

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	วิทยาเขตศรีราชา คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา ภาควิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานและพลศึกษา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

ภาษาอังกฤษ

Bachelor of Science Program in Physics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม

วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์)

ชื่อย่อ

วท.บ. (ฟิสิกส์)

ชื่อเต็ม

Bachelor of Science (Physics)

ชื่อย่อ

B.S. (Physics)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

สถานภาพของหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566

- ปรับปรุงจากหลักสูตรชื่อ หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

- เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปีการศึกษา 2510

- ปรับปรุงครั้งสุดท้ายเมื่อปีการศึกษา 2561

การพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- ได้รับพิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่...3/2566... เมื่อวันที่7....เดือน...มีนาคม..... พ.ศ...2566...

- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่...3/2566...เมื่อวันที่...27... เดือน...มีนาคม...พ.ศ.2566....

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในปีการศึกษา 2568

8. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษา ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1	รองศาสตราจารย์	นายธณิศร์ ตั้งเจริญ	วท.บ. (เกียรตินิยมอันดับ หนึ่ง) ปร.ด.	ฟิสิกส์ประยุกต์ นาโนวิทยาและนาโน เทคโนโลยี	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2552
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2557
2	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นาย ภ.พิงบุญ ปานศิลา	วท.บ. วท.ม. Ph.D.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ Electrical Engineering and Informatics	มหาวิทยาลัยบูรพา	2548
					มหาวิทยาลัยบูรพา	2553
					Yamagata University, Japan	2559
3	อาจารย์	นายวรสิทธิ์ ศรีบุญ	วท.บ. วศ.ม.	ฟิสิกส์ วิศวกรรมพลังงาน	มหาวิทยาลัยบูรพา	2548
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2551
4	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายวิเชียร ศิริพรหม	กศ.บ. วท.ม. ปร.ด. ปร.ด.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยบูรพา	2540
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2547
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี	2552
					มหาวิทยาลัยบูรพา	2558
5	อาจารย์	นายศักดิ์สิทธิ์ สุขประสงค์	วท.บ. วท.ม. ปร.ด.	ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ ฟิสิกส์ประยุกต์	มหาวิทยาลัยบูรพา	2546
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2550
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2559

9. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต ศรีราชา

10. แนวทางการออกแบบหลักสูตร

10.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ

ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ซึ่งเป็นโอกาสที่ดีต่อการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศโดยรวม การที่กลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนมีสายสัมพันธ์ที่ดีกับจีนแผ่นดินใหญ่ ทำให้การค้าของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ขยายตัวต่อไปได้โดยไม่ต้องพึ่งพา การค้ากับประเทศสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และทวีปยุโรป อย่างไรก็ตาม ความสามารถในการแข่งขันของประเทศไทยที่อยู่ในภาวะถดถอยเมื่อเทียบกับประเทศเพื่อนบ้านอาจทำให้เราอยู่ในฐานะ “ทางผ่าน” ของการเติบโตทางเศรษฐกิจ ประเทศไทยจึงตกอยู่ในช่วงรายได้ปานกลางมาเป็นเวลากว่า 20 ปีแล้ว ในขณะที่ทั่วโลกมีการแข่งขันที่สูงขึ้น เราจึงต้องเปลี่ยนสู่ยุค Thailand 4.0 เพื่อให้ประเทศไทยกลายเป็นกลุ่มประเทศที่มีรายได้สูง ซึ่ง Thailand 4.0 นี้เป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม นั่นเอง เปลี่ยนจากการที่แต่ก่อนเราลงมือทำมาก แต่ได้ผลตอบแทนน้อยมาเป็น ลงมือทำน้อยแต่ได้ผลตอบแทนมหาศาล โดยการเอาความคิดสร้างสรรค์เป็นแรงผลักดัน และนำนวัตกรรมเข้ามาช่วย การขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรมเป็นวิสัยทัศน์เชิงนโยบายที่สามารถพาประเทศสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้ อย่างไรก็ตามสิ่งนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากประเทศไทยขาดบุคลากรที่มีความสามารถที่จะคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ที่มีคุณค่าสูง สาขาวิชาฟิสิกส์เป็นหนึ่งในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีหรือนวัตกรรม การผลิตบัณฑิตในสาขาวิชาฟิสิกส์ที่มีความสามารถเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาการเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ทันสมัย และนำพาประเทศไทยก้าวสู่ Thailand 4.0 อย่างแท้จริง

10.2 การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับการผลิตบัณฑิต

แม้สถานะการณ์ทางเศรษฐกิจของโลกจะอยู่ในภาวะถดถอย แต่ความต้องการคุณภาพชีวิตที่ดีกลับไม่ได้ลดลง ไม่ว่าจะเป็นพัฒนาการทางการศึกษาและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ทั้งปัจจัยการดำรงชีวิตและสิ่งอำนวยความสะดวก สิ่งเหล่านี้เข้ามามีบทบาทชี้นำทิศทางการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรมให้เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ขณะเดียวกันก็เกิดช่องว่างระหว่างวัฒนธรรม ของ “สังคมเมือง” และ “สังคมดั้งเดิม” ไปพร้อมๆ กับช่องว่างระหว่างชนชั้นทางเศรษฐกิจ ช่องว่างนี้กำลังเพิ่มขึ้น โดยอาศัยปัจจัยส่งเสริมในสังคมเอง ปัญหาทางเศรษฐกิจระดับครอบครัวที่มีผลกระทบต่อการศึกษาของเด็ก ซึ่งส่งผลถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ของเยาวชน ปัจจัยข้างต้นอาจมีผลให้กลุ่มเยาวชนที่มีศักยภาพทางวิทยาศาสตร์ถูกเบนความสนใจไปศึกษาต่อสาขาอื่นๆ

จึงจำเป็นต้องที่มหาวิทยาลัย รวมถึงหน่วยงานทางการศึกษาของชาติทั้งระบบจำเป็นต้องปรับเปลี่ยน ทั้ง กลไกและกระบวนการศึกษาในทุกภาคส่วน เพื่อสามารถผลิตกำลังคนของชาติให้มีทักษะในการดำรงชีวิต แบบใหม่ ให้เป็น “ปราชญ์พอเพียงที่รู้เท่าทัน โลกภิวัตน์”

ในภาวะปัจจุบันที่สังคมกำลังพัฒนาไปสู่โลกยุคดิจิทัล ประกอบกับอัตราการเกิดของประชากรไทย ที่น้อยลง ทำให้หลายหลักสูตรประสบปัญหาจำนวนนิสิตที่เข้าศึกษาในแต่ละหลักสูตรลดน้อยลง หลักสูตร ฟิสิกส์ในหลายๆแห่งก็ประสบปัญหาจำนวนผู้เรียนน้อยลงเช่นเดียวกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาการเรียนวิชา ฟิสิกส์นั้นมีความยากในแง่ที่ต้องใช้การคิดวิเคราะห์และการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อช่วยแก้ปัญหาตาม หลักการทางฟิสิกส์ อีกทั้งตลาดแรงงานที่ความต้องการบัณฑิตที่จบฟิสิกส์นั้นไม่เพิ่มขึ้น หรืออาจน้อยลงใน บางวิชาชีพ เช่นอาชีพอาจารย์ในระดับอุดมศึกษานั้น ตำแหน่งอาจารย์ในสาขาฟิสิกส์ที่เปิดรับมีน้อยลง เนื่องจากจำนวนนิสิตที่เรียนมีจำนวนลดลงตามอัตราการเกิด ทางสถาบันอุดมศึกษาจึงไม่เปิดรับอาจารย์เพิ่ม ทดแทนอาจารย์ที่เกษียณ ดังนั้นในการออกแบบหลักสูตรปรับปรุง วท.บ. ฟิสิกส์ในครั้งนี้ ทางหลักสูตรจึง ต้องคำนึงถึงการพัฒนาทักษะด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อรองรับนิสิตที่จะจบไปทำงานในโลกยุคดิจิทัล และพัฒนา ทักษะความสามารถของนิสิต ในการนำความรู้ฟิสิกส์ไปประยุกต์เชื่อมโยง แก้ปัญหาในทางอุตสาหกรรม หรือปัญหาเชิงฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันให้มากขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสในกาหางานทำแก้บัณฑิตที่จบจาก หลักสูตร และเพื่อให้บัณฑิตสามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ ไปใช้ประยุกต์เชื่อมโยงในการทำงานเชิง อุตสาหกรรมได้มากขึ้น

10.3 การออกแบบหลักสูตรที่สอดคล้องกับข้อ 10.1 และ 10.2

คณะผู้บริหารภาควิชาฟิสิกส์และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ได้รวบรวมปัญหาต่างๆ ที่เกิดจากการใช้หลักสูตร วท.บ. (ฟิสิกส์) ที่ผ่านมา รวมถึงปัญหา อุปสรรคจากสถานการณ์ที่ไม่ปกติ จากการระบาดของโควิด-19 ซึ่งส่งผลกระทบต่อการจัดกิจกรรมและการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง จึงได้มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและทันท่วงที ตามความเห็นของอาจารย์ผู้สอน และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร อาทิ การปรับรูปแบบกิจกรรมเสริมทักษะ สนับสนุนให้มีการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลผ่านระบบออนไลน์ เพื่อให้เป็นช่องทางให้นิสิตสามารถเข้าถึง ได้สะดวกและได้ปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนในยุค 4.0 โดยมีนโยบายที่จะปรับปรุงหลักสูตร ให้มีความทันสมัยเหมาะสมกับผู้เรียนตามสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน และยังคงสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ของมหาวิทยาลัย เพื่อสร้างบัณฑิตให้มีทักษะความสามารถทั้งในด้านเชิงนวัตกรรมและฟิสิกส์ของอุปกรณ์ รวมไปถึงเตรียมความพร้อมเพื่อต่อยอดทำงานวิจัยในการเรียนระดับที่สูงขึ้น โดยอาศัยองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ ทั้งในด้าน เทคโนโลยี ฟิสิกส์เชิงทฤษฎี และฟิสิกส์เชิงปฏิบัติ โดยพยายามทำให้นิสิตมีค่านิยม หรือ แนวคิดที่ต้องการเรียนให้ถึงระดับปริญญาเอก หรือปริญญาโทเป็นอย่างน้อย และมีความสามารถ รอบรู้ในการเป็นผู้ประกอบการหลังจบการศึกษา ความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ

และมีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่ดีในการเป็นลูกจ้าง/พนักงานขององค์กรต่างๆ ทั้งนี้โดยอาศัยแนวคิดนวัตกรรมที่ตนสร้างขึ้นเป็นสิ่งนำทาง

ภาควิชาฟิสิกส์กำหนดกรอบการพัฒนาไว้ใน 6 สาขา ได้แก่ สาขาฟิสิกส์เชิงวัสดุศาสตร์ และสารควบแน่น สาขามาตรวิทยา สาขาอิเล็กทรอนิกส์และวิชาการเครื่องมือ สาขาฟิสิกส์เชิงพลังงาน และสิ่งแวดลอม สาขาฟิสิกส์นิวเคลียร์และพลาสมา และสาขาฟิสิกส์ทฤษฎี ทั้ง 6 สาขานี้จะสามารถตอบสนองความต้องการของนิสิตทั้งกลุ่มที่ต้องการเรียนต่อในระดับสูงและกลุ่มที่ต้องการจบไปทำงาน รวมทั้งสามารถตอบโจทย้ความต้องการกำลังคนในการพัฒนาประเทศได้อีกด้วย

11. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

11.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนโดย คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

11.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตร ที่เปิดสอนให้ คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

01420101	ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน
01420102	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับการแสดง
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I
01420118	ฟิสิกส์พื้นฐาน II
01420119	ฟิสิกส์อย่างสังเขป
01420181	ฟิสิกส์พื้นฐานในการแพทย์
01420245	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น
01420246	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้นภาคปฏิบัติการ
01420372	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น

11.3 การบริหารจัดการ

รายวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนให้แก่นิสิตในหลักสูตรอื่น มีความหลากหลายและยืดหยุ่นตามความต้องการของคณะเจ้าของนิสิต โดยภาควิชาได้มีการรับฟังความเห็นจากผู้แทนคณะเจ้าของนิสิตในช่วงระยะเวลาที่เหมาะสม ปัจจุบันคณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีนโยบายให้มีคณะกรรมการรับผิดชอบในแต่ละรายวิชาพื้นฐาน ซึ่งมีอาจารย์ผู้สอน 2 ท่านขึ้นไป โดยมีจะต้อง กำหนดวิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของรายวิชาและรายงานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรทราบ รวมทั้งผลประเมินรายวิชาโดยนิสิตตามระเบียบของมหาวิทยาลัยด้วย

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

ผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพและคุณธรรมตามมาตรฐานการอุดมศึกษาแห่งชาติ ให้สามารถนำองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ที่ได้เรียนมาและจากการทำวิจัยไปประกอบวิชาชีพเพื่อพัฒนาประเทศ ให้บรรลุผลตามปรัชญาและปณิธานของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยสอดคล้องกับบริบทของสังคมไทยเพื่อให้เกิดการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน ส่งเสริมให้นิสิตมีค่านิยมในการเรียนต่อระดับสูงทั้งในสาขาวิชาฟิสิกส์และสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง

1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางฟิสิกส์ มีความสามารถและทักษะในการประยุกต์องค์ความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในสาขาวิชาการและสาขาวิชาชีพต่าง ๆ สามารถติดตามความรู้และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเพื่อนำมาปรับใช้ในการดำเนินชีวิตและภารกิจของตนได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสาขาที่เกี่ยวข้องได้อย่างดี

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

1.3.1) PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

1.3.2) PLO2. สามารถนำทักษะการเขียน โปรแกรม หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

1.3.3) PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจได้ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์

1.3.4) PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้าง โมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรมได้

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา
ปกติ 1 การศึกษาภาคปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการ

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

ต้องเป็นผู้สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และไม่มีลักษณะต้องห้าม
ดังต่อไปนี้

2.2.1 เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง

2.2.2 เป็นคนวิกลจริต

2.2.3 เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา

2.2.4 ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

2.3.1 ระดับคุณภาพของนักเรียนที่เข้าสู่ระดับอุดมศึกษามีความหลากหลาย และนิสิตส่วน
หนึ่งมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาไม่เพียงพอ

2.3.2 รูปแบบการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่มีความแตกต่างจากในระดับ
มัธยมศึกษา ซึ่งอาจเป็นปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัยสำหรับนิสิต
บางส่วน

2.3.3 ความคาดหวังสำหรับการเรียนในสาขาฟิสิกส์ อาจไม่ตรงกับความเข้าใจของนิสิตแรก
เข้า นิสิตแรกเข้าส่วนหนึ่งขาดความมุ่งมั่นในการพัฒนาตนเอง

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 มีการจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อปรับความรู้พื้นฐานให้แก่ นิสิต เช่น โครงการสอนทบทวนโดยอาจารย์และผู้ช่วยสอน เป็นต้น

2.4.2 มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต เพื่อให้คำแนะนำแก่นิสิตที่มีปัญหาในเรื่องของการปรับตัว ตลอดจนเสนอแนะวิธีการเรียนในระดับอุดมศึกษา โดยมีทั้งระบบอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิต และระบบอาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นปี

2.4.3 จัดให้นิสิตรุ่นพี่ ให้คำแนะนำ หรือช่วยสอนเพิ่มเติมให้กับนิสิตรุ่นน้อง จัดหมู่เรียนของนิสิตที่มีระดับความสามารถในการเรียนรู้ใกล้เคียงกันเข้าด้วยกัน

2.4.4 จัดหมู่เรียนวิชาฟิสิกส์พื้นฐานให้เฉพาะสำหรับนิสิตชั้นปีที่ 1 ในหลักสูตรฯ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนได้ดูแลอย่างทั่วถึง

2.4.5 ปรับปรุงเว็บไซต์ภาควิชาฟิสิกส์เพิ่มข้อมูลเกี่ยวกับอาชีพที่สามารถประกอบได้หลังจบการศึกษา และข้อมูลศิษย์เก่าว่าไปประกอบอาชีพใดบ้าง เพื่อให้ นักเรียนที่ประสงค์จะเข้าเรียนในหลักสูตร ได้มีความเข้าใจและความคาดหวังเกี่ยวกับหลักสูตร ได้ถูกต้อง และลดปัญหาอัตราการคงอยู่ของนิสิตแรกเข้า

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
1	30	30	30	30	30
2	-	30	30	30	30
3	-	-	30	30	30
4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	30

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.5 งบประมาณรายรับ (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
1.ค่าบำรุงการศึกษา	445,500	868,500	1,291,500	1,714,500	1,714,500
2.ค่าหน่วยกิต	667,500	1,318,500	1,969,500	2,620,500	2,620,500
3.ค่าธรรมเนียมแรกเข้า	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
รวมรายรับ	1,125,000	2,199,000	3,273,000	4,347,000	4,347,000

2.6.6 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย บาท)

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2566	2567	2568	2569	2570
1.ค่าใช้จ่ายด้านบุคลากร	1,997,121	2,147,637	2,220,309	2,295,888	2,374,490
2.ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินการ	1,640,500	1,823,500	2,006,500	2,189,500	2,189,500
3.ค่าใช้จ่ายด้านการลงทุน	100,000	80,000	50,000	50,000	50,000
4.ค่าใช้จ่ายเงินอุดหนุน	166,250	332,500	498,750	665,000	665,000
รวมรายจ่าย	3,903,871	4,403,637	4,825,559	5,250,388	5,328,990
จำนวนนิสิต	30	60	90	120	120
ค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิตตามหลักสูตร	130,129	73,394	53,617	43,753	44,408

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิ์เทียบทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรที่รับเข้า

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิ์เทียบรายวิชา ยกเว้นนิสิตของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สิ้นสุดสถานภาพนิสิตในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี จึงมีสิทธิ์ขอเทียบรายวิชาที่มีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0

20.1.3 นิสิตในโครงการความร่วมมือ ที่ได้กำหนดไว้ในโครงการว่าสามารถขอเทียบรายวิชาได้

20.1.4 นิสิตที่รับ โอนหรือรับเข้าศึกษาต่อจากสถานศึกษาอื่น

20.1.5 นิสิตที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

20.2 เกณฑ์การเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.2.1 การเทียบรายวิชาสำหรับนิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น เป็นรายวิชาที่เทียบได้กับรายวิชาในหลักสูตรที่รับเข้า โดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 ให้

บันทึกเป็น P เท่านั้น ทั้งนี้ นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินครึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่รับเข้า ส่วนนิสิตที่รับเข้าศึกษาต่อสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรของคณะที่รับเข้า

20.2.2 การเทียบรายวิชา สำหรับนิสิตต่างสถาบัน ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น

20.3 การเทียบโอนในลักษณะกลุ่มวิชา

20.3.1 เนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบกับเนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบได้ ต้องมีความสอดคล้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบโอนได้

20.3.2 ทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอน ต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 เทียบได้ระดับคะแนน P

20.3.3 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มีใช้ระบบทวิภาค ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา ผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

20.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจากระบบการศึกษาตามอัธยาศัยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร โดยอาจจัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และส่งหลักฐานการขออนุมัติต่อคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในภาคการศึกษาปกติแรกที่นิสิตย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร ย้ายสาขาวิชาเอก ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาหรือรับโอนมาจากสถานศึกษาอื่น กรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

ข้อ 21 การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันและการเรียนข้ามวิทยาเขต

21.1 นิสิตอาจลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) การอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันให้เป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

21.2 นิสิตที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

21.2.1 เป็นนิสิตที่อยู่ในโครงการของหลักสูตรที่จัดให้มีการเรียนการสอนร่วมระหว่างสถาบัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร

21.2.2 เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปีสุดท้าย แต่รายวิชาที่จะเรียนไม่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้นๆ

21.3 รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในสถาบันอื่นจะต้องได้รับการเทียบรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยถือเกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก

21.4 ผลการเรียนจากสถาบันอื่นให้บันทึกเป็น P หรือ NP และไม่นำไปคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นการลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตและการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่จัดร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยสามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

21.5 การผ่อนผันเงื่อนไขตามข้อ 2.8.2.4 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตและอนุมัติโดยรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต ทั้งนี้ต้องลงทะเบียนและชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา ณ วิทยาเขตที่นิสิตสังกัดก่อนจึงจะชำระค่าธรรมเนียมการรับลงทะเบียนข้ามวิทยาเขตตามประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. หลักสูตร

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	13 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5 หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	3 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	92 หน่วยกิต
- วิชาแกน		28 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ		37 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า	27 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)

(Physical Education Activities)

และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวด

วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข

1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวด

วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ

1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต

วิชาภาษาไทย 3(--)

วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 1(--)

วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา 9(--)

1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต

01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน 2(2-0-4)

(Knowledge of the Land)

และให้นักศึกษเลือกรเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวด
วิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้นักศึกษเลือกรเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวด
วิทยาศาสตร์ศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน 28 หน่วยกิต

01403113	เคมีพื้นฐาน I (Basic Chemistry I)	3(3-0-6)
01403115	เคมีพื้นฐาน II (Basic Chemistry II)	3(3-0-6)
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Basic Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
01417111	แคลคูลัส I (Calculus I)	3(3-0-6)
01417112	แคลคูลัส II (Calculus II)	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I (Laboratory in Physics I)	1(0-3-2)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II (Laboratory in Physics II)	1(0-3-2)
01422111	หลักสถิติ (Principles of Statistics I)	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)	3(3-0-6)

01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Biology)	1(0-3-2)
----------	--	----------

2.2	วิชาเฉพาะบังคับ	37 หน่วยกิต
-----	-----------------	-------------

01417241	แคลคูลัส III (Calculus III)	3(3-0-6)
----------	--------------------------------	----------

01420211	กลศาสตร์ I (Mechanics I)	3(3-0-6)
----------	-----------------------------	----------

01420213	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I (Mathematical Physics I)	3(3-0-6)
----------	---	----------

01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physics)	3(3-0-6)
----------	------------------------------------	----------

01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Modern Physics)	1(0-3-2)
----------	---	----------

01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Electronics)	2(2-0-4)
----------	--	----------

01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Introduction to Electronics)	1(0-3-2)
----------	---	----------

01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I (Electromagnetics I)	3(3-0-6)
----------	---	----------

01420262	แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Electromagnetics)	1(0-3-2)
----------	--	----------

01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I (Quantum Mechanics I)	3(3-0-6)
----------	--	----------

01420331	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
----------	----------------------------------	----------

01420332	กลศาสตร์สถิติ (Statistical Mechanics)	3(3-0-6)
----------	--	----------

01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Thermodynamics)	1(0-3-2)
----------	---	----------

01420366	ฟิสิกส์ของคลื่น (Physics of Waves)	3(3-0-6)
----------	---------------------------------------	----------

01420497	สัมมนา (Seminar)	1
01420499	โครงการฟิสิกส์ (Physics Project)	3
2.3	วิชาเฉพาะเลือก	ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต
	ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้	ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต
01420247	มาตรวิทยาเบื้องต้น (Introduction to Metrology)	2(2-0-4)
01420248	ปฏิบัติการมาตรวิทยาเบื้องต้น (Laboratory in Introduction to Metrology)	1(0-3-2)
01420311	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II (Mathematical Physics II)	3(3-0-6)
01420363	ทัศนศาสตร์ (Optics)	3(3-0-6)
01420365	แม่เหล็กไฟฟ้า II (Electromagnetics II)	3(3-0-6)
01420411	ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์ (Computational Physics)	3(3-0-6)
01420444	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ (Microprocessor Application in Physics)	3(3-0-6)
01420445	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ภาคปฏิบัติ (Laboratory in Microprocessor Application in Physics)	1(0-3-2)
01420473	ฟิสิกส์ของของแข็ง I (Physics of Solid I)	3(3-0-6)
	และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
01420212	กลศาสตร์ II (Mechanics II)	3(3-0-6)
01420214	กลศาสตร์เชิงประยุกต์สำหรับวิศวกรรม (Applied Mechanics for Engineering)	3(3-0-6)

01420231	ระบบการไหลสำหรับการเกษตร (Flow System for Agriculture)	3(3-0-6)
01420241	ปฏิบัติงานอุปกรณ์ I (Instrumentation Workshop I)	1(0-3-2)
01420242	ปฏิบัติงานอุปกรณ์ II (Instrumentation Workshop II)	1(0-3-2)
01420271	สมบัติเชิงกลของวัสดุ (Mechanical Properties of Materials)	3(3-0-6)
01420272	วัสดุเชิงประกอบ (Composite Materials)	3(3-0-6)
01420273	วัสดุชีวภาพ (Biomaterials)	3(3-0-6)
01420274	เทคโนโลยีการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร (Agricultural Waste Management Technology)	3(3-0-6)
01420312	ทฤษฎีสัมพัทธภาพ (Theory of Relativity)	3(3-0-6)
01420313	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ III (Mathematical Physics III)	3(3-0-6)
01420314	สมมาตรและฟิสิกส์ (Symmetry and Physics)	3(3-0-6)
01420322	ฟิสิกส์ของโมเลกุล (Molecular Physics)	3(3-0-6)
01420323	การวัดเชิงควอนตัม (Quantum Measurement)	3(3-0-6)
01420325	ฟิสิกส์ของอะตอม (Atomic Physics)	3(3-0-6)
01420326	ฟิสิกส์ของพลาสมา (Physics of Plasmas)	3(3-0-6)
01420335	อุทกพลศาสตร์ (Hydrodynamics)	3(3-0-6)
01420343	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น (Linear Electronics)	2(2-0-4)

01420344	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Linear Electronics)	1(0-3-2)
01420345	ปฏิบัติงานอุปกรณ์ III (Instrumentation Workshop III)	1(0-3-2)
01420346	ปฏิบัติงานอุปกรณ์ IV (Instrumentation Workshop IV)	1(0-3-2)
01420347	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข (Digital Electronics)	2(2-0-4)
01420348	อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Digital Electronics)	1(0-3-2)
01420349	ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ (Physics of Sensor)	3(3-0-6)
01420351	มาตรวิทยามิติ (Dimensional Metrology)	3(2-3-5)
01420352	การสอบเทียบมวลและเครื่องชั่ง (Mass and Balance Calibration)	3(2-3-5)
01420353	การสอบเทียบเครื่องวัดความดัน (Pressure Gauge Calibration)	3(2-3-5)
01420354	การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ (Temperature Meter Instruments Calibration)	3(2-3-5)
01420355	การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Electrical Meter Calibration)	3(2-3-5)
01420356	การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ (Quality Control and Quality Assurance)	3(3-0-6)
01420361	ดาราศาสตร์เบื้องต้น I (Introduction to Astronomy I)	3(3-0-6)
01420362	ดาราศาสตร์เบื้องต้น II (Introduction to Astronomy II)	3(3-0-6)
01420364	ทัศนศาสตร์ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Optics)	1(0-3-2)
01420367	วงจรรวมทางโฟโตนิกส์เบื้องต้น (Introduction to Photonic Integrated Circuits)	3(3-0-6)

01420373	วัสดุศาสตร์ I (Material Science I)	3(3-0-6)
01420374	ฟิสิกส์ของอัญมณี (Physics of Gemstones)	3(3-0-6)
01420375	ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Physics of Gemstones)	1(0-3-2)
01420377	ผลึกเหลว (Liquid Crystals)	3(3-0-6)
01420378	เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์ (Materials Science Research Instruments)	3(3-0-6)
01420412	การจำลองแบบระดับอะตอม (Atomic-Scale Simulation)	3(3-0-6)
01420413	วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับนักฟิสิกส์ (Data Science and Machine Learning for Physicist)	3(3-0-6)
01420421	กลศาสตร์ควอนตัม II (Quantum Mechanics II)	3(3-0-6)
01420422	ฟิสิกส์ของนิวเคลียส (Nuclear Physics)	3(3-0-6)
01420424	ฟิสิกส์หลายอนุภาค (Many-Body Physics)	3(3-0-6)
01420425	ฟิสิกส์อนุภาค (Particle Physics)	3(3-0-6)
01420426	ฟิสิกส์ของการควบคุมนิวเคลียร์ฟิวชัน (Physics of Confined Nuclear Fusion)	3(3-0-6)
01420441	อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ (Physical Electronics)	3(3-0-6)
01420452	ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม (Environmental Physics)	3(3-0-6)
01420453	ทรัพยากรพลังงาน (Energy Resources)	3(3-0-6)
01420454	พลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy)	3(3-0-6)

01420456	ฟิสิกส์ของบรรยากาศ (Atmospheric Physics)	3(3-0-6)
01420463	ฟิสิกส์ของดาว (Astrophysics)	3(3-0-6)
01420467	จักรวาลวิทยา (Cosmology)	3(3-0-6)
01420472	วัสดุศาสตร์ II (Material Science II)	3(3-0-6)
01420474	ฟิสิกส์ของของแข็ง II (Physics of Solid II)	3(3-0-6)
01420475	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ (X-Ray Crystallography)	3(3-0-6)
01420476	ฟิสิกส์ของตัวนำยิ่งยวด I (Physics of Superconductor I)	3(3-0-6)
01420477	ฟิสิกส์ของตัวนำยิ่งยวด II (Physics of Superconductor II)	3(3-0-6)
01420478	นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี (Nanophysics and Nanotechnology)	3(3-0-6)
01420481	ฟิสิกส์สุขภาพ (Health Physics)	4(3-3-8)
01420482	ฟิสิกส์ชีวภาพ I (Health Physics)	3(3-0-6)
01420483	ฟิสิกส์ชีวภาพ II (Biophysics II)	3(3-0-6)
01420484	การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ของชีวโมเลกุล (Biomolecular Computational Simulations)	3(3-0-6)
01420490	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6
01420496	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ (Selected Topics in Physics)	1-3
01420498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์จำนวน 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (01) หมายถึง บางแขนง

เลขลำดับที่ 3-5 (420) หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

เลขลำดับที่ 6 หมายถึง ระดับชั้นปี

เลขลำดับที่ 7 มีความหมายดังนี้

0 หมายถึง กลุ่มวิชาสำหรับนิสิตนอกสาขาวิชาฟิสิกส์

1 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทั่วไป ฟิสิกส์ทฤษฎี ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์เชิงคลาสสิก

2 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์เชิงควอนตัม ฟิสิกส์ของอะตอม ฟิสิกส์ของนิวเคลียส ฟิสิกส์ของพลาสมา

3 หมายถึง กลุ่มวิชาอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์สถิติ กลศาสตร์ของไหล

4-5 หมายถึง กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มาตรฐาน วิชาการเครื่องมือ พลังงาน ธรณีฟิสิกส์ ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม

6 หมายถึง กลุ่มวิชาคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า นาทัศนศาสตร์ ทัศนศาสตร์ ดาราศาสตร์

7 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์ของของแข็ง วัสดุศาสตร์

8 หมายถึง กลุ่มวิชาฟิสิกส์สุขภาพ ฟิสิกส์ชีวภาพ

9 หมายถึง กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา เรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงการ

เลขลำดับที่ 8 หมายถึง ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

1. แผนการศึกษาแบบไม่มีสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403113 เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
วิชาภาษาไทย	3(- -)
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	1(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
รวม	<u>19(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01417241	แคลคูลัส III	3(3-0-6)
01420211	กลศาสตร์ I	3(3-0-6)
01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3(3-0-6)
01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2(2-0-4)
01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	2(- -)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420213	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I	3(3-0-6)
01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I	3(3-0-6)
01420262	แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01422111	หลักสถิติ	3(3-0-6)
01424111	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I	3(3-0-6)
01420331	อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	9(- -)
	รวม	<u>19(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420366	ฟิสิกส์ของคลื่น	3(3-0-6)
01420332	กลศาสตร์สถิติ	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	รวม	<u>15(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	<u>10(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420499	โครงการฟิสิกส์	3
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	<u>9(- -)</u>

2. ตัวอย่างแผนการศึกษาแบบมีสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403113	เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)
01417111	แคลคูลัส I	3(3-0-6)
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I	1(0-3-2)
01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01403115	เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)
01403118	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)
01417112	แคลคูลัส II	3(3-0-6)
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II	1(0-3-2)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาภาษาไทย	3(- -)
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	1(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	<u>19(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01417241 แคลคูลัส III	3(3-0-6)
01420211 กลศาสตร์ I	3(3-0-6)
01420221 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3(3-0-6)
01420222 ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420243 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	2(2-0-4)
01420244 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	2(- -)
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420213 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I	3(3-0-6)
01420261 แม่เหล็กไฟฟ้า I	3(3-0-6)
01420262 แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01422111 หลักสถิติ	3(3-0-6)
01424111 หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
รวม	<u>20(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I	3(3-0-6)
01420331	อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	3(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	9(- -)
	รวม	<u>19(- -)</u>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420366	ฟิสิกส์ของคลื่น	3(3-0-6)
01420332	กลศาสตร์สถิติ	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	<u>18(- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420490	สหกิจศึกษา	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01420497	สัมมนา	1
01420499	โครงการฟิสิกส์	3
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	<u>10(- -)</u>

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

- รายวิชาในหลักสูตร

- 01420111 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)
(General Physics I)
กลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก คลื่น กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์
Mechanics, harmonic motion, waves, fluid mechanics, thermodynamics.
- 01420112 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)
(General Physics II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111
ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และนิวเคลียร์ฟิสิกส์
Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and
nuclear physics.
- 01420113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)
(Laboratory in Physics I)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111 หรือพร้อมกัน หรือ 01420117 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป I หรือฟิสิกส์พื้นฐาน I
Laboratory for General Physics I or Basic Physics I.
- 01420114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)
(Laboratory in Physics II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420113 และ 01420112 หรือพร้อมกัน หรือ 01420118 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชา ฟิสิกส์ทั่วไป II หรือฟิสิกส์พื้นฐาน II
Laboratory for General Physics II or Basic Physics II.

- 01420211 กลศาสตร์ I 3(3-0-6)
 (Mechanics I)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111 และ 01417112
 กลศาสตร์นิวตัน การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย กลศาสตร์ของระบบอนุภาค วัตถุแข็งเกร็ง การสั่น แรงศูนย์กลาง หลักการแปรค่า ลากรองเจียนและแฮมิลโทเนียนเบื้องต้น
 Newtonian mechanics, motion in non-inertial reference frames, mechanics of a system of particles, rigid body, oscillation, central force, variational principles, introduction to lagrangian and hamiltonian.
- 01420212 กลศาสตร์ II 3(3-0-6)
 (Mechanics II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420211
 สมการลากรองจ์ ทฤษฎีแฮมิลโทเนียน การแปลงแบบบัญญัติ สมการแฮมิลตัน-ฮาโคบี พลศาสตร์ไม่เชิงเส้น พลศาสตร์ของไหล และกลศาสตร์วัสดุเบื้องต้น
 Lagrange's equations, hamiltonian theory canonical transform, the Hamilton-Jacobi equations, nonlinear dynamics, fluid dynamics and introduction to mechanics of material.
- 01420213 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I 3(3-0-6)
 (Mathematical Physics I)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01417241
 โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับ สมการอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ฟังก์ชันกรีน ปัญหาค่าขอบ สมการค่าเฉพาะ ฟิสิกส์เชิงเส้นและการวิเคราะห์ อนุกรม เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ขั้นสูง การแปลงลาปลาซและฟูเรียร์
 Problems in Physics relating differential equation, partial differential equation, Green's function, boundary-value problems, eigenvalue equation, linear algebra and analysis, series, advanced vector analysis, Laplace's transform, Fourier transform.

01420214 กลศาสตร์เชิงประยุกต์สำหรับวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Applied Mechanics for Engineering)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111

หลักการพื้นฐานของฟิสิกส์ในงานวิศวกรรม โมเมนต์และแรงคู่ควบในระบบสองและสามมิติ สมดุลและแรงปฏิกิริยาที่จุดรองรับสำหรับโครงสร้างสามมิติ การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงกระจายในโครงสร้างวิศวกรรม ความเสียดทานในเครื่องจักรกล การชน วัตถุแข็งเกร็งในงานวิศวกรรม งานและพลังงาน การสั่นสะเทือน ฟิสิกส์ของเลเซอร์และการประยุกต์ ไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น

Basic principles of physics in engineering. Couple moment and force in two- and three-dimensional systems. Equilibrium and reactive forces at support point for three-dimensional structures. Structural analysis. Distributed force in engineering structures. Friction in machinery. Collision. Rigid bodies in engineering. Work and energy. Vibration. Physics of laser and applications. Introduction to finite element.

01420221 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)

(Modern Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112

ทฤษฎีสัมพัทธภาพและทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น อะตอม โมเลกุล กลศาสตร์สถิติ ของแข็งของไหลยวดยิ่งและตัวนำยวดยิ่ง นิวเคลียส และอนุภาคมูลฐาน

An introduction to relativity theory and quantum theory, atoms, molecules, statistical mechanics, solids, superfluidity and superconductivity, nucleus and elementary particles.

01420222 ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Modern Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420114 และ 01420221 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory for Modern Physics.

01420231 ระบบการไหลสำหรับการเกษตร

3(3-0-6)

(Flow System for Agriculture)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111 หรือ 01420117 หรือ 01420119

พื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล สมบัติของของไหล สถิตศาสตร์ของไหล การวัดและคำนวณอัตราการไหลในระบบเกษตรกรรม ประเภทและการใช้งานอุปกรณ์ระบบการไหล ระบบการไหลสำหรับเกษตรกรรม การทำฟาร์มแนวตั้ง การออกแบบระบบน้ำเพื่อการเกษตร หลักการและประเภทของระบบไฮโดรโปนิคส์ การออกแบบระบบไฮโดรโปนิคส์ หลักการและประเภทของระบบแอโรโปนิคส์ การออกแบบระบบแอโรโปนิคส์

Basic of fluid mechanics. Properties of fluids. Fluid statics. Measurement and determination of flow rate in agricultural system. Types and usage of flow system equipment. Flow system for agriculture. Vertical farm. Design of agricultural water system. Principle and type of hydroponics system. Design of hydroponics system. Principle and type of aeroponics system. Design of aeroponics system.

01420241 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ I

1(0-3-2)

(Instrumentation Workshop I)

สมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทไม้และประเภทที่ไม่ใช่โลหะในการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบอุปกรณ์โดยใช้ วัสดุประเภทไม้และประเภทที่ไม่ใช่โลหะ พื้นฐานงานช่างไม้และเครื่องมือการผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยวัสดุประเภทไม้ และประเภทที่ไม่ใช่โลหะ

Physical properties of wood and non-metallic material in instrumentation, designing parts of instruments with wood and non-metallic material, basic carpenter work and tools, production of instrument parts with wood and non-metallic material.

01420242 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ II

1(0-3-2)

(Instrumentation Workshop II)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420241

สมบัติทางกายภาพของวัสดุประเภทโลหะในการสร้างอุปกรณ์ การออกแบบอุปกรณ์โดยใช้ วัสดุประเภทโลหะ พื้นฐานงานช่างฝีมือและเครื่องมือ การผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยวัสดุประเภทโลหะบางชนิด

Physical properties of metallic material in instrumentation, designing parts of instruments with metallic material, basic mechanic skill work and tools, production of instrument parts with metallic material.

- 01420243 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2(2-0-4)
(Introduction to Electronics)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112
วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ สัญญาณและสัญญาณรบกวน การประมวลผลสัญญาณ สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ เครื่องขยาย เครื่องขยายออปเพอเรชันแนล และการประยุกต์ วงจรกำเนิดรูปสัญญาณ วงจรรวมเชิงเส้น ไทริสเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น วงจรรวมเชิงเลขและการประยุกต์
DC and AC circuits, signals and noise, signal processing, semiconductor, diode, transistor, amplifier, operational amplifier and applications, waveform generator, linear IC, thyrister, introduction to digital electronics, digital IC and applications.
- 01420244 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Laboratory in Introduction to Electronics)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420114 และ 01420243 หรือพร้อมกัน
ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
Laboratory for Introductions to Electronics.
- 01420247 มาตรวิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)
(Introduction to Metrology)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119
ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย และมาตรฐาน หลักการวัด ระเบียบวิธีการวัด การวิเคราะห์ทางสถิติและการแผ่ของความคลาดเคลื่อน การสืบมาตรฐาน การเทียบมาตรฐาน ระบบคุณภาพเบื้องต้น และการบริหารห้องปฏิบัติการมาตรวิทยา
Physical quantities, system of units and standard, principle of measurement, method of measurement, statistical analysis and propagation of uncertainty, traceability, calibrations, introduction to quality systems and metrology laboratory management.
- 01420248 มาตรวิทยาเบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
(Laboratory in Introduction to Metrology)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 หรือพร้อมกัน และ 01420244
ปฏิบัติการสำหรับวิชามาตรวิทยาเบื้องต้น
Laboratory for Introduction to Metrology.

01420261 แม่เหล็กไฟฟ้า I 3(3-0-6)

(Electromagnetics I)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 และ 01417241

หลักของสนามและศักย์ไฟฟ้า หลักของสนามและศักย์แม่เหล็ก สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กในสสาร ปัญหาค่าขอบ สมบัติของวัสดุไดอิเล็กทริก และวัสดุแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ในรูปแบบอนุพันธ์และปริพันธ์ การแผ่ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง

Principles of electric field and potential, principles of magnetic field and potential, electric fields and magnetic fields in matter, boundary-value problems, properties of dielectrics and magnetic materials, electromagnetic induction, Maxwell's equations in both differential and integral form, propagation of electromagnetic waves in media.

01420262 แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Electromagnetics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420261 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาแม่เหล็กไฟฟ้า

Laboratory for Electromagnetics.

01420271 สมบัติเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)

(Mechanical Properties of Materials)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111

ความเค้นและความเครียด มอดูลัสของความยืดหยุ่น ความแข็งแรง ความแข็ง การคืบ การล้า เครื่องมือและการทดสอบสมบัติเชิงกล มาตรฐานการทดสอบสมบัติเชิงกล สมบัติเชิงกลในสองมิติและสามมิติ การวิเคราะห์ผลและข้อมูลของสมบัติเชิงกล การประยุกต์ใช้สมบัติเชิงกลของโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุเชิงประกอบ การออกแบบวัสดุเพื่อประยุกต์ใช้ในเชิงอุตสาหกรรม

Stress and strain. Modulus of elasticity. Strength. Hardness. Creep. Fatigue. Instruments and testing of mechanical properties. Testing standard of mechanical properties. Mechanical properties in two-dimensional and three-dimensional. Analysis of result and data of mechanical properties. Application of mechanical properties of metal, polymer, ceramic and composite material. Design of materials for industrial applications.

01420272 วัสดุเชิงประกอบ

3(3-0-6)

(Composite Materials)

การตรวจสอบคุณลักษณะ กระบวนการขึ้นรูป วัสดุเชิงประกอบโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุเชิงประกอบชีวภาพ วัสดุเชิงประกอบสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ วัสดุประกอบสำหรับงานก่อสร้าง วัสดุประกอบทางการแพทย์ แนวโน้มการพัฒนาวัสดุเชิงประกอบในอนาคต เส้นใย การเสริมแรง วัสดุเชิงประกอบด้วยเส้นใย การคำนวณเพื่อการออกแบบวัสดุเชิงประกอบในงานวิศวกรรม การวิเคราะห์ความเสียหายและการซ่อมแซมวัสดุเชิงประกอบ การประยุกต์ใช้วัสดุเชิงประกอบในภาคอุตสาหกรรม

Characterization. Forming process. Metal composite materials. Polymer. Ceramic. Bio-composite materials. Composite materials for electronics. Composite materials for construction. Medical composite materials. Trend in development of future composite materials. Fiber. Reinforcement of composite materials with fiber. Calculation for composite materials design in engineering. Damage analysis and repair of composite materials. Application of composite materials in industry.

01420273 วัสดุชีวภาพ

3(3-0-6)

(Biomaterials)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111 หรือ 01420117 หรือ 01420119

สมบัติและชนิดของวัสดุชีวภาพในทางการแพทย์และการเกษตร เซรามิกชีวภาพ วัสดุชีวภาพประเภทโลหะ วัสดุชีวภาพประเภทพอลิเมอร์ วัสดุชีวภาพเชิงประกอบ พลาสติกชีวภาพ วัสดุชีวภาพจากธรรมชาติ การขึ้นรูปวัสดุชีวภาพ การประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพทางการแพทย์และการเกษตร

Properties and types of biomaterials in medicine and agriculture. Bioceramics. Metallic biomaterials. polymeric biomaterials. Composite biomaterials. Bioplastics. Biomaterials from nature. Forming of biomaterial. Application of biomaterials in medicine and agriculture.

01420274 เทคโนโลยีการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 3(3-0-6)
(Agricultural Waste Management Technology)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420111 หรือ 01420117 หรือ 01420119

ความหมายและประเภทของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร โครงสร้างทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร สมบัติทางกายภาพ สมบัติทางความร้อน สมบัติเชิงกล สมบัติทางเคมี และสมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร การใช้ประโยชน์วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร วัสดุระดับนาโน วัสดุดูดซับ พลาสติกชีวภาพ ปุ๋ยปลดปล่อยช้าระดับนาโน พลังงานชีวมวล เทคโนโลยีการพัฒนายุติวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร

Definition and classification of agricultural waste. Physical and chemical structures of agricultural waste. Physical properties, thermal properties, mechanical properties, chemical properties, and electrical properties of agricultural waste. Utilization of agricultural waste. Nanomaterials. Adsorbent materials. Bioplastics. Slow-release nanofertilizers. Biomass energy. Agricultural waste development technology.

01420311 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II 3(3-0-6)
(Mathematical Physics II)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420213

ฟังก์ชันพิเศษในฟิสิกส์ การแปลงเชิงอินทิกรัล จำนวนเชิงซ้อน ทฤษฎีเรซิดิว คอนทัวร์อินทิกรัลในปัญหาฟิสิกส์

Special function in physics, integral transform, complex number, residue theory, contour integral in physics problems.

01420312 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ 3(3-0-6)

(Theory of Relativity)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 และ 01417112

สัมพัทธภาพก่อนไอน์สไตน์ อวกาศเวลาและการวัด หลักการสัมพัทธภาพผลสืบเนื่องทาง
จลนศาสตร์ของสัมพัทธภาพ การแปลงอวกาศเวลา สัมพัทธภาพและแนวคิดเชิงกายภาพ โมเมนตัม
และพลังงานสัมพัทธ์ ความแปรเปลี่ยนร่วมเกี่ยวกับสัมพัทธ์ หลักการของความสมมูล กาลอวกาศแบบ
โค้งและความโน้มถ่วง สมการของไอน์สไตน์

Pre einsteinian relativity, space time and measurements, principle of relativity, kinematic
consequences of relativity, space time transformation, relativity and physical concepts, relativistic
momentum and energy, relativistic covariance, principle of equivalence, curved space time and
gravity, Einstein's equation.

01420313 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ III 3(3-0-6)

(Mathematical Physics III)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420311

สัญกรณ์และพีชคณิตสำหรับเทนเซอร์ เมตริกเทนเซอร์ อนุพันธ์ของเทนเซอร์ เรขาคณิต
และความโค้งรีมันน์ เทนเซอร์ในเรขาคณิตยูคลิด เทนเซอร์ในกลศาสตร์คลาสสิก เทนเซอร์ใน
สัมพัทธภาพ

Notations and algebra for tensors. Metric tensor. Derivative of tensors. Riemannian
geometry and curvature. Tensors in Euclidian geometry. Tensors in classical mechanics. Tensors in
relativity.

01420314 สมมาตรและฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Symmetry and Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221

สมมาตร ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ กลศาสตร์ควอนตัม พลศาสตร์ของแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎี
สนาม ทฤษฎีกรุปของลี พีชคณิตของลี ทฤษฎีตัวแทน กรุปลอเรนซ์ ตัวแทนกรุปของลอเรนซ์ การ
บัญญัติตามวิธีของลากรานจ์ ทฤษฎีสนามอิสระ ทฤษฎีสนามที่มีอันตรกิริยา

Symmetry. Special relativity. Quantum mechanics. Electrodynamics. Field theory. Lie
group theory. Lie algebra. Representation theory. Lorentz group. Representation of Lorentz group.
Lagrangian formulation. Free field theory. Interacting field theory.

- 01420321 กลศาสตร์ควอนตัม I 3(3-0-6)
 (Quantum Mechanics I)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221 และ 01417241 หรือพร้อมกัน
 การเปลี่ยนจากกลศาสตร์คลาสสิกเป็นกลศาสตร์ควอนตัม ฟังก์ชันคลื่น สมการของชเรอดิงเงอร์ ฮาร์มอนิกออสซิลเลเตอร์ อะตอมแบบไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน
 Transition from classical to quantum mechanics, the wave functions, the Schrödinger equations, harmonic oscillator, hydrogenic atoms, angular momentum and spin.
- 01420322 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)
 (Molecular Physics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 สมบัติของโมเลกุล ทฤษฎีของพันธะทางเคมี สมมาตรและการดำเนินการ ควอนตัมเชิงเคมี การศึกษาสเปกตรัมของโมเลกุล นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ อิเล็กตรอนสปินเรโซแนนซ์ การประยุกต์ระบบโมเลกุล
 Property of molecule, theory of chemical bonding, symmetry and operation, quantum chemistry, molecular spectroscopy, nuclear magnetic resonance, electron spin resonance, molecular applications.
- 01420323 การวัดเชิงควอนตัม 3(3-0-6)
 (Quantum Measurement)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221 หรือ 01417241
 พื้นฐานการวัดเชิงควอนตัม สัจพจน์ของ ฟอนนอยมันน์ การเฉลี่ยแบบกลุ่มตัวอย่างและการเฉลี่ยตามเวลา ควอนตัมการวัดอย่างต่อเนื่อง ควอนตัมการวัดแบบไม่ทำลาย การวัดโดยปราศจากการพัวพัน
 Basic quantum measurements, von Neumann's postulate, ensembles average and time average in quantum measurements, continuous quantum measurements, quantum nondemolition measurements, measurements without entanglement.

- 01420325 ฟิสิกส์ของอะตอม 3(3-0-6)
 (Atomic Physics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 ระบบอิเล็กตรอนตัวเดียว สมบัติพื้นฐานของอะตอม อะตอมในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า ระบบอิเล็กตรอนหลายตัว สเปกตรัมของอะตอม
 One-electron systems, basic properties of atoms, atoms in magnetic field and in electric field, many-electron systems atomic spectra.
- 01420326 ฟิสิกส์ของพลาสมา 3(3-0-6)
 (Physics of Plasmas)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 และ 01417112
 พลาสมา แรงลอเรนซ์ การเคลื่อนที่ของอนุภาคที่มีประจุภายใต้สนามแม่เหล็กไฟฟ้า สมการวลาซอฟ สมการแมกนีโตไฮโดรไดนามิกส์ คลื่นในพลาสมา เสถียรภาพในพลาสมา ความไม่เสถียรภาพในพลาสมา ความปั่นป่วนในพลาสมา การเชื่อมต่อใหม่ของสนามแม่เหล็ก
 Plasma. Lorentz force. Motions of charged particles under electromagnetic field. Vlasov equation. Magnetohydrodynamics equations. Waves in plasmas. Stability in plasma. Instability in plasma. Turbulence in plasma. Magnetic reconnection.
- 01420331 อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)
 (Thermodynamics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 สมบัติทางความร้อนของสสาร ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ สภาวะสมดุล ปริมาณสัจต่างๆ ในอุณหพลศาสตร์ ระบบมวลแปรค่า
 Thermal properties of matter, kinetic theory of gas, fundamental law of thermodynamics, equilibrium conditions, thermodynamic potentials, systems of variable mass.

- 01420332 กลศาสตร์สถิติ 3(3-0-6)
 (Statistical Mechanics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน: 01420331
 สมการพื้นฐานสำหรับระบบคลาสสิกในสมดุล อองชอมเบลแบบไมโครแคนอนิกัล แคนอนิกัล และแกรนด์แคนอนิกัล พาร์ทิชันฟังก์ชัน สมการของสถานะ การกระจายวิเรียล ของก๊าซจริง สถิติเชิงควอนตัม ก๊าซควอนตัม การควบแน่นแบบโบส-ไอน์สไตน์
 Fundamental equations for classical system in equilibrium, microcanonical, canonical and grand canonical ensembles, partition functions, equations of states, virial expansion for real gas, quantum statistics, quantum gases, Bose-Einstein condensation.
- 01420334 อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
 (Laboratory in Thermodynamics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420331 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาอุณหพลศาสตร์
 Laboratory for Thermodynamics.
- 01420335 อุทกพลศาสตร์ 3(3-0-6)
 (Hydrodynamics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420211
 สถิติศาสตร์ของไหล สมการการเคลื่อนที่ของของไหล ศักย์ความเร็ว ลักษณะการไหลของศักย์ ของไหลไม่มีความหนืด ของไหลมีความหนืด การถ่ายเทความร้อน คลื่นกระแทก ความรู้เบื้องต้นสำหรับการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์ในอุทกพลศาสตร์
 Hydrostatics. Equation of fluid motion. Velocity potential. Potential flow description. Inviscid fluid. Viscous fluid. Heat transfer. Shock wave. Introduction to computational hydrodynamics.

- 01420343 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น 2(2-0-4)
 (Linear Electronics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420243
 หลักการวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์สัญญาณ สัญญาณรบกวน มอดูเลชัน เครื่องขยายอเพอเรชันแนลและการประยุกต์ วงจรรวมเชิงเส้น วงจรกำเนิดรูปสัญญาณ อุปกรณ์หลายรอยต่อ ไทริสเตอร์และการประยุกต์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง
 Principles of electronic circuit analysis, analysis of signals, noise, modulation, operational amplifier and applications of linear integrated circuit, waveform generator, multi-junction devices, thyrister and applications, opto-electronic devices.
- 01420344 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
 (Laboratory in Linear Electronics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420244 และ 01420343 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น
 Laboratory in Linear Electronics.
- 01420345 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ III 1(0-3-2)
 (Instrumentation Workshop III)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420242
 การออกแบบอุปกรณ์ และชิ้นส่วนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวัดอย่างละเอียดและการตรวจสอบขนาด พื้นฐานงานช่างกลและเครื่องจักรกล การผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ด้วยเครื่องจักรการผลิต
 Designing of instruments and parts with computer aided design, fine measurement and dimensional check, basic machine work and machine tools, production of instrument parts with production machine.

- 01420346 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ IV 1(0-3-2)
 (Instrumentation Workshop IV)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420345
 การออกแบบอุปกรณ์และชิ้นส่วนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ การวัดอย่างละเอียดและการตรวจสอบขนาด การเขียนโปรแกรมควบคุมเชิงเลข และการผลิตชิ้นงานอุปกรณ์ด้วยเครื่องจักรควบคุมเชิงเลขโดยคอมพิวเตอร์
 Designing of instruments and parts with computer aided design, fine measurement and dimensional check, numerical control programming and production of instrument parts with computerized numerical control.
- 01420347 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข 2(2-0-4)
 (Digital Electronics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420243
 ทฤษฎีรหัสเบื้องต้นและคณิตศาสตร์เชิงตรรก เครื่องข่ายเชิงตรรก วงจรประกอบเชิงตรรก วงจรควบคุมเชิงลำดับ และการประยุกต์ วงจรรวมเชิงเลข การออกแบบและการประยุกต์ การแปลงสัญญาณเชิงเลข ภาคแสดงผลและควบคุม หลักการถ่ายโอนข้อมูล อุปกรณ์และการประยุกต์ การเชื่อมต่อและการประยุกต์ตัวควบคุมไมโคร
 Introduction to coding theory and logic mathematics, logic network, logic combination, sequential control circuit and applications, digital integrated circuit, design and applications, digital signal conversion, display and control, principle of data transfer, devices and applications, microcontroller interfacing and applications.
- 01420348 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
 (Laboratory in Digital Electronics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420244 และ 01420347 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข
 Laboratory for Digital Electronics.

- 01420349 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ 3(3-0-6)
(Physics of Sensor)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420243
ปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการรับรู้ ชนิดของตัวรับรู้ สัญญาณรบกวน การประมวลผล สัญญาณ และการประยุกต์
Physical effects use as sensing, types of sensors, noise, signal processing, and applications.
- 01420351 มาตรวิทยามิติ 3(2-3-5)
(Dimensional Metrology)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 และ 01420248
อุปกรณ์วัดความยาว เวอร์เนียแคลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์แคลิเปอร์ ไดอัลเกจ ไฮเกจ ความสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาเชิงมิติ คุณลักษณะจำเพาะของอุปกรณ์และเครื่องมือวัดมิติ วิธีการเทียบมาตรฐานมิติตามมาตรฐานระหว่างประเทศ การทวนสอบวิธีวัดด้านมิติ ความไม่แน่นอนของการวัดด้านมิติ การรายงานผลการเทียบมาตรฐานมิติ
Length measuring instruments, vernier caliper, micrometer caliper, dial gauge, height gauge. Dimensional metrological traceability. Specifications dimensional equipment and measuring instruments. International standard of dimensional calibration method. Verification of dimensional measurement methods. Dimensional measuring uncertainty. Reporting of dimensional calibration results.
- 01420352 การสอบเทียบมวลและเครื่องชั่ง 3(2-3-5)
(Mass and Balance Calibration)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 และ 01420248
ความหมายของมวล หลักการเครื่องชั่ง ความสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาของมวล และเครื่องชั่ง คุณลักษณะจำเพาะของมวลและเครื่องชั่ง วิธีการเทียบมวลและเครื่องชั่งตามมาตรฐานระหว่างประเทศ การทวนสอบวิธีการวัดมวลและเครื่องชั่ง ความไม่แน่นอนของการวัดมวลและเครื่องชั่ง การรายงานผลการเทียบมาตรฐานมวลและเครื่องชั่ง
Definition of mass. Principle of weighing machine. Metrological traceability of mass and balance. Mass and balance specifications. International standard of calibration method for mass and balance. Verification of mass and balance measurement methods. Mass and balance measuring uncertainty. Reporting of calibration results for mass and balance.

01420353 การสอบเทียบเครื่องวัดความดัน

3(2-3-5)

(Pressure Gauge Calibration)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 และ 01420248

ทฤษฎีพื้นฐานของความดัน ความสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาของความดัน ความ เป็นเชิงเส้นของความดัน การสอบเทียบเครื่องวัดความดัน เกจความดันชนิดบัวร์ดอน เกจความดัน ชนิดทรานส์ดิวเซอร์ แมนอมิเตอร์ เครื่องชั่งความดัน ความไม่แน่นอนของการวัดความดัน การ รายงานผลการสอบเทียบเครื่องวัดความดัน

Basic theory of pressure. Metrological traceability of pressure. Pressure linearity. Pressure gauge calibration. Bourdon pressure gauge. Transducer pressure gauge. Manometer. Pressure balances calibration. Pressure measuring uncertainty. Reporting of calibration results for pressure gauge.

01420354 การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

3(2-3-5)

(Temperature Meter Instruments Calibration)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 และ 01420248

อุณหภูมิและความร้อน การแผ่รังสีวัตถุดำ เทอร์โมมิเตอร์แบบสัมผัส เทอร์โมมิเตอร์แบบ ไม่สัมผัส แหล่งกำเนิดความร้อนมาตรฐาน จุดน้ำแข็ง หลักการเทียบมาตรฐานอุณหภูมิ วิธีมาตรฐาน สำหรับการเทียบมาตรฐานเครื่องมือวัดอุณหภูมิ แหล่งความไม่แน่นอน การทวนสอบวิธีวัดอุณหภูมิ การเลื่อนค่าของอุณหภูมิ การรายงานผลการสอบเทียบอุณหภูมิ

Temperature and heat. Black body radiation. Contact thermometer. Non-contact thermometer. Standard heating source. Ice point. Principle of temperature calibration. Standard method for thermometer calibration. Sources of uncertainty. Verification of temperature measurement methods. Temperature drift. Reporting of temperature calibration results.

- 01420355 การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 3(2-3-5)
(Electrical Meter Calibration)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247 และ 01420248
ดิจิทัลมัลติมิเตอร์ ตัวเทียบสัญญาณ ออสซิลโลสโคป มิเตอร์วัดกำลัง เครื่องวิเคราะห์
เวกเตอร์โครงข่าย ความสามารถสอบกลับได้ทางมาตรวิทยาไฟฟ้า ความไม่แน่นอนของการวัดทาง
ไฟฟ้า การรายงานผลการสอบเทียบด้านไฟฟ้า
Digital Multimeter. Signal calibrator. Oscilloscope. Power meter. Vector network analyzer.
Electrical metrological traceability. Uncertainty of electrical measurement. Reporting of electrical
calibration results.
- 01420356 การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ 3(3-0-6)
(Quality Control and Quality Assurance)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420247
ประวัติของระบบคุณภาพระหว่างประเทศ การประกันคุณภาพ การบริหารงานคุณภาพ การ
บริหารงานห้องปฏิบัติการคุณภาพ มาตรฐานระบบการจัดการพลังงาน มาตรฐานระบบการจัดการ
สิ่งแวดล้อม แนวทางการตรวจประเมินระบบการจัดการภายใน
History of international organization for standardization. Quality assurance. Quality
management. Laboratory quality management. Energy management system standard.
Environmental management system standard. Guidance on internal auditing management systems.
- 01420361 ดาราศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)
(Introduction to Astronomy I)
วิชาที่เรียนมาก่อน: 01420112 หรือ 01420118 หรือ 01420119
กลศาสตร์ท้องฟ้า ดวงอาทิตย์และระบบสุริยะ โครงสร้างของดาวเคราะห์ กำเนิดของเอกภพ
เครื่องมือทางดาราศาสตร์ และเทคนิคการสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์ มีการศึกษานอกสถานที่
Celestial mechanics, the sun and the solar system, structure of the planets, the origin of the
universe, astronomical instruments and techniques of observation, field trip required.

- 01420362 ดาราศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)
 (Introduction to Astronomy II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420361
 ดาวและแกแลกซี บรรยากาศและใจกลางของดาว สเปกตรัมของดาว การจำแนกดาว และ
 แกแลกซี วิวัฒนาการของดาว
 Stars and galaxies, stellar atmosphere and interiors, stellar spectrum, classification of stars
 and galaxies, evolution of stars.
- 01420363ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)
 (Optics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและกายภาพ วิธีเมทริกซ์ในทัศนศาสตร์ข้างแกน อุปกรณ์ทัศน-
 ศาสตร์ ทฤษฎีความคลาด มาตรฐานทดสอบเชิงทัศนศาสตร์ สมบัติของเลเซอร์ ทัศนศาสตร์ของ
 เส้นใยนำแสง การเลี้ยวเบน การผลิตแสงโพลาไรซ์
 Geometrical and physical optics, matrix methods in paraxial optics, optical instruments,
 aberration theory, optical interferometer, properties of laser, optics of opticalfiber, diffraction,
 production of polarized light.
- 01420364 ทัศนศาสตร์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
 (Laboratory in Optics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420363 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาทัศนศาสตร์
 Laboratory for Optics.
- 01420365 แม่เหล็กไฟฟ้า II 3(3-0-6)
 (Electromagnetics II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420261
 พลศาสตร์ทางไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวนำ ท่อนำคลื่น การแผ่รังสี พลศาสตร์ทาง
 ไฟฟ้าเชิงสัมพัทธภาพ
 Electrodynamics, electromagnetic waves in conductors, wave guides, radiation, relativistic
 electrodynamics.

- 01420366 ฟิสิกส์ของคลื่น 3(3-0-6)
(Physics of Waves)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420211 หรือ 01420261
ระบบการแกว่งกวัดเชิงกลและเชิงไฟฟ้า การวิเคราะห์ฟูเรียร์ และการประยุกต์ คลื่นบนสายเสียงและเสียงดนตรี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ ปรากฏการณ์ต่างๆ ของคลื่น
Mechanical and electrical oscillating system, Fourier analysis and applications, wave on strings, voice and sound, electromagnetic waves, Maxwell's equations, wave phenomena.
- 01420367 วงจรรวมทางโฟโตนิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Photonic Integrated Circuits)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112
ทฤษฎีคลื่นของท่อนำคลื่นแสง ท่อนำคลื่นแสงแนวระนาบ ทฤษฎีโหมดคู่ วงจรรวมทางโฟโตนิกส์ซึ่งทำจากซิลิกอนบนฉนวน การจำลองอุปกรณ์โฟโตนิกส์ร่วมกับท่อนำคลื่นแสง เทคโนโลยีการผลิตวงจรรวมทางโฟโตนิกส์อินเตอร์เฟียโรเมตรมิก-เซห์นเคอร์แบบท่อนำคลื่นแสง เกรตติงแบบท่อนำคลื่นแสงเรียงตัว การสูญเสียทางแสงบนวงจรรวมทางโฟโตนิกส์ อุปกรณ์แปลงแสงสำหรับวงจรรวมทางโฟโตนิกส์
Wave theory of optical waveguides. Planar optical waveguides. Coupled mode theory. Silicon-on-insulator photonic integrated circuits. Modelling of waveguide-integrated photonic devices. Fabrication technology of photonic integrated circuits. Waveguide Mach-Zehnder interferometer. Arrayed waveguide grating. Optical loss in photonic integrated circuits. Lightemitting devices for photonic circuits.
- 01420373 วัสดุศาสตร์ I 3(3-0-6)
(Material Science I)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
โครงสร้างอะตอม โมเลกุลและพันธะ โครงสร้างผลึก สมบัติทางความร้อนและเชิงกลของวัสดุ ความบกพร่องผลึก ความบกพร่องผลึก อัลลอยและแผนภาพเฟส พอลิเมอร์อินทรีย์
Atomic structure, molecule and bond, crystal structure, thermal and mechanical properties of material, crystal defect, alloy and phase diagram, organic polymer.

01420374 ฟิสิกส์ของอัญมณี 3(3-0-6)

(Physics of Gemstones)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118

ธรรมชาติและการแบ่งประเภทของอัญมณี ผลึกวิทยาเบื้องต้น สมบัติทางกายภาพ หลักทางฟิสิกส์ในการวิเคราะห์อัญมณีและการใช้เครื่องมือ การเกิดสีในอัญมณี ชนิดของอัญมณี และรายละเอียด อัญมณีอินทรีย์ อัญมณีแสดงปรากฏการณ์ การปรับปรุงคุณภาพอัญมณี

Nature and classification of gemstones, elementary crystallography, physical properties, physics principles of gemstone identification and instrumental utilities, causes of color in gemstones, gem species and descriptions, organic gems, phenomena gemstones, gemstone treatments.

01420375 ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Physics of Gemstones)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420374 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ของอัญมณี

Laboratory for physics of gemstones.

01420377 ผลึกเหลว 3(3-0-6)

(Liquid Crystals)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420261

ประวัติการค้นพบผลึกเหลว สมบัติแอนไอโซทรอปิก เฟสและสมบัติทางกายภาพ การสังเคราะห์ การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ การตอบสนองต่อสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และต่อแสง จุดพร้อม การประยุกต์ผลึกเหลว

History of liquid crystals, anisotropic properties, phases and physical properties, synthesis, analysis of physical properties, electric response, magnetic response and optical response, defects, applications of liquid crystals.

01420378 เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์

3(3-0-6)

(Materials Science Research Instruments)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112

หลักการและทฤษฎีของเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางวัสดุศาสตร์ กระบวนการขึ้นรูป การวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การลดขนาดอนุภาค เครื่องอัดขึ้นรูป การขึ้นรูปแบบหล่อเทป เตาเผา อุณหภูมิสูง เครื่องวัดความหนืด เครื่องทดสอบวัสดุอเนกประสงค์ เครื่องวัดการขยายตัว เครื่องวัดพื้นที่ผิว เครื่องวิเคราะห์ขนาดอนุภาค กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด และแบบส่องผ่าน กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม ฟลูอิดรอนโฟर्मอินฟราเรดสเปกโตรมิเตอร์ รามานสเปกโตรมิเตอร์ สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ย่านอัลตราไวโอเลตถึงแสงมองเห็น ดิฟแฟรกโทมิเตอร์รังสีเอกซ์

Principle and theory of instruments for materials science analysis. Forming process. Material properties analysis. Particle size reduction. Compression molding. Tape casting. Furnaces. Viscometer. Universal testing machine. Dilatometer. Surface area analyzer. Particle size analyzer. Scanning electron and transmission electron microscope. Atomic force microscope. Fourier transform infrared spectrometer. Raman spectrometer. Ultraviolet-visible light spectrophotometer. X-ray diffractometer.

01420411 ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Computational Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112

การเขียนโปรแกรมพื้นฐานและระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้ปัญหาในทางฟิสิกส์โดยใช้คอมพิวเตอร์ การแก้ระบบสมการเชิงเส้น การปรับเส้นโค้งด้วยสมการพหุนามดีกรี เอ็น การหาค่ารากของสมการ การประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การประยุกต์ทางฟิสิกส์

Basic programming and numerical methods for solving problems in physics using computer. Solving linear equations. Curve fitting with polynomial degree n. Roots of equations. Interpolation. Numerical differentiation and integration. Ordinary differential equation. Application in physics.

- 01420412 การจำลองแบบระดับอะตอม 3(3-0-6)
(Atomic-Scale Simulation)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112
ทฤษฎีการคำนวณเชิงควอนตัมพื้นฐาน การสร้างแบบจำลองระบบอะตอมบนคอมพิวเตอร์ การคำนวณสมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุ และการคำนวณความบกพร่องในวัสดุ
Basic theory of quantum calculation. Computer modeling of atomic system. Calculation of physical properties of materials. and calculations of defect in materials.
- 01420413 วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับนักฟิสิกส์ 3(3-0-6)
(Data Science and Machine Learning for Physicist)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112
ข้อมูลทางฟิสิกส์ขนาดใหญ่ การประมวลผลข้อมูลทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนก การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูลทางฟิสิกส์ การเรียนรู้ของเครื่อง โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมในทางฟิสิกส์
Big data in physics. Data processing in physics. Data analysis. Classification. Computer programming for data science in physics. Machine learning. Artificial neural network. Deep learning. Artificial neural network applications in physics.
- 01420421 กลศาสตร์ควอนตัม II 3(3-0-6)
(Quantum Mechanics II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420321
การประมาณค่าแบบกึ่งคลาสสิก หลักการแปรค่า ทฤษฎีของเพอร์เทอร์เบชันแบบไม่ขึ้นและขึ้นกับเวลา ทฤษฎีการกระเจิง ระบบหลายอนุภาค
Semi-classical approximation, variational principles, time independent and time dependent perturbation theory, scattering theory, systems of identical particles.

01420422 ฟิสิกส์ของนิวเคลียส 3(3-0-6)

(Nuclear Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420321

อนุภาคมูลฐานในนิวเคลียส อันตรกิริยาระหว่างอนุภาคในนิวเคลียส การวิเคราะห์โดยเครื่องเร่งอนุภาค แบบจำลองของนิวเคลียส ตารางนิวไคลด์ ทฤษฎีของปฏิกิริยานิวเคลียส การสลายตัวของนิวเคลียส

Nuclear elementary particles and their interactions, accelerators and analysis, nuclear models, nuclide table, nuclear reaction theory, nuclear decay.

01420424 ฟิสิกส์หลายอนุภาค 3(3-0-6)

(Many-Body Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221

อนุภาคเหมือนกัน ปัญหาแบบเฟ้นสุ่ม หลักการกีดกันของเพาลี การประมาณ ฮาร์ตรีและฮาร์ตรี-ฟอกก์ สถิติแบบควอนตัม เมทริกซ์ความหนาแน่น

Identical particle, stochastic problem, Pauli exclusion principle, Hartree and Hartree-Fock approximation, quantum statistics, density matrices.

01420425 ฟิสิกส์อนุภาค 3(3-0-6)

(Particle Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221

สมบัติของอนุภาคมูลฐาน ฟิสิกส์ของเครื่องเร่งอนุภาคและเครื่องตรวจจับอนุภาค การแปลงแบบสมมาตร และกฎการอนุรักษ์ โครงสร้างของแฮดรอน และแบบจำลองควาร์ก อันตรกิริยาแบบแม่เหล็กไฟฟ้า อันตรกิริยาแบบอ่อน แบบจำลองมาตรฐาน นอกเหนือจากแบบจำลองมาตรฐาน

Properties of elementary particles, physics of particle accelerators and detectors, symmetry transformations and conservation laws, hadron structure and the quark model, electromagnetic interactions, weak interactions, standard model and beyond standard model.

01420426 ฟิสิกส์ของการควบคุมนิวเคลียร์ฟิวชัน 3(3-0-6)

(Physics of Confined Nuclear Fusion)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420335 หรือพร้อมกัน

พลาสมา ปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิวชัน การจำกัดนิวเคลียร์ฟิวชัน การจำกัดโดยใช้สนามแม่เหล็ก การจำกัดโดยใช้ความเฉื่อย การจำกัดโดยใช้สนามโน้มถ่วง และการจำกัดโดยใช้สนามไฟฟ้า การวินิจฉัยทางพลาสมาในนิวเคลียร์ฟิวชัน โรงไฟฟ้านิวเคลียร์ฟิวชัน

Plasma. Nuclear fusion reactions. Nuclear fusion confinement, magnetic confinement, inertial confinement, gravitational confinement, and electrostatic confinement. Plasma diagnostics in nuclear fusion. Nuclear fusion powerplant.

01420441 อิเล็กทรอนิกส์กายภาพ 3(3-0-6)

(Physical Electronics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221 และ 01420243

อะตอม และผลึก ทฤษฎีการเหนี่ยวนำ ส่วนต่อ อุปกรณ์ขั้วเดียวและขั้วคู่ ส่วนต่อโจเซฟสัน และอุปกรณ์เชิงควอนตัม วงจรรวม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง

Atom and crystal, conduction theory, junction, bipolar and unipolar devices, Josephson junction and quantum devices, integrated circuits, opto-electronic devices.

01420444 การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ 3(3-0-6)

(Microprocessor Application in Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420243

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับไมโครโพรเซสเซอร์ ตัวควบคุมไมโคร และการประยุกต์สถาปัตยกรรมของไมโครโพรเซสเซอร์และตัวควบคุมไมโคร การต่อประสานอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต การสื่อสารข้อมูล แบบอนุกรม การแปลงสัญญาณแอนะล็อกเป็นดิจิทัล และการแปลงสัญญาณดิจิทัลเป็นแอนะล็อก การต่อประสานตัวรับรู้ การเขียนโปรแกรม ใช้งานไมโครโพรเซสเซอร์ หรือตัวควบคุมไมโครเบื้องต้น ด้วยภาษาซีและไพทอน เทคโนโลยีไมโครโพรเซสเซอร์ และตัวควบคุมไมโครสมัยใหม่ การเชื่อมต่อกับเครือข่าย และการประยุกต์ใช้งานอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประยุกต์ทางฟิสิกส์และด้านอื่น ๆ

Basic knowledge of microprocessor, Microcontroller and applications. Microprocessor and microcontroller architectures. Input-output devices interfacing. Serial communication. Analog to digital signal conversion and digital to analog signal conversion. Sensor interfacing. Introduction to microprocessor or microcontroller programming with C and Python language. Recent technology of microprocessor and microcontroller. Network connection and application to the internet of things. Application in physics and other areas.

01420445 การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in Microprocessor Application in Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420244 และ 01420444 หรือพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาการประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์

Laboratory for Microprocessor Applications in Physics.

01420452 ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Physics)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118

สภาวะแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการแผ่รังสี การส่งผ่านความร้อน มวลและโมเมนตัม สมดุลพลังงานของระบบพื้นดินและบรรยากาศ ความชื้นในสภาวะแวดล้อม ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิในชนบทและในเมือง สิ่งมีชีวิตและบรรยากาศ

Radiation environment; heat, mass and momentum transfer, energy balance of the earth atmosphere systems, environmental moisture and evapotranspiration, urban-rural temperature contrast, human and the atmosphere.

- 01420453 ททรัพยากรพลังงาน 3(3-0-6)
(Energy Resources)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118
เชื้อเพลิงฟอสซิล พลังงานทางเลือก พลังงานหมุนเวียน การใช้และการอนุรักษ์พลังงาน การจัดการพลังงาน ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน นวัตกรรมพลังงาน พลังงานที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
Fossil fuels. Alternative energy. Renewable energy. Energy utilization and conservation. Energy management. Energy efficiency. Energy innovation. Energy related to sustainable development goals.
- 01420454 พลังงานแสงอาทิตย์ 3(3-0-6)
(Solar Energy)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 02420112 หรือ 01420118
ดาราศาสตร์ของดวงอาทิตย์ รังสีจากดวงอาทิตย์ที่ตกกระทบพื้นโลก การถ่ายเทความร้อน ทัศนศาสตร์ของเครื่องรวบรวมรังสีจากดวงอาทิตย์ ระบบใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในรูปความร้อน การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์เป็นไฟฟ้า การออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ การประเมินความคุ้มค่าในการติดตั้งอย่างง่าย
Solar astronomy. Terrestrial insolation. Heat transfer. Optics of collection. Solar heating system. Photovoltaics. Solar cell system design. Cost evaluation of simple installation.
- 01420456 ฟิสิกส์ของบรรยากาศ 3(3-0-6)
(Atmospheric Physics)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420119
ระดับชั้นขององค์ประกอบของบรรยากาศ ปฏิกิริยาการแผ่รังสีและปรากฏการณ์ทางแสง ไอน้ำและน้ำ อุณหพลศาสตร์ของบรรยากาศ พลศาสตร์ของบรรยากาศ ไฟฟ้าในบรรยากาศ
Levels and composition of the atmosphere, radiation and optical phenomena, vapor and water, atmospheric thermodynamics, atmospheric dynamics, atmospheric electricity.

- 01420463 ฟิสิกส์ของดาว 3(3-0-6)
 (Astrophysics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420332
 วิวัฒนาการของดาว เอกภพ ควอซาร์ พัลซาร์ ดาวนิวตรอน ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป หลุมดำ จักรวาลวิทยา
 Stellar evolution, universe, quasars, pulsars, neutron stars, general theory of relativity, black holes, cosmology.
- 01420467 จักรวาลวิทยา 3(3-0-6)
 (Cosmology)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไป เมตริกของฟรีดมานน์-ลูเมตต์-โรเบอร์สัน-วอล์กเกอร์ สมการของฟรีดมานน์ บิกแบง การพองตัวของจักรวาล รังสีไมโครเวฟพื้นหลัง การสร้างนิวเคลียสในช่วงบิกแบง องค์ประกอบ การสร้างโครงสร้าง และโครงสร้างขนาดใหญ่ในเอกภพ
 General relativity theory, Friedmann-Lemaitre-Robertson-Walker metric, Friedmann equation, Big Bang, inflation, cosmic microwave background, Big Bang nucleosynthesis, contents, structure formation and large scale structure of the Universe.
- 01420472 วัสดุศาสตร์ II 3(3-0-6)
 (Material Science II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420373
 พันธะและอันตรกิริยาระหว่างอะตอม ประเภทของวัสดุและการใช้ประโยชน์ โครงสร้างและการใช้งานโลหะผสม เซรามิก และ พอลิเมอร์ สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติเชิงความร้อน สมบัติทางแสง
 Atomic and interaction bonding, type and application of materials. Type and application of metal alloys, ceramics and polymers. Electrical properties, thermal properties, optical properties.

- 01420473 ฟิสิกส์ของของแข็ง I 3(3-0-6)
(Physics of Solid I)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
โครงสร้างผลึก การเลี้ยวเบนของคลื่น โดยผลึกและแลตทิซส่วนกลับ แรงระหว่างอะตอม และการยึดเหนี่ยวในผลึก การสั่นของแลตทิซและสมบัติทางความร้อน แบบจำลองอิเล็กตรอนอิสระ ทฤษฎีแถบพลังงานของอิเล็กตรอน
Crystal structure, diffraction of wave by crystals and reciprocal lattice, interatomic force and crystal binding, lattice vibrations and thermal properties, free electron model, electronic energy band theory.
- 01420474 ฟิสิกส์ของของแข็ง II 3(3-0-6)
(Physics of Solid II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420473
ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ สมบัติทางแม่เหล็กและทางแสง สมบัติไดอิเล็กตริก อันตรกิริยาภิรียาแบบต่างๆในผลึก
Semiconductor physics, semiconductor devices, magnetic and optical properties, dielectric properties, various interactions in crystals.
- 01420475 ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์ 3(3-0-6)
(X-Ray Crystallography)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
โครงสร้างผลึก ความเป็นมาของรังสีเอกซ์ ทฤษฎีการเลี้ยวเบน ปัจจัยโครงสร้าง สมบัติและการประยุกต์รังสีเอกซ์ วิธีการทดลองหาโครงสร้างของผลึกโดยรังสีเอกซ์
Crystal structure. History of X-ray. Diffraction theory. Structure factor. Properties and applications of X-ray. Experimental methods of X-ray crystallography.

- 01420476 ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง I 3(3-0-6)
 (Physics of Superconductor I)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420321
 สมบัติทางความร้อนและทางไฟฟ้าของอิเล็กตรอนตัวนำ คลื่นแลตทิซและผิวเฟอร์มี ช่องว่างพลังงานและมวลยังผล สมการแมกซ์เวลล์และสภาพยอมแม่เหล็ก ปรากฏการณ์สภาพนำยวดยิ่ง วิกฤติ ตัวนำยวดยิ่งแบบหนึ่งและแบบสอง ตัวนำยวดยิ่งอุณหภูมิวิกฤติสูง
 Thermal and electrical properties of conduction electron, lattice wave and Fermi surface, energy gap and effective mass, Maxwell's equation and magnetic susceptibility, critical Superconductivity phenomena, type I and type II superconductor, high critical temperature superconductor.
- 01420477 ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง II 3(3-0-6)
 (Physics of Superconductor II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420476
 ตัวนำยวดยิ่งไม่อยู่ในสนามแม่เหล็กและอยู่ในสนามแม่เหล็ก สมบัติทางอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีกินซ์เบิร์ก-แลนเดา สมบัติทางแม่เหล็ก สถานะระหว่างกลางและสถานะผสม สถานะวิกฤติ การเจาะอุโมงค์ สมบัติการขนส่ง สมบัติทางสเปกโทรสโกปี และการประยุกต์
 Superconductor in zero and in a magnetic field, thermodynamic properties, Ginzburg-Landau theory, magnetic properties, intermediate and mixed states, critical states, tunneling, transport properties, spectroscopic properties and its application.
- 01420478 นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี 3(3-0-6)
 (Nanophysics and Nanotechnology)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
 ภาพรวมของระบบนาโน ประเภทของวัสดุนาโน สมบัติของวัสดุนาโน ฟิสิกส์ที่ระดับนาโน การสังเคราะห์วัสดุนาโน ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน และการประยุกต์
 Overview of nano systems. Type of nanomaterials. Properties of nanomaterials. Physics at nanoscale. Fabrication of nanomaterials. Characterization of nanomaterials and applications.

- 01420481 ฟิสิกส์สุขภาพ 4(3-3-8)
(Health Physics)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420221
กัมมันตภาพรังสีและรังสีเอกซ์ หน่วยต่าง ๆ ที่ใช้ในการวัดรังสี การคำนวณปริมาณรังสี เครื่องวัดรังสี การคำนวณปริมาณรังสีที่เข้าสู่ร่างกาย หลักการควบคุมและคำนวณการใช้วัสดุ และ อุปกรณ์รังสี การคำนวณและการออกแบบห้องปฏิบัติการรังสี การคำนวณและป้องกัน รังสีจากสิ่งแวดล้อม มีการศึกษานอกสถานที่
Radioactivity and x-ray, radiological units, calculations of radiation quantities, radiation instrumentation, body radiation dose, principle of control and calculations in application of radioactive material and devices, environmental radiation, radiation protection, field trip required.
- 01420482 ฟิสิกส์ชีวภาพ I 3(3-0-6)
(Biophysics I)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112 หรือ 01420118
โครงสร้างและการทำงานของระบบชีวภาพ กลศาสตร์เชิงชีวภาพ วัสดุเชิงชีวภาพ ฟิสิกส์ของเซลล์ ฟิสิกส์ของชีวโมเลกุล กลไกการทำงานของชีวโมเลกุล เทคนิคทางฟิสิกส์ชีวภาพ สารสนเทศชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ
Structure and function of biological systems, biomechanics, biomaterials, cellular biophysics, molecular biophysics, biomolecular mechanism, biophysical techniques, bioinformatics, biotechnology.
- 01420483 ฟิสิกส์ชีวภาพ II 3(3-0-6)
(Biophysics II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420482
กลศาสตร์ของชีวโมเลกุล การถ่ายโอนสถานะกระตุ้นและพลังงาน การถ่ายโอนอิเล็กตรอนและโปรตอน การนำไอออน กระบวนการเชิงเคมีที่ทำให้เกิดแรงกล มอเตอร์ระดับชีวโมเลกุล เทคนิคที่ใช้ในการหาโครงสร้างของชีวโมเลกุล การทดลองที่ทำกับโมเลกุลเดี่ยว
Mechanics of biomolecules, excitation and energy transfer, electron and proton transfers, ion conduction, mechanochemical processes, biomolecular motor, techniques for biomolecular structure determination, single molecule experiments.

- 01420484 การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ของชีวโมเลกุล 3(3-0-6)
 (Biomolecular Computational Simulations)
 โครงสร้างของชีวโมเลกุล ระเบียบวิธีแบบจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ การจำลองโมเลกุล การจำลองพลวัตเชิงโมเลกุล สนามแรงเชิงประจักษ์ การประยุกต์แบบจำลองชีวโมเลกุล
 Structure of biomolecules, computational simulation methods, molecular modeling, molecular dynamics simulations, empirical force field, applications of biomolecular modeling.
- 01420490 สหกิจศึกษา 6
 (Cooperative Education)
 การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการจัดทำรายงานและการนำเสนอ
 On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.
- 01420496 เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ 1-3
 (Selected Topics in Physics)
 เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา
 Selected topics in physics at the bachelor's degree level. Topics are subject to change in each semester.
- 01420497 สัมมนา 1
 (Seminar)
 การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ในระดับปริญญาตรี
 Presentation and discussion on current interesting topics in physics at the bachelor's degree level.
- 01420498 ปัญหาพิเศษ 1-3
 (Special Problems)
 การศึกษาค้นคว้าทางฟิสิกส์ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
 Study and research in physics at the bachelor's degree level and compile into a written report.

01420499	โครงการงานฟิสิกส์ (Physics Project) โครงการงานที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของฟิสิกส์ Project of practical interest in various fields of physics. - รายวิชาบริการ/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
01420101	ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน (Physics in everyday life) หลักการต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ และดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน Basic principles in physics and astronomy related to every day life.	2 (2 - 0 - 4)
01420102	ฟิสิกส์พื้นฐานสำหรับการแสดง (Basic Theater Physics) หลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ การนำไปประยุกต์กับเรื่องเสียงและแสงในการแสดงและการดนตรี Basic principles in physics applied to sound and light in theater arts and music.	3(3-0-6)
01420115	ฟิสิกส์อย่างสังเขปภาคปฏิบัติการ (Laboratory in Abridged Physics) วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420119 หรือพร้อมกัน ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์อย่างสังเขป Laboratory for Abridged Physics.	1(0-3-2)
01420117	ฟิสิกส์พื้นฐาน I (Basic Physics I) กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, harmonic motion.	2(2-0-4)

- 01420118 ฟิสิกส์พื้นฐาน II 2(2-0-4)
(Basic Physics II)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420117
ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น
Electricity, magnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics.
- 01420119 ฟิสิกส์อย่างสังเขป 3(3-0-6)
(Abridged Physics)
กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแส แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น
Mechanics, thermodynamics, wave, sound, static electricity, current, magnetic, electromagnetic wave, light, introduction to modern physics.
- 01420181 ฟิสิกส์พื้นฐานในการแพทย์ 4(3-3-8)
(Basic Physics in Medicine)
กลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่น ฟิสิกส์ยุคใหม่ การนำไปประยุกต์ทางการแพทย์ ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์พื้นฐานในการแพทย์
Mechanics, thermodynamics, electricity and magnetism, waves, modern physics, application in medicine, laboratory for basic physics in medicine.
- 01420201 อัญมณีและเครื่องประดับ 3(3-0-6)
(Gems and Jewelry)
การกำเนิดและการแบ่งประเภทของอัญมณี สมบัติของอัญมณี ลักษณะเฉพาะของอัญมณีธรรมชาติ อัญมณีสังเคราะห์ อัญมณีเลียนแบบ อัญมณีตกแต่ง และอัญมณีอินทรีย์ การทดสอบเบื้องต้นสำหรับอัญมณี และอุปกรณ์การทดสอบ การประเมินคุณภาพและการประเมินราคาพลอยสีและเพชร ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเครื่องประดับ ขั้นตอนการผลิต การประเมินคุณภาพและการประเมินราคาเครื่องประดับ การค้าพลอยและเครื่องประดับ
Origins and classification of gemstones; properties of gemstones; characteristics of natural, synthetic, imitation, treated and organic gemstones, basic testing of gemstones and instruments; grading and appraising of colored gemstones and diamond; general knowledge of jewelry; process of production; jewelry grading and appraising; gemstone and jewelry trading.

- 01420245 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น 2(2-0-4)
 (Introduction to Digital Electronics)
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสัญญาณและอุปกรณ์เชิงเลข ระบบจำนวน รหัส และคณิตศาสตร์
 ตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์และออกแบบเกตเชิงตรรก วงจรประกอบเชิงตรรก วงจรทำงาน
 ตามลำดับ วงจรเลขคณิต วงจรแปลงสัญญาณและอุปกรณ์ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น
 Introduction to digital signal and devices, number systems, code and logic mathematics,
 analysis and design of logic gates, logic combination circuits, sequential circuits, arithmetic circuits,
 signal conversion circuits and devices, introduction to computer architecture.
- 01420246 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)
 (Laboratory in Introduction to Digital Electronics)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420245 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการสำหรับวิชาอิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขเบื้องต้น
 Laboratory for Introduction to Digital Electronics.
- 01420372 วัสดุศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)
 (Introduction to Material Science)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01420112
 โครงสร้างผลึก สมบัติทางฟิสิกส์ของวัสดุประเภท เซรามิก โลหะ พอลิเมอร์และสารกึ่ง
 ตัวนำ การผลิต และการใช้ประโยชน์ สำหรับนิสิตสาขาอื่น
 Crystal structure, physical properties, production and utilization of selected materials,
 ceramics, metals, polymer and semiconductor.
- 3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร**
- 01403113 เคมีพื้นฐาน I 3(3-0-6)
 (Basic Chemistry I)
 อะตอมและโครงสร้าง ระบบพีริออดิก ธาตุเรพรีเซนเททีฟ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส
 ของเหลว ของแข็ง สารละลายและคอลลอยด์
 Atoms and their structures, periodic system, representative elements, chemical bonds,
 stoichiometry, gases, liquids, solids, solutions and colloids.

- 01403115 เคมีพื้นฐาน II 3(3-0-6)
 (Basic Chemistry II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01403113
 อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี กรดและเบส สมดุลของไอออน เคมีไฟฟ้า
 ธาตุแทรนซิชัน เคมีโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
 Thermodynamics, chemical kinetics, chemical equilibria, acids and bases, ionic equilibria,
 electrochemistry, transition elements, compounds, coordination chemistry, nuclear chemistry, basic
 organic chemistry.
- 01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1(0-3-2)
 (Basic Chemistry Laboratory)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01403113 หรือพร้อมกัน
 ปฏิบัติการทดลองสำหรับเคมีพื้นฐาน
 Experimental laboratory for basic chemistry.
- 01417111 แคลคูลัส I 3(3-0-6)
 (Calculus I)
 ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการ
 ประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์
 Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications,
 integration and applications.
- 01417112 แคลคูลัส II 3(3-0-6)
 (Calculus II)
 วิชาที่เรียนมาก่อน : 01417111
 เรขาคณิตสามมิติ อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์ มूलฐาน
 Space geometry, partial derivatives, multiple integrals, elementary differential equations.

- 01417241 แคลคูลัส III 3(3-0-6)
(Calculus III)
วิชาที่เรียนมาก่อน : 01417112
อนุกรมอนันต์ เวกเตอร์ในปริภูมิ 3 มิติ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส แคลคูลัสของการแปรผัน
Infinite series, vectors in 3 dimensions, vector-valued functions, vector calculus, calculus of variations.
- 01422111 หลักสถิติ 3(3-0-6)
(Principles of Statistics)
แนวความคิดเกี่ยวกับวิชาสถิติ ตัววัดตำแหน่งที่ ตัววัดค่ากลาง ตัววัดการกระจาย ตัวแปรสุ่ม และการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวส์ซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงตัวอย่าง สถิติอนุมานสำหรับประชากรเดียวและสองประชากร การวิเคราะห์ข้อมูลความถี่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นแบบง่าย
Concept of statistics, measures of relative standing, measures of center, measures of dispersion, random variables and their probability distributions, binomial distribution, Poisson distribution, normal distribution, sampling distribution, statistical inference for one and two populations, analysis of frequency data, one-way analysis of variance, simple linear regression analysis.
- 01424111 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)
(Principles of Biology)
ชีวโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต เซลล์ และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ และวิวัฒนาการ ความหลากหลายของชนิดสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์และพืช นิเวศวิทยาและพฤติกรรม
Biomolecules of organisms, cell and metabolism, genetics and evolution, species diversity, structure and function of animals and plants, ecology and behavior.

01424112 ชีววิทยาภาคปฏิบัติ

1(0-3-2)

(Principles of Biology)

วิชาที่เรียนมาก่อน : 01424111 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และส่วนประกอบของเซลล์ เยื่อหุ้มเซลล์และการเคลื่อนที่ของสาร เอนไซม์ และพลังงานในสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืชและสัตว์ วัฏจักรของเซลล์และการแบ่งเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และนิเวศวิทยา

Laboratory for microscope, cell and comments, cell membrane and transport, enzyme and bioenergetics, plant tissue and animal tissue, cell cycle and cell division, reproduction and biodevelopment, species diversity and ecology.

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (สหกิจศึกษา)

เนื่องจากผู้ใช้บัณฑิตต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานจริงก่อนเข้าสู่อาชีพ ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงมีรายวิชาสหกิจศึกษา ซึ่งจัดอยู่ในกลุ่มวิชาเฉพาะเลือก ทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์จากสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อภาวะการได้งานทำของบัณฑิต

4.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม (สหกิจศึกษา)

1. มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ หรือจากห้องปฏิบัติการวิจัย ตลอดจนมีความเข้าใจในทฤษฎีและหลักการมากยิ่งขึ้น
2. สามารถบูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างเหมาะสม
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา และเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานประกอบการได้
5. สามารถสื่อสารทั้งวาจาและเป็นลายลักษณ์อักษรกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
6. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ในเชิงตัวเลขได้อย่างดี จากการปฏิบัติงานที่มีการทดลอง และมีการใช้ตัวเลขในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น

4.2 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

นิสิตต้องมีเวลาปฏิบัติงาน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การทำโครงการฟิสิกส์เชิงทฤษฎีหรือเชิงการทดลอง ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การเขียนรายงาน และรายงานปากเปล่า

5.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้

ให้นิสิตเข้าใจวิธีการวิจัยทางด้านฟิสิกส์ โดยสามารถวิเคราะห์ วางแผนการทดลอง สรุปลง และนำเสนอผลงานวิจัย ผลการเรียนรู้ในวิชานี้จึงมีทุกด้าน โดยเน้นด้านที่ 5 เป็นหลัก ดังนี้

- (1) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผลการแก้ปัญหาและนำเสนอ ได้อย่างเหมาะสม
- (2) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทย ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้ง การเลือกรูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(3) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษ เพื่อการค้นคว้าได้ดี

(4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวม สืบค้น และนำเสนอ ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

5.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาจะให้คำแนะนำเพื่อให้บัณฑิตเลือกปัญหาทางฟิสิกส์เพื่อดำเนินการวิจัย ในช่วงปีที่ 2 ถึง ปีที่ 3 บัณฑิตต้องทำข้อเสนอโครงการตามแบบที่กำหนดเสนอต่อคณะกรรมการประจำวิชา ภายใน ภาคปลายของชั้นปีที่ 3 ในข้อเสนอโครงการต้องแสดงการวางแผนการทดลอง และดำเนินการทดลอง พร้อมทั้งทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

5.6 กระบวนการประเมินผล

คณะกรรมการประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมกันประเมิน โดยหลักการจะพิจารณาจากสัดส่วนของงานที่บัณฑิตเป็นผู้ลงมือทำด้วยตนเอง ตั้งแต่ การวางแผนการทดลอง การดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการวิจัย การนำเสนอผลต่อกรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษา ตลอดจนการตรวจรายงานฉบับสมบูรณ์ ทั้งนี้ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่คณะกรรมการวิชา หน่วยงานฟิสิกส์กำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมิน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <ol style="list-style-type: none"> สอนบรรยายโดยเน้นการแสดงวิธีการคิดและคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน สอนโดยมีการสาธิตปรากฏการณ์ประกอบการบรรยาย หรือมีสไลด์ภาพหรือวิดีโอประกอบในกรณีที่ต้องการอธิบายภาพที่ซับซ้อนหรือต้องการให้เห็นปรากฏการณ์จริง ให้นิสิตค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาและนำเสนอในรูปแบบรายงานหรือบรรยาย <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ให้ลงมือทำปฏิบัติการจริง ทำการวัดปริมาณต่างๆ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณทางฟิสิกส์ที่ต้องการ รวมถึงคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดด้วยตนเอง ให้ทำ project โดยนำทักษะที่ได้จากการเรียนปฏิบัติการไปประยุกต์ใช้ 	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจาก assignments หรือการบ้านที่ให้ ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค ประเมินจากรายงาน หรือการนำเสนอ <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจาก quizzes ในห้องเรียน ประเมินจากใบบันทึกผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน ประเมินจากการสอบปฏิบัติการ ประเมินจากคะแนนรายงานหรือการนำเสนอ project
PLO2. สามารถนำทักษะการเขียนโปรแกรมหรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <p>สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา เช่น การแก้มการอนุพันธ์ต่างๆ การพลอตกราฟ เป็นต้น</p> <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ เช่น การคำนวณเชิงสถิติ การพลอตกราฟ การไฟดกราฟ การคำนวณความคลาดเคลื่อน รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวัดปริมาณต่างๆ 	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจาก assignments หรือการบ้านที่ให้ ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค ประเมินจากรายงาน หรือการนำเสนอ <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <ol style="list-style-type: none"> ประเมินจากใบบันทึกผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ ประเมินจากคะแนนรายงานหรือการนำเสนอ project

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	2. ให้ทำ project โดยนำทักษะเชิงคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้	
<p>PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. แนะนำแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ และสอนวิธีการค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์แก่นิสิต 2. มอบหมายให้นิสิตทำการค้นคว้าบทความวิชาการด้วยตนเอง และทำการศึกษาค้นคว้าให้เข้าใจ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ และนิสิตนำเสนอบทความดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม 3. อาจารย์ผู้สอน สอดแทรกจริยธรรมพื้นฐาน เช่น การมีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ และจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความซื่อสัตย์ในทางวิชาการ (ไม่ลอกเลียนแบบผลงานทางวิชาการของผู้อื่น หรือมีการอ้างอิงแหล่งที่มาแก่รูปภาพหรือข้อมูลทางวิชาการที่นำมาใช้) ไปในรายวิชาที่สอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากการนำเสนอบทความ และความสามารถในการตอบข้อซักถามของผู้นำเสนอ 2. ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน หรือการส่งงานต่างๆ 3. ประเมินจาก assignments หรือการบ้าน ว่ามีการลอกเลียนแบบมาจากที่อื่น หรือลอกเพื่อนมาหรือไม่ และมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลเชิงวิชาการหรือไม่
<p>PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง หรือในอุตสาหกรรมได้</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. มอบหมายให้นิสิตทำโครงการเชิงฟิสิกส์ที่มุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ หรือการวิเคราะห์ผลการทดลองหรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ หรือการแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการดูแลอย่างใกล้ชิด 2. นิสิตนำเสนอโครงการดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ประเมินจากพฤติกรรม ความตั้งใจ ในการค้นคว้า และทำโครงการฟิสิกส์ของนิสิต โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ประเมิน 2. ประเมินจากการนำเสนอโครงการ และความสามารถในการตอบข้อซักถามของผู้นำเสนอ

1.2. ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังแต่ละชั้นปีของหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร			
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
YLO 1.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 1.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 1.3 สามารถวางแผนการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแบ่งงานกันทำ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จได้ตรงตามเวลา			✓	
YLO 1.4 เป็นผู้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความซื่อสัตย์			✓	
YLO 2.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 2.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณทางฟิสิกส์ที่ต้องการพร้อมระบุค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้	✓	✓		
YLO 3 สามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรมและการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	✓	✓		✓
YLO 4.1 สามารถเลือกบทความวิจัยหรือบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษที่มีเนื้อหาน่าสนใจ ทันสมัย และสามารถแปลความจากบทความได้ถูกต้อง			✓	✓
YLO 4.2 สามารถเขียนและนำเสนอบทความหรือผลงานวิจัยทางวิชาการเกี่ยวกับฟิสิกส์ให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจ ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปตามหลักจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์			✓	
YLO 4.3 สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ รวมถึงสามารถปฏิบัติตามจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์			✓	✓

2. การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

2.1 จริยธรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
<p>(1) นิสิตสามารถแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ</p> <p>(2) นิสิตสามารถแสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและค่านิยมอันดีงามของสังคม และจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ</p>	<p>หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรกนำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัย ให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง นอกจากนี้การกำหนดคติกาในการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนระหว่างเรียน การส่งเสริมให้นิสิตมีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น</p>	<p>(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และการร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร</p> <p>(2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร</p> <p>(3) ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ และการลอกงานของผู้อื่น</p> <p>(4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</p>

2.2 ความรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
<p>(1) นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เฉพาะสาขาวิชาได้</p> <p>(2) นิสิตสามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรม มาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม</p>	<p>(1) สอน โดยเน้นการแสดงวิธีการคิดและคำนวณอย่างเป็นขั้นตอน</p> <p>(2) สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา เช่น การแก้สมการอนุพันธ์ต่างๆ การพลอตกราฟ หรือแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ เช่น การคำนวณเชิง</p>	<p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์การเรียน และการปฏิบัติการของนิสิตในวิธีต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>(1) สอบกลางภาคและปลายภาค</p> <p>(2) รายงานเรื่องที่ให้ศึกษา</p> <p>(3) การนำเสนอในชั้นเรียน</p> <p>(4) มีส่วนร่วมในการอภิปราย และตอบปัญหาในชั้นเรียน</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
	<p>สถิติ การพลอต กราฟ การพิต กราฟ การคำนวณความ คลาดเคลื่อน รวมถึงการเขียน โปรแกรมเพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวัดปริมาณ ต่างๆ</p> <p>(3) ให้ทำ project โดยนำทักษะ เชิงคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้</p> <p>(4) เน้นการสอนที่นิสิตสามารถ แสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่ มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมา ให้ความรู้ รวมทั้งกฎหมายที่ เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในวิชาต่างๆ และวิชาสัมมนา จัดการเรียน แบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการ และทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความ เข้าใจที่ถ่องแท้</p>	

2.3 ทักษะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
<p>(1) นิสิตสามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลตามหลักวิชาการในสาขาวิชา</p> <p>(2) นิสิตสามารถสื่อสารองค์ความรู้กับบุคคลที่หลากหลายได้</p> <p>(3) นิสิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาข้อมูลและนำเสนอได้</p>	<p>(1) เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นิสิตคิดวิเคราะห์ ร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ กับอาจารย์ตลอดจนให้นิสิตศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และจัดทำกรณีศึกษาภายใต้การแนะนำของอาจารย์</p> <p>(2) มอบหมายให้นิสิตทำการค้นคว้าบทความวิชาการด้วยตนเอง และทำการศึกษาค้นคว้าให้เข้าใจ โดยมีอาจารย์</p>	<p>(1) การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการการวิจัยทางวิทยาศาสตร์</p> <p>(2) การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน หรือรายงานจากกรณีศึกษา</p> <p>(3) ประเมินจากพัฒนาการด้านความคิดและพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
	ที่ปรึกษาคอยแนะนำ และนิสิตนำเสนอบทความดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม	(4) การสอบเข้าโครงของโครงงานและสอบปากเปล่าโครงงาน (5) ประเมินจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.4 ลักษณะบุคคล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
<p>(1) นิสิตแสดงออกถึงความมุ่งมั่น ตั้งใจ สามารถปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ สร้างสรรค์ และสามัคคี (IDKU) ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</p> <p>(2) นิสิตแสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตระหนักรู้ทางสังคมและวัฒนธรรม (Social Awareness)</p> <p>(3) สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้</p> <p>(4) นิสิตแสดงออกถึงแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ ในด้านการเห็นคุณค่าของการใช้ทรัพยากร กล้าตัดสินใจ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนิสิต และนิสิตกับนิสิตร่วมกันคิดในการแก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ และมีระเบียบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือร่วมกัน</p>	<p>(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน รวมทั้งการปฏิบัติตามระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง</p> <p>(2) ประเมินจากพฤติกรรมในชั้นเรียนการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งรายงานตามเวลาที่กำหนดการแต่งกาย และการปฏิบัติตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>(3) ประเมินความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมนอกหลักสูตร การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียนและพัฒนาการทางความคิดและพฤติกรรมของนิสิต</p>

3. ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามคุณวุฒิ

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1. จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○
PLO2. สามารถนำทักษะการเขียนโปรแกรม หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่น ในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจได้ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○
PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง หรือในอุตสาหกรรมได้	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●

3.2 ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.จริยธรรม		2.ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
		1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
วิชาแกน												
01403113	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01403115	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01403118	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	
01417111	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01417112	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420111	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420112	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420113	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420114	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01422111	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01424111	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01424112	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	
วิชาเฉพาะบังคับ												
01417241	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420211	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420213	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420221	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420222	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420243	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420244	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420261	1,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420262	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420321	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420331	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420332	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.จริยธรรม		2.ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
		1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
01420334	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420366	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420497	1,3	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	○
01420499	1,2,3,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วิชาเฉพาะเลือก												
01420212	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420214	1,2,3	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420231	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●
01420241	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○
01420242	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○
01420247	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420248	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○
01420271	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420272	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420273	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420274	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	●
01420311	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420312	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420313	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420314	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420322	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420323	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420325	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420326	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420335	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420343	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420344	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420345	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○
01420346	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.จริยธรรม		2.ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
		1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
01420347	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420348	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420349	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420351	1,3	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○
01420352	1,3	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○
01420353	1,3	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○
01420354	1,3	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○
01420355	1,3	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○
01420356	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420361	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420362	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420363	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420364	1,3	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○
01420365	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420367	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420373	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420374	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420375	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420377	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420378	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420411	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420412	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420413	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420421	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420422	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420424	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420425	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420426	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420441	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.จริยธรรม		2.ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
		1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
01420444	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	●	○	○	○	
01420445	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	●	●	●	○	○
01420452	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420453	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420454	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420456	1,3	●	●	●	○	●	○	●	○	○	○	
01420463	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420467	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420472	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420473	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420474	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420475	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420476	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420477	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420478	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420481	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○
01420482	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420483	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420484	1,2,3,4	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	
01420490	1,2,3,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
01420496	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420498	1,2,3,4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
รายวิชาบริการ/รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป												
01420101	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420102	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420115	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420117	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420118	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420119	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1.จริยธรรม		2.ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
		1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
01420181	1,3	●	●	●	○	●	○	○	●	●	○	○
01420201	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○
01420245	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	
01420246	1,3	●	●	●	○	○	○	○	●	●	○	○
01420372	1,3	●	●	●	○	●	○	○	○	○	○	

4. ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

4.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นายชัยฤกษ์ ตั้งเสงเจริญ อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2540 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2555	งานวิจัย Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology, and Electrical Properties of SnO ₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature, 2563	01420241	01420241
			01420242	01420242
			01420243	01420243
			01420244	01420244
			01420245	01420245
			01420246	01420246
			01420343	01420343
			01420344	01420344
			01420349	01420349
			01420441	01420441
			01420444	01420444
			01420445	01420445
			01420490	01420490
			01420497	01420497
01420499	01420499			
2	นางสาวดลลักษณ์ มานพ อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2556	งานวิจัย Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology, and Electrical Properties of SnO ₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature, 2563	01420111	01420111
			01420112	01420112
			01420113	01420113
			01420114	01420114
			01420247	01420247
			01420248	01420248
			01420373	01420271
			01420482	01420272
			01420483	01420273
			01420490	01420274
			01420497	01420373
			01420499	01420378
				01420482
				01420483

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
				01420490 01420497 01420499
3	นายธนิศร์ ตั้งเจริญ* รองศาสตราจารย์ วท.บ. เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, 2552 ปร.ด. (นาโนวิทยาและนาโนเทคโนโลยี) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ ทหารลาดกระบัง, 2557	งานวิจัย Development of magnetic recyclable spinel photocatalysts with enhanced sunlight-driven degradation of industrial dyes, 2564	01420111 01420113 01420332 01420377 01420422 01420475 01420478 01420490 01420497 01420499	01420111 01420113 01420332 01420377 01420422 01420475 01420478 01420490 01420497 01420499
4	นายปัญญา แขน้ำแก้ว รองศาสตราจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2543 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2546 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551	งานวิจัย Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology and Electrical Properties of SnO ₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature, 2563	01420221 01420222 01420261 01420347 01420348 01420365 01420423 01420490 01420496 01420497 01420499	01420221 01420222 01420261 01420347 01420348 01420351 01420352 01420353 01420354 01420355 01420356 01420365 01420490 01420496 01420497 01420499
5	นาย ภ.พิงบุญ ปานศิลา* ผู้ช่วยศาสตราจารย์	งานวิจัย	01420213 01420311	01420213 01420311

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
	วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2553 Ph.D. (Electrical Engineering and Informatics) Yamagata University, Japan, 2559	Kinetic Study of Tetrakis (Dimethylamido) Titanium and Titanium Tetrachloride Adsorption on a Silicon Surface in Atomic Layer Deposition: A DFT Calculation, Integrated Ferroelectrics, 2565	01420453 01420463 01420476 01420477 01420483 01420490 01420496 01420497 01420499	01420453 01420463 01420476 01420477 01420483 01420490 01420496 01420497 01420499
6	นายขงยุทธ มั่นจิต อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2546 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	งานวิจัย Mechanical analysis of square shaped PMMA using reflection photoelasticity, 2564	01420111 01420112 01420113 01420114 01420212 01420262 01420345 01420346 01420364 01420472 01420490 01420497 01420498 01420499	01420111 01420112 01420113 01420114 01420114 01420212 01420262 01420313 01420314 01420345 01420346 01420364 01420472 01420490 01420497 01420498 01420499
7	นายวรสิทธิ์ ศรีบุญ* อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2548 วศ.ม. (วิศวกรรมพลังงาน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551	งานวิจัย Energy audit and evaluation of specific energy consumption of lighting systems in a new building: a kasetsart university case study, 2564	01420112 01420113 01420114 01420115 01420119 01420331	01420112 01420113 01420114 01420115 01420119 01420331

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
			01420334 01420411 01420454 01420481 01420490 01420497 01420499	01420334 01420411 01420454 01420481 01420490 01420497 01420499
8	นายวิเชียร ศิริพรหม* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กศ.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2540 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี, 2552 ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2558	งานวิจัย Influence of the Carbonization Conditions on Properties of Tea Residue, 2564	01420117 01420118 01420211 01420372 01420452 01420456 01420490 01420497 01420498 01420499	01420117 01420118 01420211 01420214 01420372 01420452 01420456 01420490 01420497 01420498 01420499
9	นายศักดิ์สิทธิ์ สุขประสงค์* อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2546 วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2550 ปร.ด. (ฟิสิกส์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , 2559	งานวิจัย Energy audit and evaluation of specific energy consumption of lighting systems in a new building: a kasetsart university case study, 2564	01420221 01420222 01420321 01420323 01420363 01420375 01420424 01420425 01420484 01420490 01420497	01420221 01420222 01420231 01420321 01420323 01420326 01420335 01420363 01420367 01420375 01420413 01420424 01420425

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
				01420426 01420484 01420490 01420497 01420499

*อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้สอน

ลำดับที่	ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ สาขาวิชา ชื่อสถาบัน ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1	นางสาววิภาวี เต็มมูช อาจารย์ วท.บ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยบูรพา, 2559 ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2564			01420111 01420112 01420113 01420114 01420211 01420363 01420366 01420373 01420411 01420490 01420497 01420499

4.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 14 การวัดและประเมินผลการศึกษา

14.1. การประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำได้เป็นระดับคะแนนต่างๆ ซึ่งมีความหมาย และเต็มคะแนนดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย	เต็มคะแนน
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.0
B+	ดีมาก (very good)	3.5
B	ดี (good)	3.0
C+	ค่อนข้างดี (fairly good)	2.5
C	พอใช้ (fair)	2.0
D+	อ่อน (poor)	1.5
D	อ่อนมาก (very poor)	1.0
F	ตก (fail)	0.0
I	ยังไม่สมบูรณ์ (incomplete)	-
S	พอใจ (satisfactory)	-
U	ไม่พอใจ (unsatisfactory)	-
P	ผ่าน (passed)	-
NP	ไม่ผ่าน (not passed)	-
N	ยังไม่ทราบระดับคะแนน (grade not reported)	-

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีทีมนิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นยังไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่ยอมรับของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับรายวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณเต็มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิต หรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ไขระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วันหลังวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามให้ถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมเอกสารประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำคณะเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้ และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร ย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่มีปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถานศึกษาอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญา หรือเทียบเท่า และได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่เรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิต ที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 ยกเว้นภาคการศึกษาแรกของนิสิตใหม่ และนิสิตที่มีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 เป็นเวลาสองภาคการศึกษาปกติติดต่อกัน ทั้งนี้ ไม่นับภาคการศึกษาแรกของนิสิตใหม่ นั้น ให้คิดปีละสองครั้งคือเมื่อสิ้นสุดการศึกษภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในภาคฤดูร้อน ให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือการคัดผลการศึกษาให้แก่ นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินในภาควิชา และในคณะนั้นๆ

14.6 มหาวิทยาลัยสามารถระงับหรือเพิกถอนการออกไปแสดงผลการศึกษา และใบรับรองใดๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายใน หรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยรับทราบ ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบระดับรายวิชา ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

อาจารย์ผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบรายวิชา (กรณีรายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน) เสนอผลการประเมินรายวิชา ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ กำหนด โดยวิธีการ

ประเมินต้องรายงานไว้ในเอกสาร มคอ. 5 หรือ มคอ. 6 โดยอาจส่งผลการประเมินก่อนหรือหลังส่งคะแนนให้สำนักทะเบียน

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ หรือคณะทำงานบริหารรายวิชาในหลักสูตรฯ ประเมินข้อสอบหรือวิธีการประเมินของแต่ละรายวิชาว่า สอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินตามมติที่ประชุมร่วมกันระหว่างผู้ใช้หลักสูตรฯ และรายวิชา ณ วิทยาเขตต่างๆ ในกรณีที่หลักเกณฑ์การประเมินนี้ยังไม่ครอบคลุมทุกรายวิชา ให้ใช้หลักเกณฑ์ตามที่อาจารย์ผู้สอนใช้ในเอกสาร มคอ. 5 หรือ มคอ. 6

2.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

- มีการทวนสอบโดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร
- ประเมินจากการให้บัณฑิตทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ทุกด้านตาม มคอ. 1 มาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา
- ประเมิน โดยผู้ใช้บัณฑิต และสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่บัณฑิตไปศึกษาต่อ
- ประเมินจากการได้งานทำของบัณฑิต ผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จาก ระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่าและบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฉบับที่ใช้อยู่ปัจจุบัน รวมทั้งระเบียบ แนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ให้รู้จักมหาวิทยาลัยและคณะเพื่อให้เข้าใจวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตรตามแนวคิดของมาตรฐานคุณวุฒิ โดยจัดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงช่วยให้คำแนะนำต่างๆ แก่อาจารย์ใหม่

1.2 ให้ความรู้แก่อาจารย์ใหม่ในด้านการบริหารวิชาการของคณะ การประกันคุณภาพการศึกษาระเบียบข้อบังคับ และประกาศที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้อาจารย์ปฏิบัติตนได้อย่างถูกต้อง เข้าใจและอยู่ในสังคมของมหาวิทยาลัยอย่างมีความสุข

1.3 มีการแนะนำอาจารย์พิเศษให้เข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรตลอดจนรายวิชาที่จะสอนพร้อมทั้งมอบเอกสารที่เกี่ยวข้องให้กับอาจารย์พิเศษ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะด้านวิชาชีพอาจารย์

1. มหาวิทยาลัย/คณะมีหลักสูตรอบรมสำหรับอาจารย์ใหม่เกี่ยวกับการสอนทั่วไป รวมทั้งการวัด และประเมินผลเบื้องต้น

2. อาจารย์ทั้งหมดต้องได้รับการพัฒนาโดยอาจเข้ารับการอบรมด้านวิชาชีพในหลักสูตรเกี่ยวกับ การสอนแบบต่างๆ การสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนรู้ ที่อิงพัฒนาการของ นิสิตการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอน และการใช้และผลิตสื่อการสอน

3. สนับสนุนให้มีการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

2.2 การพัฒนาด้านวิชาการ

1. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมการอบรมหรือประชุมสัมมนาวิชาการทางฟิสิกส์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง

2. ส่งเสริมให้อาจารย์ทำวิจัย และนำเสนอผลการวิจัยในที่ประชุมทางวิชาการ ตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารทางวิชาการทั้งในและต่างประเทศ

3. สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำและรวบรวมผลงานทางวิชาการเพื่อนำไปขอตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารคุณภาพหลักสูตร

1.1 การกำกับมาตรฐาน

มีการบริหารจัดการหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรดังกล่าวทุกประการ โดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นผู้กำกับดูแล วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูล สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร โดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง คณะกรรมการบริหารหลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

อนึ่ง ภาควิชาหรือหน่วยงานที่รับผิดชอบการเรียนการสอนมีการทำงานร่วมกับคณะกรรมการประจำหลักสูตร ในการบริหารหลักสูตรหรือในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรอื่น หรือกลุ่มภารกิจร่วมอื่นๆ เช่น คณะกรรมการบริหารหลักสูตรอื่น คณะทำงานจัดตารางสอน คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการพัฒนานิสิต คณะกรรมการพัฒนาการวิจัย เป็นต้น

1.2 บัณฑิต

คุณภาพบัณฑิตเป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาจากผลลัพธ์การเรียนรู้ ของบัณฑิต และอัตราการได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระของบัณฑิต หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจของนายจ้างหรือหัวหน้างานของศิษย์เก่าในสถานประกอบการในโอกาสที่เหมาะสม เช่น เป็นเจ้าของกิจการที่นิสิตไปทำสหกิจศึกษาหรือไปทำงานในสถานประกอบการนั้น เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

1.3 นิสิต

ในแต่ละปีการศึกษา หลักสูตรจะสำรวจจำนวนนิสิตเข้าใหม่ว่าตรงตามเป้าหรือไม่และวางแผนการรับนิสิตให้ได้นิสิตใหม่ที่มีคุณภาพและตรงตามเป้าที่ตั้งไว้ นอกจากนี้หลักสูตรมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา โดยมีการปฐมนิเทศและปรับพื้นฐานในบางรายวิชาสำหรับนิสิตที่มีพื้นฐานในวิชานั้นๆ ไม่เพียงพอ

หลักสูตรมีระบบการให้คำปรึกษาและแนะแนวแก่นิสิต ผ่านระบบอาจารย์ที่ปรึกษา โดยภาควิชา เป็นผู้เสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษานิสิตเป็นรายบุคคลให้คณะมีคำสั่งแต่งตั้ง โดยอาจารย์ที่ปรึกษาทุกคนต้องกำหนดเวลาให้คำปรึกษานิสิตในแต่ละสัปดาห์ โดยประกาศหรือระบุในตารางสอน ให้นิสิตทราบโดยสะดวกและควรอยู่รับการติดต่อจากนิสิตในช่วงเวลาดังกล่าว เช่นเดียวกัน อาจารย์

ผู้สอนควรกำหนดเวลาให้นิสิตมาปรึกษาปัญหาด้านวิชาการในรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ นิสิตยังสามารถมาปรึกษาปัญหาด้านการเรียนหรือปัญหาต่างๆ กับคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้โดยตรง ในกรณีที่นิสิตไม่สะดวกปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา ในกรณีที่นิสิตมีเรื่องร้องเรียน นิสิตสามารถยื่นอุทธรณ์ได้โดยให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและภาควิชาที่สังกัด เสนอต่อคณบดี

หลักสูตรมีกระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการซื้อร้องเรียนของนิสิต) โดยในแต่ละปีการศึกษา คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรวบรวมและแสดงผลการดำเนินงานต่างๆ ผ่านระบบ มคอ. 7

1.4 อาจารย์

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ของหลักสูตรเป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย ภาควิชาเป็นผู้กำหนดสาขาคุณวุฒิและคุณสมบัติอื่นๆ ทั้งนี้ระดับคุณวุฒิต้องไม่ต่ำกว่าที่ประกาศในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 โดยทั่วไปจะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาฟิสิกส์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรมีกลไกการบริหารและพัฒนาอาจารย์โดยมีระบบการจัดสรรภาระงานสอนให้กับอาจารย์ในหลักสูตร และมีการส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรพัฒนาตนเองด้วยการเข้าอบรมเกี่ยวกับการเรียน การสอน และการทำวิจัยในชั้นเรียน และร่วมประชุมวิชาการทั้งในและต่างประเทศเพื่อแลกเปลี่ยนและนำองค์ความรู้มาใช้ในการวิจัยและการเรียนการสอนต่อไป ทำให้อาจารย์ในหลักสูตรมีคุณสมบัติที่เหมาะสมและเพียงพอ มีความรู้ ความเชี่ยวชาญทางสาขาวิชาและมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

1.5 หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

หลักสูตรมีการประเมินผู้เรียน ด้วยวิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น ในรายวิชาบรรยาย มีการประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน การบ้าน และการทดสอบกลางภาค ปลายภาค ส่วนในรายวิชาปฏิบัติการ มีการประเมินจากแบบทดสอบก่อนเรียน คะแนนจากเขียนรายงานปฏิบัติการเป็นกลุ่ม คะแนนพฤติกรรมในการทำปฏิบัติการในชั้นเรียน และคะแนนจากการสอบปฏิบัติการ เป็นต้น มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย และมีการกำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง เช่น รายวิชาสัมมนา นิสิตได้รับการอบรมเรื่องการเตรียมการนำเสนอผลงานทางวิชาการ มีการเชิญวิทยากรมาบรรยายเนื้อหางานวิจัยทางฟิสิกส์ให้นิสิตฟัง แนะนำข้อดี ข้อด้อยที่ได้รับจากการบรรยายของวิทยากร มาใช้ หรือปรับปรุงการนำเสนอของตนเอง และนิสิตได้เลือกบทความวิจัยเพื่อนำมาอ่านทำความเข้าใจ และนำเสนอให้เพื่อนและอาจารย์ฟัง และซักถาม มีการประเมินนิสิตจากอาจารย์ประจำวิชาจำนวนหลายท่าน โดยประเมินจากความสามารถในการสื่อสารเนื้อหาบทความวิจัย สไลด์ เทคนิคการนำเสนอ และการตอบคำถาม เป็นต้น

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คณะอาจารย์ผู้สอนประชุมร่วมกันในการวางแผนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล การแต่งตั้งคณะกรรมการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา และร่วมกันหาแนวทางที่จะทำให้การดำเนินการของหลักสูตรบรรลุเป้าหมาย สามารถผลิตบัณฑิตได้ตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาและอุปสรรค สำนวณความต้องการของตลาดแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้หลักสูตร รวมถึงการศึกษาวิจัย เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการประชุมร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาและปรับปรุงหลักสูตรฟิสิกส์ ให้มีเนื้อหาการเรียนการสอนที่ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน และมีความทันสมัยเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย และสังคมโลก ความก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ

1.6 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

ภาควิชามีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน เช่น การสอนภาคบรรยายในรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ใช้ห้องบรรยายขนาดใหญ่ความจุ 100 คน ขึ้นไป ซึ่งอยู่ในความดูแลของคณะและมหาวิทยาลัย โดยสำนักทะเบียนฯ การสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ใช้ห้องปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งสามารถรับนิสิตได้ ไม่น้อยกว่า 36 คน ซึ่งอยู่ในความดูแลของภาควิชาหรือสาขาวิชา สำหรับที่บางเขน มี 14 ห้อง วิทยาเขตกำแพงแสนมี 2 ห้อง การสอนภาคบรรยายในรายวิชาเฉพาะ ใช้ห้องเรียนขนาดเล็กรับนิสิตได้ 10-30 คน โดยสามารถใช้ห้องเรียนของภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย การสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาเฉพาะ ใช้ห้องปฏิบัติการวิชาเฉพาะ ซึ่งสามารถรับนิสิต 5-20 คน สำหรับที่บางเขน มี 4 ห้อง และเป็นห้องปฏิบัติการวิจัยที่ใช้ร่วมกับการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ อีกจำนวนมาก ครุภัณฑ์ประกอบการเรียนการสอน ทุกห้องบรรยายกลาง จะมีทั้งกระดานขาว เครื่องฉายภาพ และระบบอินเตอร์เน็ต ส่วนครุภัณฑ์วิทยาศาสตร์สำหรับห้องปฏิบัติการ ทั้งเครื่องวัดและอุปกรณ์การทดลองเพื่อการเรียนการสอน และการวิจัย มีอยู่กว่า 5,000 รายการ ห้องสมุด หนังสือ ตำรา และระบบฐานข้อมูล ภาควิชาใช้บริการของคณะและมหาวิทยาลัย นิสิตจะได้รับความสะดวกจากบริการของสำนักหอสมุด สำนักบริการคอมพิวเตอร์ และห้องสมุดของคณะ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ มีการประเมินความเพียงพอของอุปกรณ์ ครุภัณฑ์ หนังสือ ตำรา สื่อการสอน และเอกสารประกอบการเรียนการสอนให้เพียงพอกับความต้องการ โดยให้นิสิตและอาจารย์ผู้สอนเป็นผู้ตอบแบบสอบถาม และมีการปรับปรุงจากผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อ

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ในด้าน สิ่งก่อสร้าง อาคารสถานที่และครุภัณฑ์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ นำข้อมูลที่สำรวจความจำเป็นประจำปีเสนอแก่คณะ และมีการประชุมวางแผนการจัดซื้อครุภัณฑ์ขนาดใหญ่และสิ่งก่อสร้างต่างๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรมีประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนครุภัณฑ์ขนาดเล็กคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ สำรวจและเสนอต่อ

ภาควิชาเพื่อดำเนินการจัดทำให้ตามความเหมาะสมและความจำเป็นของรายวิชาต่างๆ ในส่วนหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้บริการอาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้า และประกอบการเรียนการสอน โดยคณาจารย์สามารถเสนอรายชื่อหนังสือตลอดจนสื่อการสอนอื่นๆ ที่จำเป็นที่จะใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตร รวมทั้งอาจารย์พิเศษก็สามารถมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือเพื่อให้สำนักหอสมุด หอสมุดคณะวิทยาศาสตร์และภาควิชา จัดซื้อหนังสือด้วย โดยมีการเสนอและตรวจสอบผ่านที่ประชุมภาควิชา

1.7 แผนการดำเนินงาน

ชื่อแผน	วัตถุประสงค์	วิธีการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน	หลักฐาน หรือ ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ
1. แผนพัฒนาวิธีการเรียนการสอนกลุ่มวิชาฟิสิกส์ภาคบรรยาย	เพื่อปรับเปลี่ยนวิธีการสอนจากเรียนตามตำรา (Text base learning) เป็นเรียนจากปัญหา (Problem base learning) โดยฝึกให้นิสิตรู้จักการสืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการแก้ปัญหาโดยใช้หลัก กฎและทฤษฎีทางฟิสิกส์มากกว่าท่องจำ	- จัดทำเอกสารประกอบการสอน หนังสือ ตำรา - ทำสื่อการสอน ชุดสาธิต เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ของนิสิตในแต่ละรายวิชา - เสริมความรู้รายบุคคลและกลุ่มย่อย เช่น การติว คลินิก ฟิสิกส์ คลังข้อสอบและแบบฝึกหัดพร้อมเฉลย ผ่านระบบออนไลน์ และ โซเชียลมีเดีย - อบรมสัมมนาวิธีการเรียนการสอนแผนใหม่แก่คณาจารย์	ตลอดระยะเวลา 5 ปี	- เอกสารประกอบการสอน หนังสือ ตำรา - สื่อการสอน และชุดสาธิต - ช่องทางการเรียนรู้ที่ผ่านระบบออนไลน์ และโซเชียลมีเดีย - โครงการอบรมสัมมนาวิธีการเรียนการสอนแผนใหม่แก่คณาจารย์	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
2. แผนพัฒนาวิธีการเรียนการสอนกลุ่มวิชาฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการ	เพื่อให้นิสิต ได้ทักษะกระบวนการทดลอง และการใช้เครื่องมือวัดพื้นฐาน การบันทึกผลการวัด	- นำเทคโนโลยีมาใช้ในการวัดและวิเคราะห์ผลการทดลอง - อบรมทักษะทางด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับ	ตลอดระยะเวลา 5 ปี	- รายวิชาที่ใช้เทคโนโลยีในการบันทึกและวิเคราะห์ผลข้อมูล - โครงการอบรมทักษะทางด้าน	ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อแผน	วัตถุประสงค์	วิธีการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน	หลักฐาน หรือ ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ
	ตามหลักสูตรเหมาะสมกับยุคสมัย	การใช้เครื่องมือวัดเชิงปฏิบัติการแก่นิสิต		เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องมือวัดเชิงปฏิบัติการแก่นิสิต	
3. แผนเสริมสร้างการบูรณาการองค์ความรู้ในการเรียนการสอนกับงานวิจัย งานบริการวิชาการ และสังคม หรือ การทำนุบำรุง ศิลปะและวัฒนธรรม	เพื่อให้ นิสิต สามารถนำองค์ความรู้ที่เรียนมาใช้ต่อยอดในการทำวิจัย บริการวิชาการ และ บริการสังคม หรือ การทำนุบำรุง ศิลปะและวัฒนธรรม	- มีโครงการที่บูรณาการระหว่างการพัฒนา นิสิต การเรียนการสอน วิจัย บริการวิชาการ หรือการทำนุบำรุง ศิลปะวัฒนธรรม	ตลอดระยะเวลา 5 ปี	-จำนวนกิจกรรม หรือโครงการใน ลักษณะบูรณาการ -ผลการประเมิน กิจกรรมหรือโครงการใน ลักษณะบูรณาการ	ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร
4. แผนพัฒนาทักษะทางด้านภาษา และการนำเสนอผลงานของนิสิต	เพื่อให้ นิสิตได้พัฒนา soft skills ในด้านภาษาและการสื่อสาร และพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษ	- มีการเชิญวิทยากรผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาความรู้ (Guest speaker) มาบรรยายในวิชาสัมมนา - มีการส่งเสริมให้ นิสิตนำโครงการเข้าร่วมเสนอผลงานในการประชุมวิชาการระดับคณะ หรือ ระดับมหาวิทยาลัย หรือ การประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ - สนับสนุนให้ผู้เสนอ สัมมนานำเสนอและซักถามเป็นภาษาอังกฤษ	ตลอดระยะเวลา 5 ปี	- จำนวน Guest speaker ที่มาบรรยายในวิชาสัมมนา - สำเนาใบรับทุนสนับสนุน - จำนวนการนำเสนอผลงานในการประชุมวิชาการของนิสิต - ให้คะแนนการซักถามเป็นภาษาอังกฤษในวิชาสัมมนา - คะแนนการ	ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร

ชื่อแผน	วัตถุประสงค์	วิธีการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน	หลักฐาน หรือ ตัวบ่งชี้	ผู้รับผิดชอบ
		-ฝึกทักษะการทำงานร่วมกัน และนำเสนอเป็นกลุ่ม		ประเมินกิจกรรม การนำเสนอแบบกลุ่มในวิชา สัมมนา	

2. การประกันคุณภาพหลักสูตร

2.1. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรที่สอดคล้องกับมาตรฐานการจัดการศึกษา ระดับอุดมศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชา อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา / ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการ ประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานในปีการศึกษาที่ ผ่านมา ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะให้ดำเนินการ	✓	✓	✓	✓	✓
8. อาจารย์ประจำหลักสูตรคนใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการชี้แนะให้มีความรู้ ความเข้าใจ โดยเฉพาะวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร รวมถึงคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอน และ เรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคน ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการเรียนการสอนอย่างน้อย	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	2566	2567	2568	2569	2570
ปีละหนึ่งครั้ง					
10. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ภายใต้ความรับผิดชอบของส่วนงานต้นสังกัด และมีการนำผลไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓*	✓*	✓*	✓*	✓

*เป็นการประเมินตัวชี้วัดต่อเนื่องจากหลักสูตรเล่มก่อนหน้า

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

อ.ชัยฤกษ์ ตั้งเฮงเจริญ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Panya Khaenamkaew, Dhonluck Manop, Chaileok Tanghengjaroen and Worasit Palakawong Na Ayuthaya. 2020. Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology, and Electrical Properties of SnO ₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature. <i>Advances in Materials Science and Engineering</i> , 2020 : page 1-10. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

อ.ดลลักษณ์ มานพ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท พ.ศ. 2556

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Panya Khaenamkaew, Dhonluck Manop , Chaileok Tanghengjaroen and Worasit Palakawong Na Ayuthaya. 2020. Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology, and Electrical Properties of SnO ₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature. <i>Advances in Materials Science and Engineering</i> , 2020 ; page 1-10. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

รศ.ดร.ธนิศร์ ตั้งเจริญ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Thanit Tangcharoen, Jiraroj T-Thienprasert and Chanapa Kongmark. 2021. Development of magnetic recyclable spinel photocatalysts with enhanced sunlight-driven degradation of industrial dyes. <i>The American Ceramic Society</i>, 104 : page 3695–3714. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

รศ.ดร.ปัญญา แขน้ำแก้ว

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Panya Khaenamkaew, Dhonluck Manop, Chaileok Tanghengjaroen and Worasit Palakawong Na Ayuthaya. 2020. Crystal Structure, Lattice Strain, Morphology, and Electrical Properties of SnO₂ Nanoparticles Induced by Low Calcination Temperature. <i>Advances in Materials Science and Engineering</i>, 2020 ; page 1-10. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ผศ.ดร.ภ.พິงบุญ ปานศิลา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Tanabat Promjun, Tanattha Rattana and P. Pungboon Pansila . 2022. Kinetic Study of Tetrakis(Dimethylamido)Titanium and Titanium Tetrachloride Adsorption on a Silicon Surface in Atomic Layer Deposition: A DFT Calculation. <i>Integrated Ferroelectrics</i> , 225 : page 93- 103. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

อ.ยงยุทธี มั่นจิต

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Yongyut Manjit , Apichart Limpichaipanit and Athipong Ngamjarurojana. 2021. Mechanical analysis of square shaped PMMA using reflection photoelasticity. <i>Optik - International Journal for Light and Electron Optics</i> , 240 : page 1-12. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

อ.วรสิทธิ์ ศรีบุญ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท พ.ศ. 2551

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Worasitti Sriboon, P. Pungboon Pansila, Soontree Khunthong and Saksit Sukprasong. 2021. Energy audit and evaluation of specific energy consumption of lighting systems in a new building: a kasetsart university case study. <i>Applied Engineering Letters</i>, 6, 4 : page 157-165. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

ผศ.ดร.วิเชียร ศิริพรหม

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2558

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย R.Paripinichai, A.Wongprasit, S.Kongsriprapan, K.Teanchai, W.Siriprom , N.Sangwaranatee and N.Chamchoi. 2021. Influence of the Carbonization Conditions on Properties of Tea Residue. <i>Materials Today</i> , 43, 3 : Page 2593-2598.	N	0.8
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		

บรรณานุกรมแสดงผลงานทางวิชาการ
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

อาจารย์ประจำหลักสูตร

อาจารย์ผู้สอน

อาจารย์พิเศษ

อ.ดร.ศักดิ์สิทธิ์ สุขประสงค์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก พ.ศ. 2559

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ -		
2. ผลงานวิจัย Worasitti Sriboon, P. Pungboon Pansila, Soontree Khunthong and Saksit Sukprasong . 2021. Energy audit and evaluation of specific energy consumption of lighting systems in a new building: a kasetsart university case study. <i>Applied Engineering Letters</i> , 6, 4 : page 157-165. (Scopus)	M	1
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น -		
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม -		



คำสั่งภาควิชาฟิสิกส์

ที่ ...๑.../...๒๕๖๕...

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุงปี ๒๕๖๖)

.....

เพื่อให้งานพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุงปี ๒๕๖๖) บรรลุวัตถุประสงค์และดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรและกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา จึงขอแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ (หลักสูตรปรับปรุงปี ๒๕๖๖) และผู้ทรงคุณวุฒิดังนี้

คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและผู้ทรงคุณวุฒิ

- | | |
|-----------------------------------|---------------|
| ๑. รศ.ดร.สุภาพ ชูพันธ์ | ผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๒. รศ.ดร.สิริโชค จิ่งถาวรธรณ | ผู้ทรงคุณวุฒิ |
| ๓. ผศ.ดร.อภิชาติ พัฒนโกครัตนา | ประธานกรรมการ |
| ๔. ผศ.ดร.จรินทร์ โอชะคลัง | กรรมการ |
| ๕. รศ.ดร.จิรโรจน์ ต.เทียนประเสริฐ | กรรมการ |
| ๖. ดร.ธีรภัทร วัชรธाराพงศ์ | กรรมการ |
| ๗. ผศ.มาลี สุทธิโอภาส | กรรมการ |
| ๘. รศ.ดร.อดิศักดิ์ บุญชื่น | กรรมการ |
| ๙. ผศ.ดร.ฤดีรัตน์ สันตะโก | กรรมการ |
| ๑๐. ผศ.ดร.สันทัต พิทักษ์วงศาภรณ์ | กรรมการ |
| ๑๑. ผศ.ดร.สุชีวัน กรอบทอง | กรรมการ |
| ๑๒. ผศ.ดร.สุนทรี แสงจันทร์ | กรรมการ |
| ๑๓. รศ.ดร.อัฐสิษฐ์ ทับทิมแท้ | กรรมการ |
| ๑๔. ผศ.ดร.ธนิศร์ ตั้งเจริญ | กรรมการ |
| ๑๕. ผศ.ดร.ภ.พึงบุญ ปานศิลา | กรรมการ |
| ๑๖. อ.วรสิทธิ์ ศรีบุญ | กรรมการ |
| ๑๗. ดร.วิเชียร ศิริพรหม | กรรมการ |
| ๑๘. ดร.ศักดิ์สิทธิ์ สุขประสงค์ | กรรมการ |
| ๑๙. นายภัทรพงษ์ นิภากุล | เลขานุการ |

สั่ง ณ วันที่ ๘ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

(รศ.ดร.พงศกร จันทรัตน์)

หัวหน้าภาควิชาฟิสิกส์

ภาคผนวก

หลักสูตร.....วิทยาศาสตร์บัณฑิต.....

สาขาวิชา.....ฟิสิกส์.....

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

1. การกำหนดผู้มีส่วนได้เสียและวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวังที่นำไปสู่การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิตในกลุ่มอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ประกอบการด้านค้าขายอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ ครู อาจารย์ ศิษย์เก่าในสายวิชาชีพต่างๆ เช่น นักนิติวิทยาศาสตร์ นักวิทยาศาสตร์ พนักงานบริษัทอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ประกอบวิชาชีพอิสระ ครู อาจารย์ นิสิตปัจจุบัน อาจารย์ประจำหลักสูตร และผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาฟิสิกส์ อีกทั้งหลักสูตรยังได้นำวิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย ปรัชญาของหลักสูตร รวมถึงเกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรตามกฎกระทรวง และมาตรฐาน ผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน มาร่วมพิจารณาในการออกแบบ PLO ของหลักสูตร

หลักสูตรได้ออกแบบวิธีการได้มาซึ่งความต้องการและความคาดหวังด้วยวิธีการที่หลากหลาย ประกอบด้วย การสัมภาษณ์เชิงลึกผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า และนิสิตชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 การส่งแบบสำรวจ รวมถึงการศึกษาจาก เอกสารที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ต่างๆ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ศึกษาความพึงพอใจของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร ศึกษาความพึงพอใจของบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร และศึกษาพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อคุณลักษณะของบัณฑิตหลักสูตรวิทยาศาสตร์ บัณฑิต สาขาฟิสิกส์ โดยใช้ข้อมูลผลการประเมินจากกองแผนงาน สำนักงานมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในช่วงปี การศึกษา 2561-2564 ซึ่งอาจสรุปผลการประเมินความพึงพอใจได้ดังนี้

ผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ต่อคุณภาพของหลักสูตรพบว่า ด้านที่ได้คะแนนต่ำ สองลำดับสุดท้าย คือ เนื้อหาวิชาที่เรียนตรงกับความต้องการของนิสิต และการเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาต่างๆ อาจจะสืบเนื่องมาจากรายวิชาในหลักสูตรส่วนใหญ่จะเน้นไปทางเนื้อหาเชิงวิชาการในสาขาฟิสิกส์ ส่วนรายวิชาที่ เน้นการนำความรู้ฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้นั้นยังมีอยู่น้อย ซึ่งนิสิตอาจมีความต้องการที่จะเลือกเรียนรายวิชาเชิง ประยุกต์เพื่อให้เกิดความเชื่อมโยงว่าสามารถนำวิชาฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้จริงได้อย่างไร จึงทำให้คะแนนประเมินใน ด้านนี้ต่ำกว่าด้านอื่นๆ

ผลการประเมินความพึงพอใจของบัณฑิตใหม่ต่อคุณภาพของหลักสูตร ด้านที่ได้คะแนนต่ำสองลำดับ สุดท้าย คือ การเปิดโอกาสให้เลือกเรียนวิชาต่างๆ การนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการทำงาน ความทันสมัยของ ตำราหรือเอกสารประกอบการสอน และความหลากหลายของตำราหรือเอกสารประกอบการสอน อาจจะสืบ เนื่องมาจากรายวิชาในหลักสูตรส่วนใหญ่จะเน้นไปทางเนื้อหาเชิงวิชาการในสาขาฟิสิกส์ ส่วนรายวิชาที่เน้นการนำ ความรู้ฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้นั้นยังมีอยู่น้อย ซึ่งบัณฑิตที่จบแล้วไปทำงานอาจพบปัญหาว่าไม่สามารถเชื่อมโยงนำ ความรู้ทางฟิสิกส์ไปประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาจริงในงานที่ทำได้ จึงทำให้คะแนนประเมินในด้านนี้ต่ำกว่าด้าน อื่นๆ ซึ่งปัญหาดังกล่าวทางหลักสูตรมีแนวทางแก้ปัญหาคือเปิดรายวิชาใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ใน ด้านอุตสาหกรรมมากขึ้น เช่นรายวิชาในกลุ่มมาตรวิทยาและเครื่องมือการวัด และรายวิชาที่เกี่ยวกับทักษะการ เขียนโปรแกรมเป็นต้น ทั้งนี้เพื่อที่นิสิตจะได้มีโอกาสเลือกเรียนในรายวิชาที่นิสิตต้องการเพิ่มทักษะสำหรับนำไปใช้ ในการประกอบอาชีพได้หลายหลายขึ้น

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตต่อคุณภาพของหลักสูตร ด้านที่ได้คะแนนต่ำที่สุดคือ ด้านความสามารถทางด้านภาษาต่างประเทศ อาจจะสืบเนื่องมาจากหลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรภาษาไทย ทำให้บัณฑิตไม่ได้รับการพัฒนาด้านภาษาอังกฤษเท่าที่ควร ทั้งนี้ทางหลักสูตรฯ ได้พยายามเพิ่มการฝึกฝนทักษะทางภาษาอังกฤษให้กับบัณฑิตอย่างต่อเนื่องเช่นในรายวิชาสัมมนา ทางทางหลักสูตรฯ ได้ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนขอให้เพิ่มการนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ ซึ่งทางอาจารย์ผู้สอนก็ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

1.2 การสัมภาษณ์นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่ ศิษย์เก่า และผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งสรุปข้อเสนอแนะที่สำคัญจากการสัมภาษณ์ได้ดังนี้

ข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์นิสิตที่กำลังศึกษาอยู่

- ในการศึกษารายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ เนื่องจากบังคับลงในปี 2 เทอม 1 แล้วทำให้ชนกับนิสิตคณะอื่นๆ เป็นจำนวนมาก ทำให้ลงไม่ทัน มีผลต่อการลงในวิชาในปีถัดๆ ไป จึงเสนอให้ไม่บังคับช่วงเวลาที่ยังลงทะเบียน หรือเปลี่ยนให้เลือกลงวิชาอื่นได้อิสระ
- ควรเปิดให้มีรายวิชาเลือกที่หลากหลายขึ้นเช่นวิชา Hydro Dynamics

ข้อเสนอแนะจากการสัมภาษณ์ผู้ใช้บัณฑิต

- วิชาภาคปฏิบัติ ควรทำให้เห็นภาพเกี่ยวกับงานในทางอุตสาหกรรมมากขึ้น
- หลักสูตรฯ ควรเน้นวิชาซีพมากขึ้น
- หลักสูตรฯ ควรเน้นวิชาปฏิบัติการและการประยุกต์
- หลักสูตรฯ ควรให้นิสิตศึกษาวิจัยด้านนวัตกรรมมากขึ้น
- หลักสูตรฯ ควรเน้นทักษะทางภาษาอังกฤษ เช่น มีวิชาทางฟิสิกส์ที่มีการสอนเป็นภาษาอังกฤษ
- หลักสูตรฯ ควรเน้นทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์ที่เท่าทันโลก
- หลักสูตรฯ ควรมีการสัมมนาแบบจับกลุ่มย่อยเพื่อฝึกให้นิสิตทำงานร่วมกัน

ข้อคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ จากการประชุมวิพากษ์หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

- หลักสูตรฯ ควรเน้นการทำสหกิจ หรือให้นิสิตร่วมทำสหกิจกับหน่วยงานที่มีอาจารย์ประจำหลักสูตร ประจำอยู่ในหน่วยงานนั้นๆ
- หลักสูตรฯ ควรมีส่วนร่วมในการทำวิจัยกับภาคอุตสาหกรรม และจัดหาทุนสำหรับผู้ช่วยวิจัย เพื่อให้นิสิตได้ร่วมฝึกทำงานวิจัยไปด้วย
- วิชา Computation Physics ก่อนที่นิสิตจะลงทะเบียนควรมีการปูพื้นฐานทางการเรียนโปรแกรม หรือทางด้าน Logic ก่อน
- ควรให้นิสิตใช้งานพวกโปรแกรม Control ต่างๆ หรือมีการใช้งานโปรแกรม Lab View ในวิชาภาคปฏิบัติทางเครื่องมือวัดต่างๆ

- ควรปรับปรุงวิชา Instrument Workshop เพื่อให้ผลิตได้ฝึกใช้งานเครื่อง CNC หรือระบบ Controller ของเครื่องจักรการผลิต เช่น นำเนื้อหาจาก Instrument Workshop IV มาใส่ใน Instrument Workshop II เป็นต้น

นอกจากนี้หลักสูตรยังได้นำวิสัยทัศน์ พันธกิจของมหาวิทยาลัย ที่ปรับมาใช้เป็นมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปรัชญาของหลักสูตรที่มุ่งนำองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ที่ได้เรียนมาและจากการทำวิจัยไปประกอบวิชาชีพเพื่อพัฒนาประเทศ รวมถึงเกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรตามกฎกระทรวง และมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน มาร่วมพิจารณาในการออกแบบ PLO ของหลักสูตร

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

- PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม
- PLO2. สามารถนำทักษะการเขียนโปรแกรม หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม
- PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจได้ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐาน และจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์
- PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรมได้

และกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่

ด้านจริยธรรม

- (1) นิสิตสามารถแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ
- (2) นิสิตสามารถแสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและค่านิยมอันดีงามของสังคม และจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ

ด้านความรู้

- (1) นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เฉพาะสาขาวิชาได้
- (2) นิสิตสามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรม มาวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม

ด้านทักษะ

- (1) นิสิตสามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ตามหลักวิชาการในสาขาวิชา
- (2) นิสิตสามารถสื่อสารองค์ความรู้กับบุคคลที่หลากหลายได้
- (3) นิสิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาข้อมูล และนำเสนอได้

ด้านลักษณะบุคคล

- (1) นิสิตแสดงออกถึงความมุ่งมั่น ตั้งใจ สามารถปฏิบัติงาน ที่ได้รับมอบหมายด้วยความรับผิดชอบ สร้างสรรค์ และสามารถคิด (IDKU) ที่สอดคล้องกับอัตลักษณ์ของนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- (2) นิสิตแสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตระหนักรู้ทางสังคมและวัฒนธรรม (Social Awareness)
- (3) สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้
- (4) นิสิตแสดงออกถึงแนวคิดของการเป็นผู้ประกอบการ ในด้านการเห็นคุณค่าของการใช้ทรัพยากร ก้าวตัดสินใจ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	1. จริยธรรม		2. ความรู้		3. ทักษะ			4. ลักษณะบุคคล			
	1	2	1	2	1	2	3	1	2	3	4
PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○
PLO2. สามารถนำทักษะการเขียนโปรแกรม หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหา โจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ สามารถแปลความ จากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการวิชาการ เดียวกันสามารถเข้าใจได้ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐาน และจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	●	●	●	○	○	●	●	●	●	○	○
PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรมได้	●	○	●	●	●	○	○	○	○	●	●

3. วิธีการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

ใช้วิธีการออกแบบหลักสูตรแบบ Backward Curriculum Design ที่มุ่งเน้นความต้องการของผู้มีส่วนได้เสีย เพื่อนำไปสู่การออกแบบ PLO และ CLO โดยเมื่อหลักสูตรได้ทำการกำหนด PLO เรียบร้อยแล้ว ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้มีการประชุมกันเพื่อออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชาที่สัมพันธ์กับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร โดย PLO1 นั้นจะเป็นทักษะพื้นฐานที่อยู่ในทุกรายวิชา ส่วนผลลัพธ์การเรียนรู้ในส่วนของ หลักจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ ใน PLO3 จะถูกเสริมเข้าไปในรายวิชาต่างๆ โดยประเมินจากความตรงต่อเวลา ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ความซื่อสัตย์โดยประเมินจากการไม่ลอกผลงานจากเพื่อน หรือสื่ออินเทอร์เน็ตโดยไม่มีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มาของผลงาน เป็นต้น

ในส่วนทักษะด้านความสามารถในการค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจได้ที่อยู่ใน PLO3 นั้นจะเน้นในรายวิชา 01420497 สัมมนา เป็นหลัก โดยนิสิตจะต้องทำการค้นคว้าบทความทางวิชาการจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาสัมมนาเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ ทำการนำเสนอให้เพื่อนในชั้นและอาจารย์ฟัง และมีการถามตอบเมื่อสิ้นสุดการนำเสนอบทความทางวิชาการ การประเมินนั้นจะมีการประเมินโดยทีมอาจารย์ที่ร่วมฟังการนำเสนอและการตอบคำถามของนิสิต และประเมินอีกส่วนโดยอาจารย์ที่ปรึกษาสัมมนาโดยดูจากความตั้งใจในการอ่านและทำความเข้าใจบทความที่นิสิตเลือกมานำเสนอ

ในส่วนของ PLO4 สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรมได้ นั้นทางหลักสูตรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะผ่านรายวิชาเฉพาะบังคับคือ 01420499 โครงการฟิสิกส์ และรายวิชาเลือกคือ 01420490 สหกิจศึกษา โดยในวิชา 01420499 โครงการฟิสิกส์ นั้น ในแผนการศึกษากำหนดให้เรียนในชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 แต่ในทางปฏิบัติทางหลักสูตรได้มีการบริหารจัดการโดยตกลงกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา กำหนดให้นิสิตเริ่มหาอาจารย์ที่ปรึกษาสำหรับรายวิชาโครงการฟิสิกส์ตั้งแต่เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 โดยนิสิตจะเริ่มหาหัวข้อสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เริ่มค้นคว้าข้อมูลหรือฝึกทักษะเชิงปฏิบัติการที่จำเป็นเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน ก่อนเริ่มการเรียนการสอนในปีที่ 4 และเริ่มทำโครงการฟิสิกส์จริงตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ของปีที่ 4 มีการพัฒนาข้อบกพร่องของโครงการของตนเองไปเรื่อยๆ จนได้ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ในช่วงปลายภาคเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 ซึ่งนิสิตจะต้องทำรายงานฉบับสมบูรณ์ส่งอาจารย์ผู้รับชอบรายวิชา และนำเสนอผลงานให้เพื่อนๆ และทีมอาจารย์ฟัง เพื่อประเมินผล ส่วนนิสิตที่เลือกเรียนแผนสหกิจจะต้องไปฝึกงานสหกิจในช่วงภาคเรียนที่ 1 ของชั้นปีที่ 4 โดยหัวข้อที่จะทำสหกิจนั้นจะได้มาจากการพูดคุยตกลงกันระหว่างนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ และหัวหน้างานจากสถานที่ทำสหกิจ โดยในระหว่างการทำสหกิจจะมีอาจารย์นิเทศที่จะไปพูดคุยกับนิสิตที่ทำสหกิจ และหัวหน้างานของนิสิต อย่างน้อย 1-2 ครั้ง ในส่วนการประเมินรายวิชาจะมีการประเมินโดยแบ่งเป็นการประเมินโดยอาจารย์นิเทศ การประเมินจากหัวหน้างานหรือพี่เลี้ยงจากสถานที่ทำสหกิจ และประเมินโดยทีมอาจารย์ที่รับฟังการนำเสนอผลการทำสหกิจของนิสิตเมื่อสิ้น

ภาคการศึกษา นิสิตที่ทำสหกิจศึกษาสามารถใช้หัวข้อที่ทำสหกิจศึกษาในการพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้เป็นหัวข้อสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ ในรายวิชา 01420499 ในภาคเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 ได้

รหัสวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)			
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
วิชาเฉพาะบังคับ				
01417241	✓		✓	
01420211	✓	✓	✓	
01420213	✓	✓	✓	
01420221	✓	✓	✓	
01420222	✓		✓	
01420243	✓		✓	
01420244	✓		✓	
01420261	✓		✓	
01420262	✓		✓	
01420321	✓	✓	✓	
01420331	✓	✓	✓	
01420332	✓	✓	✓	
01420334	✓		✓	
01420366	✓	✓	✓	
01420497	✓		✓	
01420499	✓	✓	✓	✓
วิชาเฉพาะเลือก				
01420490	✓	✓	✓	✓

4. การติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านระหว่างการเรียนและมีการสะสมจนมีแนวโน้มที่มั่นใจได้ว่าจะบรรลุ PLO ทุกข้อตามที่หลักสูตรกำหนด

หลักสูตรได้มีการออกแบบ CLO โดยนำ PLO เป็นตัวตั้ง เมื่อสามารถสร้างรายวิชาใหม่หรือปรับปรุงรายวิชาที่มีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับ CLO แล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรได้มีการจัดลำดับการเรียนรายวิชาต่าง การกำหนดเงื่อนไขการลงทะเบียน ซึ่งนำไปสู่การกำหนดโครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา แล้วจึงได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO) เพื่อเป็นการติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละด้านระหว่างการเรียนและเพื่อให้มีการสะสมจนมีแนวโน้มที่มั่นใจได้ว่าจะบรรลุ PLO ทุกข้อตามที่หลักสูตรกำหนด โดย YLO มีดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร			
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4
YLO 1.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 1.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆ ทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 1.3 สามารถวางแผนการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแบ่งงานกันทำ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จได้ตรงตามเวลา			✓	
YLO 1.4 เป็นผู้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความซื่อสัตย์			✓	
YLO 2.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	✓			
YLO 2.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆ ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณทางฟิสิกส์ที่ต้องการ พร้อมระบุค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้	✓	✓		
YLO 3 สามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรมและการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	✓	✓		✓
YLO 4.1 สามารถเลือกบทความวิจัยหรือบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ ที่มีเนื้อหาที่น่าสนใจ ทันสมัย และสามารถแปลความจากบทความได้ถูกต้อง			✓	✓
YLO 4.2 สามารถเขียนและนำเสนอบทความหรือผลงานวิจัยทางวิชาการเกี่ยวกับฟิสิกส์ให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจ ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและเป็นไปตามหลักจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์			✓	
YLO 4.3 สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ รวมถึงสามารถปฏิบัติตามจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์			✓	✓

หมายเหตุ YLO 1.1 หมายถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับชั้นปีที่ 1

YLO 1.1 หมายถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับชั้นปีที่ 1

หลักสูตรกำหนดวิธีการประเมิน YLO ดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี (YLO)	แนวทางการประเมิน
YLO 1.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาบรรยาย พื้นฐาน รหัส 014201xx
YLO 1.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆ ทางฟิสิกส์เบื้องต้นได้อย่างถูกต้อง	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชา ปฏิบัติการพื้นฐาน รหัส 014201xx
YLO 1.3 สามารถวางแผนการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแบ่งงานกันทำ เพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จได้ตรงตามเวลา	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชา ปฏิบัติการพื้นฐาน รหัส 014201xx
YLO 1.4 เป็นผู้มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความซื่อสัตย์	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาบรรยาย และปฏิบัติการพื้นฐาน รหัส 014201xx
YLO 2.1 สามารถอธิบายทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ บังคับ รหัส 014202xx

YLO 2.2 สามารถสาธิตการใช้และจัดตั้งเครื่องมือสำหรับวัดปริมาณต่างๆทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณทางฟิสิกส์ที่ต้องการพร้อมระบุค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดได้	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ บังคับ ภาคปฏิบัติการ รหัส 01420222, 01420244 และ 01420262
YLO 3 สามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรม และการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาใช้แก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ บังคับ รหัส 014203xx
YLO 4.1 สามารถเลือกบทความวิจัยหรือบทความวิชาการทางฟิสิกส์ ภาษาอังกฤษ ที่มีเนื้อหาน่าสนใจ ทันสมัย และสามารถแปลความจากบทความได้ถูกต้อง	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ บังคับ รหัส 01420497 สัมมนา
YLO 4.2 สามารถเขียนและนำเสนอบทความหรือผลงานวิจัยทางวิชาการเกี่ยวกับฟิสิกส์ให้ผู้อื่นในวงการวิชาการเดียวกันสามารถเข้าใจ ได้อย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการและเป็นไปตามหลักจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ บังคับ รหัส 01420497 สัมมนา และวิชา 01420499 โครงการฟิสิกส์
YLO 4.3 สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ รวมถึงสามารถปฏิบัติตามจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์	ประเมินจากรายงานการทวนสอบวิชาเฉพาะ เลือกรหัส 01420490 สหกิจศึกษา และวิชาเฉพาะบังคับ รหัส 01420499 โครงการฟิสิกส์

5. การจัดการเรียนรู้อื่นๆ

5.1 การจัดการเรียนรู้อื่นๆที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

- รายวิชาสัมมนา 01420497 นิสิตจะต้องทำการค้นคว้าบทความทางวิชาการจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ด้วยตนเอง โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาสัมมนาเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ และทำการนำเสนอให้เพื่อนในชั้นและอาจารย์ฟัง และมีการถามตอบเมื่อสิ้นสุดการนำเสนอบทความทางวิชาการ เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้รู้จักแสวงหาความรู้จากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือด้วยตนเอง และได้ทำการอ่าน เพื่อทำความเข้าใจบทความดังกล่าว และนำมานำเสนอให้อาจารย์และเพื่อนฟัง เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ และทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ต่างๆได้ถูกต้องอย่างน้อยเพียงใด ปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรก็ได้ เกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)
- ในรายวิชาปฏิบัติการทางฟิสิกส์ อาทิเช่น รายวิชา 01420244 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ และวิชา 01420262 แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ปฏิบัติการต่างๆ ในรายวิชาจนครบแล้ว ผู้เรียนจะถูกมอบหมายให้ทำ final project สำหรับรายวิชานั้นๆ โดยจะต้องคิดออกแบบการทดลองที่นำความรู้จากการเรียนปฏิบัติการในรายวิชามาประยุกต์ใช้ และนำเสนอ final project ให้เพื่อนๆ และอาจารย์ในชั้นเรียนฟังเพื่อสิ้นสุดภาคการศึกษา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรก็ได้ เกิดกรอบคิดแบบเติบโต (Growth Mindset)

5.2 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย และสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

- หลักสูตรมีการปรับปรุงรายวิชา และเปิดรายวิชาใหม่ที่เป็นวิชาเฉพาะเลือกที่เน้นการประยุกต์ใช้กับโลกการทำงานจริงได้ เช่น วิชา 01420231 ระบบการไหลสำหรับการเกษตร วิชา 01420274 เทคโนโลยีการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร วิชา 01420413 วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับนักฟิสิกส์ และ วิชา 01420454 พลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้อุปกรณ์ประยุกต์ใช้ความรู้ฟิสิกส์กับโลกการทำงานจริงในอาชีพที่ผู้เรียนคาดหวังที่จะทำในอนาคตได้
- หลักสูตรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะความสามารถในการบูรณาการ การต่อยอดความคิด การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ไขปัญหา ผ่านรายวิชาเฉพาะบังคับคือ 01420499 โครงการฟิสิกส์ และรายวิชาเลือกคือ 01420490 สหกิจศึกษา โดยในวิชา 01420499 โครงการฟิสิกส์ นั้น นิสิตจะเริ่มหาหัวข้อสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เริ่มค้นคว้าข้อมูลหรือฝึกทักษะการทำแลปที่จำเป็นสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน ก่อนเริ่มการเรียนการสอนในปีที่ 4 และเริ่มทำโครงการฟิสิกส์จริงตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ของปีที่ 4 มีการพัฒนาข้อบกพร่องของโครงการของตนเองไปเรื่อยๆจนได้ผลงานที่เสร็จสมบูรณ์ในช่วงปลายภาคเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 เป็นการพัฒนาทักษะความสามารถในการบูรณาการ การต่อยอดความคิด การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ไขปัญหา ทำให้มั่นใจว่าผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับโลกของการทำงานจริงได้และตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย ส่วนนิสิตที่เลือกเรียนแผนสหกิจจะต้องไปฝึกงานสหกิจในช่วงภาคเรียนที่ 1 ของชั้นปีที่ 4 โดยหัวข้อที่จะทำสหกิจนั้นจะได้มาจากการพูดคุยตกลงกันระหว่างนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจ และหัวหน้างานจากสถานที่ทำสหกิจ นิสิตที่ทำสหกิจศึกษาสามารถใช้หัวข้อที่ทำสหกิจศึกษาในการพัฒนาต่อยอดเพื่อใช้เป็นหัวข้อสำหรับทำโครงการฟิสิกส์ ในรายวิชา 01420499 ในภาคเรียนที่ 2 ของชั้นปีที่ 4 ได้

6. วิธีการวัดและประเมินผู้เรียน

6.1 การออกแบบการวัดและประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ มีวิธีการ เครื่องมือ และวิธีการตัดสินผลอย่างไรที่สะท้อนผลลัพธ์การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน

ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์และวิธีการประเมิน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
PLO1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม	รายวิชาบรรยาย 1. สอนบรรยายโดยเน้นการแสดงวิธีการคิดและคำนวณทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นขั้นตอน 2. สอนโดยมีการสาธิตปรากฏการณ์ประกอบการบรรยาย หรือมีสไลด์ภาพหรือ	รายวิชาบรรยาย 1. ประเมินจาก assignments หรือการบ้านที่ให้ 2. ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินจากรายงาน หรือการนำเสนอ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	<p>วิดีโอประกอบในกรณีที่ต้องการอธิบายภาพที่ซับซ้อนหรือต้องการให้เห็นปรากฏการณ์จริง</p> <p>3. ให้นิสิตค้นคว้าในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาและนำเสนอในรูปแบบรายงานหรือบรรยาย</p> <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1. ให้นักเรียนทำปฏิบัติการจริง ทำการวัดปริมาณต่างๆ และนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณทางฟิสิกส์ที่ต้องการ รวมถึงคำนวณค่าความคลาดเคลื่อนจากการวัดด้วยตนเอง</p> <p>2. ให้ทำ project โดยนำทักษะที่ได้จากการเรียนปฏิบัติการไปประยุกต์ใช้</p>	<p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1. ประเมินจาก quizzes ในห้องเรียน</p> <p>2. ประเมินจากใบบันทึกผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ</p> <p>3. ประเมินจากพฤติกรรมในห้องเรียน</p> <p>4. ประเมินจากการสอบปฏิบัติการ</p> <p>5. ประเมินจากคะแนนรายงานหรือการนำเสนอ project</p>
<p>PLO2. สามารถนำทักษะการเขียนโปรแกรม หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์มาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม</p>	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <p>สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา เช่น การแกสมการอนุพันธ์ต่างๆ การพล็อตกราฟ เป็นต้น</p> <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1. สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ เช่น การคำนวณเชิงสถิติ การพล็อตกราฟ การพีทกราฟ การคำนวณความคลาดเคลื่อน รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวัดปริมาณต่างๆ</p> <p>2. ให้ทำ project โดยนำทักษะเชิงคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้</p>	<p>รายวิชาบรรยาย</p> <p>1. ประเมินจาก assignments หรือการบ้านที่ให้</p> <p>2. ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค</p> <p>3. ประเมินจากรายงาน หรือการนำเสนอ</p> <p>รายวิชาปฏิบัติการ</p> <p>1. ประเมินจากใบบันทึกผลการทดลองในแต่ละปฏิบัติการ</p> <p>2. ประเมินจากคะแนนรายงานหรือการนำเสนอ project</p>
<p>PLO3. สามารถค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์ภาษาอังกฤษ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ สามารถแปลความจากบทความและนำเสนอบทความให้ผู้อื่นในวงการศึกษาการเดียวกันสามารถเข้าใจได้ และไม่ขัดต่อหลักจริยธรรมพื้นฐานและจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์</p>	<p>1. แนะนำแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และสอนวิธีการค้นคว้าบทความวิชาการทางฟิสิกส์แก่นิสิต</p> <p>2. มอบหมายให้นิสิตทำการค้นคว้าบทความวิชาการด้วยตนเอง และทำการศึกษาค้นคว้าบทความให้เข้าใจ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ และนิสิตนำเสนอบทความดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม</p> <p>3. อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกจริยธรรมพื้นฐาน เช่น การมีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา ความซื่อสัตย์ และจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความซื่อสัตย์ในทางวิชาการ (ไม่ลอกเลียนแบบผลงานทางวิชาการของผู้อื่น หรือมีการอ้างอิงแหล่งที่มาแก่รูปภาพหรือ</p>	<p>1. ประเมินจากการนำเสนอบทความ และความสามารถในการตอบข้อซักถามของผู้นำเสนอ</p> <p>2. ประเมินจากพฤติกรรมมารยาท การตรงต่อเวลาในการเข้าเรียน หรือการส่งงานต่างๆ</p> <p>3. ประเมินจาก assignments หรือการบ้านว่ามีกรลอกเลียนแบบมาจากที่อื่น หรือลอกเพื่อนมาหรือไม่ และมีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลเชิงวิชาการหรือไม่</p>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLO)	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการจัดการเรียนรู้
	ข้อมูลทางวิชาการที่นำมาใช้) ไปในรายวิชาที่สอน	
PLO4. สามารถออกแบบการทดลอง หรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ทางฟิสิกส์ หรือแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรมได้	1. มอบหมายให้นิสิตทำโครงการเชิงฟิสิกส์ที่มุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ หรือการวิเคราะห์ผลการทดลองหรือสร้างโมเดลทางฟิสิกส์เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือการแก้ปัญหาเชิงฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงหรือในอุตสาหกรรม โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการดูแลอย่างใกล้ชิด 2. นิสิตนำเสนอโครงการดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม	1. ประเมินจากพฤติกรรม ความตั้งใจ ในการค้นคว้า และทำโครงการฟิสิกส์ของนิสิต โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ประเมิน 2. ประเมินจากการนำเสนอโครงการ และความสามารถในการตอบข้อซักถามของผู้นำเสนอ

การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ

1 จริยธรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
(1) นิสิตสามารถแสดงออกถึงความซื่อสัตย์ทางวิชาการ (2) นิสิตสามารถแสดงออกถึงการเคารพกฎระเบียบและค่านิยมอันดีงามของสังคม และจรรยาบรรณวิชาการหรือวิชาชีพ	หลักสูตรกำหนดให้มีการสอดแทรกนำประเด็นปัญหาของสังคมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัย ให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริง นอกจากนี้การกำหนดกติกาในการเข้าชั้นเรียน การปฏิบัติตนระหว่างเรียน การส่งเสริมให้นิสิตมีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น	(1) ประเมินจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย และการร่วมกิจกรรมนอกหลักสูตร (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร (3) ประเมินจากการกระทำทุจริตในการสอบ และการลอกงานของผู้อื่น (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2 ความรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
(1) นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้เฉพาะสาขาวิชาได้ (2) นิสิตสามารถนำเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ หรือการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์ หรือทักษะการเขียนโปรแกรม มาวิเคราะห์ข้อมูลและ	(1) สอนโดยเน้นการแสดงวิธีการคิดและคำนวณอย่างเป็นขั้นตอน (2) สอนให้นิสิตเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา เช่น การแก้สมการอนุพันธ์ต่างๆ การพล็อตกราฟ หรือแก้ปัญหาทางฟิสิกส์เชิงปฏิบัติการ เช่น	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการปฏิบัติการของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้ (1) สอบกลางภาคและปลายภาค (2) รายงานเรื่องที่ให้ศึกษา (3) การนำเสนอในชั้นเรียน (4) มีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
แก้ปัญหาโจทย์ทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม	การคำนวณเชิงสถิติ การพล็อตกราฟ การพีตกราฟ การคำนวณความคลาดเคลื่อน รวมถึงการเขียนโปรแกรมเพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อวัดปริมาณต่างๆ (3) ให้ทำ project โดยนำทักษะเชิงคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ (4) เน้นการสอนที่นิสิตสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย เชิญวิทยากรพิเศษมาให้ความรู้ รวมทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมในวิชาต่างๆ และวิชาสัมมนาจัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้	

3 ทักษะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
(1) นิสิตสามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล ตามหลักวิชาการในสาขาวิชา (2) นิสิตสามารถสื่อสารองค์ความรู้กับบุคคลที่หลากหลายได้ (3) นิสิตสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการแสวงหาข้อมูล และนำเสนอได้	(1) เน้นการสอนที่กระตุ้นให้นิสิตคิดวิเคราะห์ ร่วมอภิปรายปัญหาต่างๆ กับอาจารย์ ตลอดจนให้นิสิตศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และจัดทำกรณีศึกษาภายใต้การแนะนำของอาจารย์ (2) มอบหมายให้นิสิตทำการค้นคว้าบทความวิชาการด้วยตนเอง และทำการศึกษายบทความให้เข้าใจ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยแนะนำ และนิสิตนำเสนอบทความดังกล่าวให้เพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ประจำวิชาได้รับฟัง และซักถาม	(1) การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ (2) การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน หรือรายงานจากกรณีศึกษา (3) ประเมินจากพัฒนาการด้านความคิดและพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน (4) การสอบเค้าโครงของโครงการและสอบปากเปล่าโครงการ (5) ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4 ลักษณะบุคคล

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การจัดการเรียนรู้	วิธีประเมินผลการเรียนรู้
<p>(1) นิสิตแสดงออกถึงความมุ่งมั่น ตั้งใจ สามารถปฏิบัติงาน ที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความรับผิดชอบ สร้างสรรค์ และ สามัคคี (IDKU) ที่สอดคล้องกับ อัตลักษณ์ของนิสิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์</p> <p>(2) นิสิตแสดงออกถึงการมีภาวะผู้นำ ใฝ่รู้ใฝ่เรียน ตระหนักรู้ทางสังคมและ วัฒนธรรม (Social Awareness)</p> <p>(3) สามารถเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองได้</p> <p>(4) นิสิตแสดงออกถึงแนวคิดของการ เป็นผู้ประกอบการ ในด้านการเห็นคุณค่าของการใช้ทรัพยากร กล้าตัดสินใจ ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค</p>	<p>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มี ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับนิสิต และ นิสิตกับนิสิตร่วมกันคิดในการ แก้ปัญหาและแบ่งความรับผิดชอบใน การทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำ ในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ และมี ระเบียบปฏิบัติในการใช้เครื่องมือ ร่วมกัน</p>	<p>(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการ แสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน รวมทั้งการปฏิบัติตาม ระเบียบการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง</p> <p>(2) ประเมินจากพฤติกรรมในชั้นเรียน การตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งรายงานตามเวลาที่กำหนดการ แต่งกาย และการปฏิบัติตนตาม ระเบียบของมหาวิทยาลัย</p> <p>(3) ประเมินความรับผิดชอบต่อสังคม และสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมนอก หลักสูตร การอภิปรายแลกเปลี่ยน ความคิดเห็นในชั้นเรียนและ พัฒนาการทางความคิดและพฤติกรรม ของนิสิต</p>

6.2 วิธีการทบทวน ตรวจสอบ กำกับ การให้ข้อมูลป้อนกลับ และการรายงานผลการเรียนรู้ที่นำไปสู่ การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนทั้งของผู้สอนและผู้เรียน

6.2.1 การทวนสอบระดับรายวิชา ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- อาจารย์ผู้สอน หรือผู้รับผิดชอบรายวิชา (กรณีรายวิชาที่มีผู้สอนหลายคน) เสนอผลการ ประเมินรายวิชา ตามหลักเกณฑ์ที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ กำหนด โดยอาจส่งผลการ ประเมินก่อนหรือหลังส่งคะแนนให้สำนักทะเบียน
- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ หรือคณะทำงานบริหารรายวิชาในหลักสูตรฯ ประเมินข้อสอบ หรือวิธีการประเมินของแต่ละรายวิชาว่า สอดคล้องกับความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้หรือไม่ โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินตามมติที่ประชุมร่วมกันระหว่างหลักสูตรฯ และผู้ใช้หลักสูตรฯ ในกรณีที่หลักเกณฑ์การประเมินนี้ยังไม่ครอบคลุมทุกเนื้อหาวิชา ให้ใช้หลักเกณฑ์ตามที่ อาจารย์ผู้สอนใช้ในเอกสารเสนอผลการประเมินรายวิชา

6.2.2 การทวนสอบระดับหลักสูตร หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

- มีการทวนสอบโดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร
- ประเมินจากการให้บัณฑิตทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อผลการเรียนรู้ทุกด้านตามที่ระบุใน PLO และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร
- ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต และสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่บัณฑิตไปศึกษาต่อ
- ประเมินจากการดำเนินงานทำของบัณฑิต ผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิต

7. ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตรและการบริหารคุณภาพ

7.1 การวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) การควบคุมคุณภาพ (Quality Control) และการบริหารความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินการหลักสูตร

กระบวนการ	การวางแผนคุณภาพ	ความเสี่ยง / การบริหารความเสี่ยง	จุดควบคุมคุณภาพ
1.กระบวนการออกแบบหลักสูตร และสาระรายวิชาในหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - การกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - วิธีการได้มาของความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การวิเคราะห์ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย - การกำหนด PLOs - การออกแบบหลักสูตรด้วยวิธี BCD - Curriculum mapping - การออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและแผนการศึกษา - การออกแบบ CLOs 	<ul style="list-style-type: none"> - การเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของศาสตร์และเทคโนโลยี / อบรมผู้สอนให้มีความรู้ตามทันเทคโนโลยี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ได้ Key SHs และพิจารณา SHs ได้ครอบคลุม 2. วิธีการได้มาของความต้องการแต่ละกลุ่มSHs เหมาะสม 3. PLOs สะท้อนความต้องการของ Key SHs 4. ได้ PLOs ที่ SMART 5. PLOsครอบคลุม TQF 4 ด้าน 6. ความสอดคล้องของรายวิชาและสาระรายวิชากับ PLOs 7. ความสอดคล้องตามลำดับขั้นของ LOs 8. ความสอดคล้องระหว่างกระบวนการจัดการเรียนรู้และการวัดและการประเมินผลกับผลลัพธ์การเรียนรู้ 9. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาที่สอดคล้องกับ PLOs ที่รายวิชารับผิดชอบ

			10. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ของอนุกรมวิธานการเรียนรู้ และผู้เรียนได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด
2. กระบวนการจัดการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> - มีระบบการกำหนดผู้สอน - มีระบบการพัฒนาอาจารย์ใหม่ - มีระบบประเมินอาจารย์ผู้สอน - ระบบการเรียนการสอนแบบ Active Learning - ระบบติดตามกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ Los และ SHs - ประเมินการพัฒนาทักษะตาม PLOs ของนิสิตในหลักสูตร - ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ Los และ SHs 	<ul style="list-style-type: none"> - การศึกษาไร้พรมแดนผ่านสื่อออนไลน์ต่างๆ/ปรับปรุงกระบวนการสอนที่เน้น active learning และการฝึกปฏิบัติจริง ที่สื่อออนไลน์ไม่สามารทำได้ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อาจารย์มี Competences ตามความต้องการของหลักสูตร 2. มีแผนกำกับติดตาม และตรวจสอบ competences ของอาจารย์ 3. Course Syllabus มี CLOs ที่สอดคล้องกับ PLOs และมี LLOs ที่สอดคล้องกับ CLOs 4. ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนิสิตเป็นไปตาม YLOs และ PLOs 5. นิสิตสำเร็จการศึกษาตามเวลาที่หลักสูตรกำหนด 6. อัตราการได้งานทำ 7. ข้อร้องเรียนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้
3. กระบวนการวัดและประเมินผลการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> - มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ในระดับรายวิชา ที่ 	<ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่อาจแตกต่างกันในแต่ละ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. วิธีการ เครื่องมือในการประเมินผล มีความหลากหลาย

	<p>สอดคล้องกับ CLOs</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีระบบการประเมินผลการเรียนรู้ในระดับหลักสูตรตาม PLOs และตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ 4 ด้าน - ระบบการทวนสอบระดับรายวิชา และระดับหลักสูตร - การปรับปรุงการประเมินผู้เรียนที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ และความต้องการของ SHs 	<p>generation/ปรับปรุงกระบวนการเรียน การสอนและการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับ พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. ผลการทวนสอบ การสัมฤทธิ์ผลลัพธ์ การเรียนรู้ระดับ รายวิชา และระดับ หลักสูตร 3. ผลประเมินความพึงพอใจของ ผู้เรียนและ SHs ต่อกระบวนการ ประเมินผู้เรียน 4. ข้อร้องเรียนที่ เกี่ยวข้องกับการ ประเมิน
4. กระบวนการรับ บริหาร และพัฒนาอาจารย์	<ul style="list-style-type: none"> - มีการวิเคราะห์ คุณภาพ และ จำนวนอาจารย์ที่ เหมาะสมต่อ หลักสูตร - ระบบบริหาร อาจารย์ - แผนส่งเสริมและ พัฒนาอาจารย์ 	<ul style="list-style-type: none"> - อาจารย์ผู้สอนขาด ทักษะการสอน แบบ active learning/อบรม เชิงปฏิบัติการ ทักษะการสอน แบบ active learning ให้แก่ อาจารย์ผู้สอน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. แผนอัตรากำลัง 2. แผนการรับ อาจารย์ใหม่ 3. แผนการพัฒนา อาจารย์
5. กระบวนการรับนิสิต	<ul style="list-style-type: none"> - ระบบการรับสมัคร 	<ul style="list-style-type: none"> - นิสิตใหม่ขาด ความรู้พื้นฐานที่จะ เป็นสำหรับ หลักสูตร/โครงการ อบรมปรับพื้นฐาน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. การประชาสัมพันธ์ 2. เกณฑ์การรับ 3. คุณภาพและ จำนวนนิสิตแรก เข้า 4. สำเร็จการศึกษาใน ระยะเวลาที่ หลักสูตรกำหนด

<p>6. กระบวนการส่งเสริมและพัฒนานิสิต</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือทักษะที่ SHs ต้องการ 	<ul style="list-style-type: none"> - นิสิตไม่ค่อยให้ความสำคัญในการเข้าร่วมอบรม พัฒนาทักษะ/หมั่นสื่อสารให้นิสิตเห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เป้าหมายของกิจกรรมตบใจทศ SHs 2. ผลประเมินความพึงพอใจ
<p>7. กระบวนการบริหารจัดการทรัพยากรการเรียนรู้</p>	<ul style="list-style-type: none"> - สำรวจความเพียงพอและพร้อมใช้ของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - แผนการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ระยะสั้นและระยะยาว - การประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - ปรับปรุงตามผลประเมินความพึงพอใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - งบประมาณที่จำกัด/แผนการจัดการและใช้ทรัพยากรการเรียนรู้อย่างคุ้มค่าบนพื้นฐานความพร้อมเพียง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลสำรวจความต้องการ ความพร้อมใช้งาน ความพอเพียง 2. ผลประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ 3. ความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้
<p>8. กระบวนการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลของหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - PLOs - รายละเอียดหลักสูตร - การรับเข้า - ช่องทางการประชาสัมพันธ์ - ประเมินประสิทธิผลของช่องทาง - การปรับปรุงจากผลประเมิน 	<ul style="list-style-type: none"> - พฤติกรรมการเข้าถึงข้อมูลของเด็กในแต่ละ generation มีความแตกต่างกัน/มีการนำผลประเมินประสิทธิผลของช่องทางการประชาสัมพันธ์มาวิเคราะห์และปรับปรุงหาช่องทางใหม่ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผลประเมินประสิทธิผล

7.2 วิธีการจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้กำหนดกระบวนการรับข้อร้องเรียนจากนิสิต ผ่านประธานหลักสูตร และทำแบบสอบถามความพึงพอใจต่อหลักสูตร การเรียน การสอน สิ่งอำนวยความสะดวกของภาควิชา หลังจากนั้นจะมีการประสานกับฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการแก้ไขตามข้อร้องเรียน โดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามเรื่องร้องเรียนว่าได้รับการแก้ไขเรียบร้อยแล้วหรือไม่

7.3 การนำข้อมูลการประเมินผลการจัดการศึกษามาใช้ในการทบทวน ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้ระบบการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกหลักสูตรทุกปี และนำผลการประเมินมาใช้ในการทบทวน ปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้

7.4 วิธีการสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้เสียรับทราบ

- สื่อสารผ่านเว็บไซต์ของคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา
- สื่อสารผ่านกิจกรรมทางวิชาการ และกิจกรรมประชาสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ซึ่งจัดโดยนิสิตและบุคลากรในหลักสูตรเป็นประจำทุกปี

แบบในการเสนอขอปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร
เพื่อเสนอมหาวิทยาลัย
การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์ ฉบับ พ.ศ. 2566
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษาวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม เมื่อวันที่ 27 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 และได้รับอนุมัติเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เมื่อวันที่ 31 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561
2. สภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุม ครั้งที่ ...3/2566... เมื่อวันที่27.....เดือนมีนาคม..... พ.ศ. ...2566...
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนิสิตรุ่นปีการศึกษา 2566 ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

การวิจัยสถาบัน แสดงให้เห็นว่าผู้ใช้บัณฑิตต้องการบัณฑิต ในสาขาฟิสิกส์ที่มีทักษะทางด้านการเขียนโปรแกรมและอิเล็กทรอนิกส์ อีกทั้งข้อมูลทางสถิติแสดงให้เห็นว่าบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร วท.บ. ฟิสิกส์ มีแนวโน้มที่จะศึกษาต่อในระดับปริญญาโท เอก ในสาขาฟิสิกส์ที่น้อยลง ดังนั้นหลักสูตรจึงได้เปิดรายวิชาใหม่ รวมถึงปรับปรุงรายวิชาเฉพาะเลือก ที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ในเชิงอุตสาหกรรมให้มากขึ้น เพื่อให้บัณฑิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาเฉพาะเลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบโจทย์การทำงานภาคอุตสาหกรรมมากขึ้น

5. สารในการปรับปรุงแก้ไข

5.1 เปิดรายวิชาใหม่ จำนวน 20 รายวิชา ดังนี้

01420214	กลศาสตร์เชิงประยุกต์สำหรับวิศวกรรม	3(3-0-6)
01420231	ระบบการไหลสำหรับการเกษตร	3(3-0-6)
01420271	สมบัติเชิงกลของวัสดุ	3(3-0-6)
01420272	วัสดุเชิงประกอบ	3(3-0-6)
01420273	วัสดุชีวภาพ	3(3-0-6)
01420274	เทคโนโลยีการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร	3(3-0-6)
01420313	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ III	3(3-0-6)
01420314	สมมาตรและฟิสิกส์	3(3-0-6)
01420326	ฟิสิกส์ของพลาสมา	3(3-0-6)

01420335	อุทกพลศาสตร์	3(3-0-6)
01420351	มาตรวิทยาเชิงมิติ	3(2-3-5)
01420352	การสอบเทียบมวลและเครื่องชั่ง	3(2-3-5)
01420353	การสอบเทียบเครื่องวัดความดัน	3(2-3-5)
01420354	การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ	3(2-3-5)
01420355	การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า	3(2-3-5)
01420356	การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ	3(3-0-6)
01420367	วงจรรวมทางโฟโตนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
01420378	เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์	3(3-0-6)
01420413	วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับนักฟิสิกส์	3(3-0-6)
01420426	ฟิสิกส์ของการควบคุมนิวเคลียร์ฟิวชัน	3(3-0-6)
5.2 ปรับปรุงรายวิชาจำนวน 10 รายวิชา ดังนี้		
01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I	3(3-0-6)
01420375	ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420411	ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
01420412	การจำลองแบบระดับอะตอม	3(3-0-6)
01420444	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์	3(3-0-6)
01420445	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
01420453	ทรัพยากรพลังงาน	3(3-0-6)
01420454	พลังงานแสงอาทิตย์	3(3-0-6)
01420475	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)
01420478	นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)
5.3 ยกเลิกรายวิชา จำนวน 10 วิชา ดังนี้		
01053351	หลักการออกแบบทางการบรรจุ	3(3-0-6)
01202472	เทคโนโลยีวัสดุนาโน	3(3-0-6)
01371111	สื่อสารสนเทศ	1(1-0-2)
01411431	ธรณีวิทยาแปรสัณฐานของภูมิภาค	3(3-0-6)
01417242	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3(3-0-6)
01421323	เวชศาสตร์นิวเคลียร์เบื้องต้น	3(3-0-6)

01421331	กัมมันตภาพรังสีสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
01426221	การป้องกันอันตรายจากรังสี	3(2-3-6)
01999021	ภาษาไทยเพื่อการศึกษา	3(3-0-6)
01999041	เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี	3(3-0-6)

5.4 ตารางเปรียบเทียบหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	ลดหน่วยกิต
01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)	01175xxx กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)	
และให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		และให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต	1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	เพิ่มหน่วยกิต
01999041 เศรษฐศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิตที่ดี	3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
และให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 1 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		ให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	13 หน่วยกิต	1.3 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า 13 หน่วยกิต	
01999021 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)	วิชาภาษาไทย	3(- -)	ยกเลิกรายวิชา
01371111 สื่อสารสนเทศ	1(1-0-2)			ยกเลิกรายวิชา
วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	9(- -)	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า 1(- -)	
1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	วิชาภาษาต่างประเทศ 1 ภาษา	9(- -)	
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)	1.4 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต	
และให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)	
1.5 กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	1.5 กลุ่มวิชาสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต	
ให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		ให้นักศึกษาดำเนินชีวิตที่ดีไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต	
2.1 วิชาแกน	28 หน่วยกิต	2.1 วิชาแกน	28 หน่วยกิต	
01403113 เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)	01403113 เคมีพื้นฐาน I	3(3-0-6)	
01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)	01403115 เคมีพื้นฐาน II	3(3-0-6)	
01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	01403118 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1(0-3-2)	
01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	01417111 แคลคูลัส I	3(3-0-6)	
01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	01417112 แคลคูลัส II	3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)	01420111	ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)	
01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)	01420112	ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)	
01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)	01420113	ปฏิบัติการฟิสิกส์ I 1(0-3-2)	
01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)	01420114	ปฏิบัติการฟิสิกส์ II 1(0-3-2)	
01422111	หลักสถิติ 3(3-0-6)	01422111	หลักสถิติ 3(3-0-6)	
01424111	หลักชีววิทยา 3(3-0-6)	01424111	หลักชีววิทยา 3(3-0-6)	
01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01424112	ชีววิทยาภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
2.2	วิชาเฉพาะบังคับ 37 หน่วยกิต	2.2	วิชาเฉพาะบังคับ 37 หน่วยกิต	
01417241	แคลคูลัส III 3(3-0-6)	01417241	แคลคูลัส III 3(3-0-6)	
01420211	กลศาสตร์ I 3(3-0-6)	01420211	กลศาสตร์ I 3(3-0-6)	
01420213	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I 3(3-0-6)	01420213	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ I 3(3-0-6)	
01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)	01420221	ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3(3-0-6)	
01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01420222	ฟิสิกส์ยุคใหม่ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2(2-0-4)	01420243	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 2(2-0-4)	
01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01420244	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I 3(3-0-6)	01420261	แม่เหล็กไฟฟ้า I 3(3-0-6)	
01420262	แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01420262	แม่เหล็กไฟฟ้าภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I 3(3-0-6)	01420321	กลศาสตร์ควอนตัม I 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420331	อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)	01420331	อุณหพลศาสตร์ 3(3-0-6)	
01420332	กลศาสตร์สถิติ 3(3-0-6)	01420332	กลศาสตร์สถิติ 3(3-0-6)	
01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01420334	อุณหพลศาสตร์ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
01420366	ฟิสิกส์ของคลื่น 3(3-0-6)	01420366	ฟิสิกส์ของคลื่น 3(3-0-6)	
01420497	สัมมนา 1	01420497	สัมมนา 1	
01420499	โครงการฟิสิกส์ 3	01420499	โครงการฟิสิกส์ 3	
2.3	วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต	2.3	วิชาเฉพาะเลือก ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต	
	ให้เลือกรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต		ให้เลือกรายวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต	เพิ่มหน่วยกิต
01420247	มาตรวิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)	01420247	มาตรวิทยาเบื้องต้น 2(2-0-4)	
01420248	ปฏิบัติการมาตรวิทยาเบื้องต้น 1(0-3-2)	01420248	ปฏิบัติการมาตรวิทยาเบื้องต้น 1(0-3-2)	
01420311	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II 3(3-0-6)	01420311	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ II 3(3-0-6)	
01420363	ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)	01420363	ทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)	
01420365	แม่เหล็กไฟฟ้า II 3(3-0-6)	01420365	แม่เหล็กไฟฟ้า II 3(3-0-6)	
		01420411	ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา/ย้าย กลุ่มวิชา
		01420444	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทาง ฟิสิกส์ 3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา/ย้าย กลุ่มวิชา
		01420445	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทาง ฟิสิกส์ภาคปฏิบัติ 1(0-3-2)	ปรับปรุงรายวิชา/ย้าย กลุ่มวิชา
01420473	ฟิสิกส์ของของแข็ง I 3(3-0-6)	01420473	ฟิสิกส์ของของแข็ง I 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566	สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
และให้บัณฑิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	และให้บัณฑิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	ลดหน่วยกิต
01053351 หลักการออกแบบทางการบรรจุ 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01202472 เทคโนโลยีวัสดุนาโน 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01411431 ธรณีวิทยาแปรสัณฐานของภูมิภาค 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01417242 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)		ยกเลิกรายวิชา
01420212 กลศาสตร์ II 3(3-0-6)	01420212 กลศาสตร์ II 3(3-0-6)	
	01420214 กลศาสตร์เชิงประยุกต์สำหรับวิศวกรรม 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420231 ระบบการไหลสำหรับการเกษตร 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420241 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ I 1(0-3-2)	01420241 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ I 1(0-3-2)	
01420242 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ II 1(0-3-2)	01420242 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ II 1(0-3-2)	
	01420271 สมบัติเชิงกลของวัสดุ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420272 วัสดุเชิงประกอบ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420273 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420274 เทคโนโลยีการจัดการวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420312 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ 3(3-0-6)	01420312 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ 3(3-0-6)	
	01420313 ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ III 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420314 สมมาตรและฟิสิกส์ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420322 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)	01420322 ฟิสิกส์ของโมเลกุล 3(3-0-6)	
01420323 การวัดเชิงควอนตัม 3(3-0-6)	01420323 การวัดเชิงควอนตัม 3(3-0-6)	
01420325 ฟิสิกส์ของอะตอม 3(3-0-6)	01420325 ฟิสิกส์ของอะตอม 3(3-0-6)	
	01420326 ฟิสิกส์ของพลาสมา 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420335 อุทกพลศาสตร์ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420343 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น 2(2-0-4)	01420343 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้น 2(2-0-4)	
01420344 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	01420344 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเส้นภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)	
01420345 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ III 1(0-3-2)	01420345 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ III 1(0-3-2)	
01420346 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ IV 1(0-3-2)	01420346 ปฏิบัติงานอุปกรณ์ IV 1(0-3-2)	
01420347 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข 2(2-0-4)	01420347 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลข 2(2-0-4)	
01420348 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขภาคปฏิบัติ 1(0-3-2)	01420348 อิเล็กทรอนิกส์เชิงเลขภาคปฏิบัติ 1(0-3-2)	
01420349 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ 3(3-0-6)	01420349 ฟิสิกส์ของตัวรับรู้ 3(3-0-6)	
	01420351 มาตรวิทยามิติ 3(2-3-5)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420352 การสอบเทียบมวลและเครื่องชั่ง 3(2-3-5)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420353 การสอบเทียบเครื่องวัดความดัน 3(2-3-5)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420354 การสอบเทียบเครื่องมือวัดอุณหภูมิ 3(2-3-5)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420355 การสอบเทียบเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า 3(2-3-5)	เปิดรายวิชาใหม่
	01420356 การควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพ 3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420361 คาราศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)	01420361 คาราศาสตร์เบื้องต้น I 3(3-0-6)	
01420362 คาราศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)	01420362 คาราศาสตร์เบื้องต้น II 3(3-0-6)	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง	
01420364	ทัศนศาสตร์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420364 ทัศนศาสตร์ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
			01420367 วงจรรวมทางโฟโตนิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)	
01420373	วัสดุศาสตร์ I	3(3-0-6)	01420373 วัสดุศาสตร์ I	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420374	ฟิสิกส์ของอัญมณี	3(3-0-6)	01420374 ฟิสิกส์ของอัญมณี	3(3-0-6)	
01420375	ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	01420375 ฟิสิกส์ของอัญมณีภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)	เปิดรายวิชาใหม่
01420377	ผลึกเหลว	3(3-0-6)	01420377 ผลึกเหลว	3(3-0-6)	
			01420378 เครื่องมือวิจัยทางวัสดุศาสตร์	3(3-0-6)	ย้ายกลุ่มวิชา
01420411	ฟิสิกส์เชิงคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)			ปรับปรุงรายวิชา
01420412	การจำลองแบบระดับอะตอม	3(3-0-6)	01420412 การจำลองแบบระดับอะตอม	3(3-0-6)	
			01420413 วิทยาศาสตร์ข้อมูลและการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับนักฟิสิกส์	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420421	กลศาสตร์ควอนตัม II	3(3-0-6)	01420421 กลศาสตร์ควอนตัม II	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420422	ฟิสิกส์ของนิวเคลียส	3(3-0-6)	01420422 ฟิสิกส์ของนิวเคลียส	3(3-0-6)	
01420424	ฟิสิกส์หลายอนุภาค	3(3-0-6)	01420424 ฟิสิกส์หลายอนุภาค	3(3-0-6)	เปิดรายวิชาใหม่
01420425	ฟิสิกส์อนุภาค	3(3-0-6)	01420425 ฟิสิกส์อนุภาค	3(3-0-6)	
			01420426 ฟิสิกส์ของการควบคุมนิวเคลียร์ฟิวชัน	3(3-0-6)	ย้ายกลุ่มวิชา
01420441	อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพ	3(3-0-6)	01420441 อิเล็กทรอนิกส์ถ่ายภาพ	3(3-0-6)	
01420444	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์	3(3-0-6)			ย้ายกลุ่มวิชา
01420445	การประยุกต์ไมโครโพรเซสเซอร์ทางฟิสิกส์ภาคปฏิบัติ	1(0-3-2)			
01420452	ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)	01420452 ฟิสิกส์ของสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420453	ทรัพยากรพลังงาน	3(3-0-6)	01420453 ทรัพยากรพลังงาน	3(3-0-6)	
01420454	พลังงานแสงอาทิตย์	3(3-0-6)	01420454 พลังงานแสงอาทิตย์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420456	ฟิสิกส์ของบรรยากาศ	3(3-0-6)	01420456 ฟิสิกส์ของบรรยากาศ	3(3-0-6)	
01420463	ฟิสิกส์ของดาว	3(3-0-6)	01420463 ฟิสิกส์ของดาว	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420467	จักรวาลวิทยา	3(3-0-6)	01420467 จักรวาลวิทยา	3(3-0-6)	
01420472	วัสดุศาสตร์ II	3(3-0-6)	01420472 วัสดุศาสตร์ II	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420474	ฟิสิกส์ของของแข็ง II	3(3-0-6)	01420474 ฟิสิกส์ของของแข็ง II	3(3-0-6)	
01420475	ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)	01420475 ผลึกศาสตร์รังสีเอกซ์	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420476	ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง I	3(3-0-6)	01420476 ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง I	3(3-0-6)	
01420477	ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง II	3(3-0-6)	01420477 ฟิสิกส์ของตัวนำยวดยิ่ง II	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420478	นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)	01420478 นาโนฟิสิกส์และนาโนเทคโนโลยี	3(3-0-6)	
01420481	ฟิสิกส์สุขภาพ	4(3-3-8)	01420481 ฟิสิกส์สุขภาพ	4(3-3-8)	ปรับปรุงรายวิชา
01420482	ฟิสิกส์ชีวภาพ I	3(3-0-6)	01420482 ฟิสิกส์ชีวภาพ I	3(3-0-6)	
01420483	ฟิสิกส์ชีวภาพ II	3(3-0-6)	01420483 ฟิสิกส์ชีวภาพ II	3(3-0-6)	ปรับปรุงรายวิชา
01420484	การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ของชีวโมเลกุล	3(3-0-6)	01420484 การจำลองเชิงคอมพิวเตอร์ของชีวโมเลกุล	3(3-0-6)	
01420490	สหกิจศึกษา	6	01420490 สหกิจศึกษา	6	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2561		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566		สิ่งที่เปลี่ยนแปลง
01420496	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ 1-3	01420496	เรื่องเฉพาะทางฟิสิกส์ 1-3	
01420498	ปัญหาพิเศษ 1-3	01420498	ปัญหาพิเศษ 1-3	
01421323	เวชศาสตร์นิวเคลียร์เบื้องต้น 3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01421331	กัมมันตภาพรังสีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)			ยกเลิกรายวิชา
01426221	การป้องกันอันตรายจากรังสี 3(2-3-6)			ยกเลิกรายวิชา
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		

6. โครงสร้างของหลักสูตรภายหลังปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม	โครงสร้างเดิม	โครงสร้างใหม่
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 92 หน่วยกิต
- วิชาแกน	-	28 หน่วยกิต	28 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะบังคับ	-	37 หน่วยกิต	37 หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะเลือก	-	ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวม	ไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 128 หน่วยกิต

7. หลักสูตร