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน |
| S (Spirit of Thammasat): มีจิต วิญญาณความเป็นธรรมศาสตร์ ความ เชื่อมั่นในระบอบประชาธิปไตย สิทธิ เสรีภาพ ยอมรับในความเห็นที่แตกต่าง และต่อสู้เพื่อความเป็นธรรม | <ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้นโดยหน่วยงานภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เช่น กิจกรรมค่ายอาสาพัฒนาของชมรมต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย |

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 วิชาศึกษาทั่วไป

1. คุณธรรม จริยธรรม

(1.1) ผลการเรียนรู้ ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) ความเป็นธรรม
- (3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (4) มีวินัย
- (5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- (6) มีจิตอาสา

(1.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เรียนจากบทบาทสมมติ และกรณีตัวอย่างที่ครอบคลุมประเด็นปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (2) บรรยายและอภิปราย โดยสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชา
- (3) มอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองเป็นรายบุคคล
- (4) มอบหมายงานการศึกษา ค้นคว้าเป็นกลุ่ม
- (5) กรณีศึกษาและการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และให้ความเห็นด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (6) การสอดแทรกคุณธรรมในรายวิชาด้านคุณธรรม จริยธรรม
- (7) จัดกิจกรรมเสริมและพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม
- (8) การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (9) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม
- (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมในเรื่องความรับผิดชอบต่อทั้งในชั้นเรียน และนอกชั้นเรียน
- (11) แฟ้มสะสมงาน
- (12) กรณีศึกษาการเป็นแบบอย่างที่ดีของวิชาชีพต่างๆ
- (13) จัดโครงการพัฒนาแนวคิดด้านจิตอาสา
- (14) กำหนดชั่วโมงกิจกรรมพัฒนาจิตอาสา

(1.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์
 - ก่อนเรียน
 - ระหว่างเรียน
 - หลังการเรียน/กิจกรรม
- (2) ประเมินโดยการสะท้อนความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่น
- (3) ประเมินโดยใช้แบบประเมิน
- (4) นักศึกษาทำบันทึกประสบการณ์จากการเรียนในชั้นเรียน และประสบการณ์จากสังคม
- (5) การมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน
- (6) ประเมินจากภาระงานที่ได้รับมอบหมาย
- (7) ประเมินจากระยะเวลาในส่งงานตามกำหนด
- (8) การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตามกำหนดระยะเวลา

- (9) ประเมินโดยใช้การสังเกต
- (10) ประเมินการมีส่วนร่วมและการพัฒนาตนเอง

2. ความรู้

(2.1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ
- (3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

(2.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การบรรยาย/อภิปรายในการให้ความรู้ในทฤษฎีความรู้
- (2) การสอนแบบบูรณาการความรู้ของศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน
- (3) การสอนโดยใช้เทคโนโลยีการศึกษา
- (4) การทำแผนที่ความคิด
- (5) ให้มีการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิดวิธีแก้ปัญหา
- (6) เน้นการสอน การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (7) การทำรายงาน/โครงการงาน
- (8) การระดมสมองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้
- (9) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ

(2.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การทำรายงานและการนำเสนองาน
- (2) การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบ
- (3) การทำรายงาน/การค้นคว้า
- (4) การส่งงานและการนำเสนองาน
- (5) การนำเสนอรายงาน การวิเคราะห์กรณีศึกษา
- (6) แบบฝึกหัด
- (7) การประเมินผลสัมฤทธิ์ โดยการสอบ การทำรายงาน
- (8) ประเมินโดยการสอบ /แนวความคิด และความเข้าใจ

3. ทักษะทางปัญญา

(3.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก
- (4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

(3.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนที่เน้นผู้เรียน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
- (2) กระตุ้นให้ผู้เรียนสรุปความรู้จากความคิดที่ได้เรียน

- (3) การระดมสมอง
 - (4) การแสดงบทบาทสมมติ
 - (5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์
 - (6) ปัญหา และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างน้อย 1 กิจกรรม/วิชา
 - (7) การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก
 - (8) กระบวนการเรียนการสอนแบบให้สัมผัสปัญหา (problem- based learning)
 - (9) ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยการให้ทำโครงการ (project-based learning)
 - (10) จัดกิจกรรมส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์
 - (11) บรรยาย/อภิปราย
 - (12) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในทัศนะความคิดเชิงบวกในมุมมองของผู้เรียน และสังคม
 - (13) การเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดงความคิดเห็น
 - (14) การมอบหมายงาน
 - (15) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (3.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา
- (1) การประเมินการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา
 - (2) การจัดระบบความคิด
 - (3) การประเมินจากการนำเสนอรายงาน/โครงการ
 - (4) การวิเคราะห์กรณีศึกษา
 - (5) โครงการ/ผลงาน
 - (6) การทดสอบ/การสอบเกี่ยวกับระบบความคิด ความเชื่อมโยง และเหตุผล
 - (7) การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาและการเสนอแนวทาง
 - (8) การประเมินแบ่งออกเป็น 3 ระยะ โดยนักศึกษาประเมินตนเอง เพื่อน อาจารย์
 - ก่อนเรียน
 - ระหว่างเรียน
 - หลังการเรียน/กิจกรรม
 - (9) การประเมินจากรายงาน

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (4.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- (1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง
 - (2) มีความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
 - (3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
 - (4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์และความอดทน
 - (5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี
- (4.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
- (1) การมอบหมายงานให้ทำงาน/โครงการกลุ่ม
 - (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาต่างๆ
 - (3) การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในเรื่องภาวะผู้นำ

- (4) การสอนแบบกลุ่มร่วมมือ
- (5) ให้ความรู้เกี่ยวกับการฟังตนเอง
- (6) การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- (7) การเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น
- (8) การบรรยาย/การอภิปราย ยกตัวอย่างผลกระทบในเรื่องสิทธิ เสรีภาพ
- (9) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ปัญหาของชุมชนของผู้เรียน
- (10) สอนและฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเคารพสิทธิของผู้อื่น ความแตกต่างของบุคคล เคารพหลักความเสมอภาค การเคารพกติกา

(4.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากการสังเกต พฤติกรรม
- (2) ประเมินความสามารถในการแสดงออกในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในบทบาทภาวะผู้นำ และผู้ตามในสถานการณ์ต่างๆ
- (3) นักศึกษาประเมินตนเอง
- (4) ประเมินตามใสภาพจริงจากผลงาน
- (5) ประเมินจากการมีส่วนร่วม การยอมรับการแสดงออกในเรื่องการใช้สิทธิเสรีภาพ
- (6) ประเมินจากผลงาน/รายงานที่ได้รับมอบหมาย

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(5.1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- (4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

(5.2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) บรรยาย /อภิปราย
- (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง
- (3) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- (4) การนำเสนอ/รายงานหน้าชั้น เรียน
- (5) การนำเสนองานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารที่หลากหลาย
- (6) การฝึกฝนเทคนิค และทักษะด้านการคิดคำนวณ จากกรยกตัวอย่าง
- (7) การกำหนดสถานการณ์จำลองในการทำโครงการ
- (8) การใช้กรณีศึกษาเชิงคณิตศาสตร์ สถิติ เก็บรวบรวมข้อมูล และการนำเสนอข้อมูล
- (9) การทำวิจัย

(5.3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) การประเมินผลงาน/โครงการที่ได้รับมอบหมาย
- (2) การประเมินทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน
- (3) การนำเสนองาน /ทักษะความเข้าใจ

- (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ในการสอบ
- (5) การทำรายงาน/โครงการ

2.2 วิชาเฉพาะ

1. คุณธรรม จริยธรรม

1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัย
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (5) มีจิตสาธารณะ

1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

กำหนดให้มีการแนะนำวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องสอดแทรกไปด้วยระหว่างการเรียนการสอนเพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีคุณธรรมและจริยธรรม โดยมีผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีให้แก่นักศึกษา เช่น การไม่กระทำทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านผู้อื่น ความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนหรือส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การแต่งกายตามระเบียบของมหาวิทยาลัย การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน การนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การส่งเสริมให้นักศึกษามีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น เป็นต้น

1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรม

- (1) ประเมินจากปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ และการลอกงานของผู้อื่น
- (2) ประเมินจากความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) ประเมินจากตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าห้องเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ประเมินจากการแต่งกายของนักศึกษา
- (5) สังเกตพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในชั้นเรียนหรือกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (6) นักศึกษาประเมินตนเอง และประเมินเพื่อนร่วมชั้นเรียน

2. ความรู้

2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสาธิต การสอนภาคปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ การอภิปรายกลุ่ม การเรียนรู้จากกรณีปัญหา การแก้ปัญหาด้วยตนเอง การเรียนรู้จากการฝึกงาน สัมมนา การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ เป็นต้น อาจจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงาน หรือ เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้

2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) การสอบข้อเขียน เช่น สอบย่อย สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
- (2) การสอบปากเปล่า
- (3) รายงาน
- (4) งานที่ได้รับมอบหมาย
- (5) มีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน
- (6) ผลการศึกษาค้นคว้า สัมมนา โครงการ โดยการนำเสนอในชั้นเรียน

3. ทักษะทางปัญญา

3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ที่เกี่ยวข้องไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

การสอนแบบสืบเสาะหาความจริงแบบวิทยาศาสตร์ เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์ ฝึกแก้ปัญหา ร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ กับเพื่อนนักศึกษาและอาจารย์ ตลอดจนให้นักศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และจัดทำโครงการภายใต้การแนะนำของอาจารย์

3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอบข้อเขียนวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน
- (3) รายงานหรือผลงานที่ใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา
- (4) การสอบเค้าโครงของโครงการ และการสอบนำเสนอโครงการ

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กร

4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม ร่วมกันคิดในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ ตลอดจนมีการสอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร เข้าใจในวัฒนธรรมองค์กร เช่น มีระเบียบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือส่วนกลางร่วมกัน

4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำร่วมกัน รวมทั้งการปฏิบัติตามระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ทางฟิสิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

(4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้มีการนำเสนอสัมมนาและโครงการ และให้นักศึกษานำเสนอผลงานต่อผู้ร่วมฟัง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) การสอบข้อเขียนที่วัดความสามารถในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข

(2) การสอบปากเปล่า

(3) ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

(4) ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 วิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

(1) มีความซื่อสัตย์สุจริต

(2) ความเป็นธรรม

(3) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

(4) มีวินัย

(5) มีจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ

(6) มีจิตอาสา

2. ด้านความรู้

(1) มีความรู้อย่างกว้างขวางในหลักการและทฤษฎีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

(2) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

(3) สามารถนำความรู้ หลักการ ทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

(4) สามารถบูรณาการความรู้และศาสตร์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

(1) สามารถค้นคว้าข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ

(2) สามารถวิเคราะห์ปัญหา ประเมินทางเลือก และเสนอแนะวิธีการแก้ไขปัญหาและผลการตัดสินใจได้อย่างเหมาะสม

(3) มีความคิดริเริ่มอย่างสร้างสรรค์ และมีความคิดในเชิงบวก

(4) มีความใฝ่รู้ ติดตามการเปลี่ยนแปลงเพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(1) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและยอมรับความแตกต่าง

- (2) มีความเป็นผู้นำและกล้าทำ กล้าแสดงออกในสิ่งที่ถูกต้อง
- (3) มีความรับผิดชอบในงาน ในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) มีวุฒิภาวะทางอารมณ์ มีความสามารถในการปรับตัว การควบคุมอารมณ์และความอดทน
- (5) ใช้สิทธิเสรีภาพโดยไม่กระทบผู้อื่น และมีความเป็นพลเมืองดี

5. ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีความรู้ทักษะในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ
- (2) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถประยุกต์ใช้ในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีทักษะในการคิดคำนวณ
- (4) มีทักษะในการคิดวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์และสถิติ เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูล

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

วิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทาง ปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบต่อ | | | | | 5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลขการสื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ | | | | |
|---|---------------------|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| หมวดสังคมศาสตร์ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| มธ.100 พลเมืองกับการลงมือแก้ปัญหา | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | | | | |
| มธ.101 โลก อาเซียน และไทย | | | ● | ○ | | | | ● | ● | ● | ● | ● | | ● | ○ | | ● | | | | ● | | ● | |
| มธ.109 นวัตกรรมกับกระบวนการคิดผู้ประกอบการ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ● | | | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| หมวดมนุษยศาสตร์ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| มธ.102 ทักษะชีวิตทางสังคม | | ● | ● | ○ | | | | ● | | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | | ○ | ● | | | ○ | | ○ | |
| มธ. 108 การพัฒนาและจัดการตนเอง | ● | ● | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | | |
| หมวดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| มธ.103 ชีวิตกับความยั่งยืน | | | ○ | ● | | | ● | ● | | ● | ● | ● | | | ○ | | ● | | | | ● | ● | ○ | |
| มธ.107 ทักษะดิจิทัลกับการแก้ปัญหา | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | | ○ | | | | | ● | ● | ● | |
| หมวดภาษา | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| มธ.050 การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษ | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | | | |
| มธ.104 การคิด อ่าน และเขียนอย่างมีวิจารณญาณ | ○ | | ● | ○ | | | ● | ● | | | ● | | ● | | ● | ○ | ● | ○ | | | ● | | | |
| มธ.105 ทักษะการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ | ○ | | ● | ○ | | | ● | | ● | ○ | ○ | | | ● | ○ | ● | ● | | | | ● | ○ | | |

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|---|--|---|---|---|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| มธ.106 ความคิดสร้างสรรค์และการสื่อสาร | ○ | | ● | ○ | | | ● | ● | ○ | ● | ○ | | ● | ● | ● | ● | ○ | | | ● | ○ | | |
| วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| มธ.155 สถิติพื้นฐาน | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | ● | ● | |
| สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1 | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● |
| สข.396 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2 | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● |
| จ.250 จิตวิทยาบุคลิกภาพและการปรับตัว | ● | | | | | | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | |
| จ.271 จิตวิทยาการศึกษา | ● | | | | | | ● | ● | | | ● | | | | | | | | | | | | |
| จ.252 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล | ● | | | | | | ● | ● | | | ● | ● | | | | | | | | | | | |

3.2 วิชาเฉพาะ

มาตรฐานผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

1. คุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีระเบียบวินัยและความรับผิดชอบ
- (3) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (4) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
- (5) มีจิตสาธารณะ

2. ความรู้

- (1) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (3) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่ในองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง
- (4) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- (2) นำความรู้ที่เกี่ยวข้องไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (3) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้อง และเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ และวัฒนธรรมองค์กร

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(2) มีทักษะการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารความรู้ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

(4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น และเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

วิชาเฉพาะ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทาง ปัญญา | | | 4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ | | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| วท.113 ชีววิทยาทั่วไป | ● | ○ | | | | ● | ○ | | | ● | | | | ● | | | | ● | | |
| วท.123 เคมีพื้นฐาน | ● | ● | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | ● | | ● | | ● | ● | |
| วท.131 ฟิสิกส์ 1 | ● | ○ | | | | ● | | ○ | ○ | ● | | | | ○ | | ○ | | | | |
| วท.132 ฟิสิกส์ 2 | ● | ○ | | | | ● | | ○ | ○ | ● | | | | ○ | | ○ | | | | |
| วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป | ● | ○ | | | | ● | | | | ● | | | | ● | | | | ● | | |
| วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน | ● | ● | ● | ● | | ● | | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | ● | | | |
| วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 | ● | ● | | | | ● | | ○ | | ○ | | | ○ | ● | | ● | | | | |
| วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 | ● | ● | | | | ● | | ○ | | ○ | | | ○ | ● | | ● | | | | |
| ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน | ● | | | | | ● | | ○ | | ● | | | | ○ | | ○ | | | | |
| ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ | ● | | | | | ● | | ○ | | ● | | | | ○ | | ○ | | | | |
| ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ | ● | | | | | ● | | ○ | | ● | | | | ○ | | ○ | | | | |
| วิชาบังคับ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ○ | ● | ● | ○ | | ● | ● | ● | ○ | ○ | ● | | ● | ○ | | ○ | ○ | ○ | | |
| ฟ.200 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 3 | ● | ● | ○ | ○ | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | |

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | | |
|---|---------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ฟ.201 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 1 | ● | | | ○ | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.202 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ 2 | ● | | | ○ | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.203 เครื่องมือการคำนวณสำหรับนักฟิสิกส์เบื้องต้น | | ● | | ○ | | ● | ● | | ○ | ● | | ○ | ● | ○ | | ● | ○ | | ○ |
| ฟ.211 กลศาสตร์ 1 | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ● | ○ |
| ฟ.213 ฟิสิกส์ของคลื่น | ● | ● | | | | ● | ● | ● | ○ | ● | | ○ | ● | | | ● | | | |
| ฟ.220 อุณหพลศาสตร์ | ○ | ● | ○ | ● | | ● | ● | ○ | | ● | ○ | | ● | | | ● | | | |
| ฟ.240 ฟิสิกส์แผนใหม่ | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ○ | ○ | | ● | | | ● | ○ | ○ | ○ |
| ฟ.241 ปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ | ● | ● | ○ | ○ | | ● | | | | ● | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | |
| ฟ.291 การสาธิตฟิสิกส์ในห้องเรียน | ● | ● | ● | | | ○ | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | ○ | | | ● | ● |
| ฟ.320 ฟิสิกส์เชิงสถิติ | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ○ | | ● | | | ● | | ○ | |
| ฟ.331 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1 | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | ○ | ● | | | ○ | ● | | ○ |
| ฟ.333 ปฏิบัติการแม่เหล็กไฟฟ้า | ● | ● | | ○ | ○ | ● | ● | ○ | | ● | ○ | | ● | ○ | | ● | ○ | | ○ |
| ฟ.341 กลศาสตร์ควอนตัม 1 | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | ○ | ● | | |
| ฟ.391 ปัญหาท้าทายทางฟิสิกส์ | ● | ● | ● | | | ○ | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | ○ | | | ● | ● |
| ฟ.393 การฝึกงาน | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | ● | ○ | | ● | ● | ● | ● | ○ | | ○ |
| ฟ.490 สัมมนา | ● | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ● | | | ○ | ● | ● | ● |

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | | |
|---|---------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ฟ.491 โครงงานพิเศษ | ● | ● | ○ | | | ● | ● | ○ | | ● | ○ | | ● | | | ● | ○ | | |
| ฟอ.200 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | ● | ○ | | | | ● | ○ | | | ● | ○ | ○ | ● | ○ | | ● | | | |
| ฟอ.220 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น | | ○ | | ● | | ● | ● | | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | | | ○ |
| วิชาบังคับเลือก | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ฟ.212 กลศาสตร์ 2 | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ● | ○ |
| ฟ.280 ดาราศาสตร์เบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.300 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | ● | ○ | | |
| ฟ.332 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 2 | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | ○ | ● | | | ○ | ● | | ○ |
| ฟ.334 ทัศนศาสตร์ | ● | | | ○ | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.335 ปฏิบัติการทัศนศาสตร์ | ● | ● | ○ | ○ | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.342 กลศาสตร์ควอนตัม 2 | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | ● | | ● | | | ○ | ● | | |
| ฟ.351 ฟิสิกส์ของแข็ง | ● | | ○ | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | | | ● | | | ● | | | |
| ฟ.352 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ | ● | ● | | | | ● | ○ | ○ | | ● | | | ● | | ○ | ● | | ○ | ○ |
| ฟ.392 การปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | | | ● | | | ○ | | | ● |
| วิชาเลือก | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ฟ.206 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางฟิสิกส์ | ● | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● |

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทางปัญญา | | | 4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ฟ.207 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน | ● | ● | | ○ | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ○ | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.226 เทคโนโลยีพลังงาน | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | | ● | | | ● | ○ | | ○ |
| ฟ.256 ฟิสิกส์ของเครื่องมือวิเคราะห์เบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.257 วัสดุคาร์บอนเบื้องต้น | ● | ○ | | | | ● | ● | ○ | | ● | | ○ | ● | | | ● | ● | | ○ |
| ฟ.287 ดาราศาสตร์ทรงกลม | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.288 ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ | ● | ● | ● | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ● | | ● | ● | ○ | ● |
| ฟ.306 ฟิสิกส์เชิงคำนวณ | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ● | ● | | ● |
| ฟ.316 กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น | ○ | ○ | | ○ | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.326 ฟิสิกส์ของเคออสเบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | | ○ | ○ |
| ฟ.357 เทคโนโลยีสุญญากาศ | ● | ● | | ○ | ○ | ● | ● | ○ | ○ | ● | | ○ | ● | ○ | | ● | ○ | | |
| ฟ.358 เทคโนโลยีฟิล์มหนาและฟิล์มบาง | ● | ○ | | | | ● | ● | ○ | | ● | ○ | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.366 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ● | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | | ● | ○ | ○ | ○ |
| ฟ.367 ฟิสิกส์รังสี | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | ● | | ● | | | ● | | ○ | ○ |
| ฟ.368 ฟิสิกส์ของพลาสมาเบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | ● | | ● | | | ● | | ○ | ○ |
| ฟ.376 ชีวฟิสิกส์เบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | | ● | ● | | ● | | | | ● | | ○ |
| ฟ.377 ฟิสิกส์ชีวการแพทย์ | ● | ● | | | | ● | ● | ○ | ○ | ● | ● | | ● | | | | ● | | ○ |

| รายวิชา | 1. คุณธรรม จริยธรรม | | | | | 2. ความรู้ | | | | 3. ทักษะทาง ปัญญา | | | 4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ | | | 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ | | | |
|--|---------------------|---|---|---|---|------------|---|---|---|----------------------|---|---|--|---|---|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| ฟ.386 กลศาสตร์ท้องฟ้า | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.387 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.406 หัวข้อพิเศษ | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | ● | ○ | | |
| ฟ.416 ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.417 ทฤษฎีสนามเบื้องต้น | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.418 ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปและจักรวาลวิทยา | ● | ● | | | | ● | ● | | ○ | ● | ● | | ● | ○ | | ○ | ● | ○ | |
| ฟ.436 ฟิสิกส์เลเซอร์ | ● | | | ○ | | ● | ● | ○ | | ● | ● | ○ | ● | | | ● | ● | ○ | ○ |
| ฟ.437 โฟโตนิกส์ | ● | ● | ○ | ● | | ● | ○ | ● | ○ | ● | ● | ○ | ● | ○ | ○ | ○ | ● | ○ | ● |
| ฟ.446 ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุลเบื้องต้น | ● | ● | | ○ | | ● | ● | | | ● | ● | | ○ | ● | | ● | | ○ | ○ |
| ฟ.447 สเปกโตรสโกปีอะตอมและโมเลกุล | ● | ● | | ○ | | ● | ○ | | | | ● | ● | ○ | ● | | ● | ○ | | ○ |
| ฟ.457 ฟิสิกส์ของเซลล์แสงอาทิตย์ | ● | ● | | | | ● | ● | | | ● | | | ● | | | ● | ○ | | |

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

1.1 การวัดผล ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2561 ข้อ 35-48

1.2 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิตดังต่อไปนี้

| ระดับ | A | B+ | B | C+ | C | D+ | D | F |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| ค่าระดับ | 4.00 | 3.50 | 3.00 | 2.50 | 2.00 | 1.50 | 1.00 | 0.00 |

1.3 การวัดผลการศึกษาวิชา ฟ.393 การฝึกงาน และ ฟ.491 โครงการพิเศษ แบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ S (ใช้ได้) และระดับ U (ใช้ไม่ได้)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

สาขาวิชาและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรร่วมกันแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์เพื่อประเมินข้อสอบ หรือความเหมาะสมของการให้คะแนนในกระดาษคำตอบ หรือการให้ระดับคะแนน อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา ว่าสอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 หรือไม่

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

สำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต หรือสำรวจจากบัณฑิตที่ไปศึกษาต่อหรือไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อม ความรู้ความสามารถ เป็นต้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

3.1 ได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ครบตามโครงสร้างหลักสูตร และมีหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่า 129 หน่วยกิต

3.2 ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 (จากระบบ 4 ระดับคะแนน)

3.3 ได้ค่าระดับ S (ใช้ได้) วิชา ฟ.491 โครงการพิเศษ

3.4 ต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอื่นๆ ที่คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์กำหนด