



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาดาราศาสตร์

(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

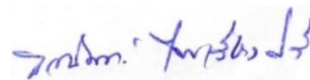
คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาดาราศาสตร์

(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะวิทยาศาสตร์
ในการประชุมเวียนพิจารณาเป็นกรณีพิเศษ เมื่อวันที่ 10 เดือนมีนาคม พ.ศ.2568



(ศาสตราจารย์ (เชี่ยวชาญพิเศษ) ดร.ธรรณิษฐ์ ไชยเรืองศรี)
ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะวิทยาศาสตร์
วันที่ 18 เดือน มีนาคม พ.ศ.2568

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร	5
หมวดที่ 3 : คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	20
หมวดที่ 4 : โครงสร้างของหลักสูตร และกระบวนวิชา	23
หมวดที่ 5 : การจัดกระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล	52
หมวดที่ 6 : ความพร้อมและศักยภาพของหลักสูตร	64
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	73

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์
(หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
 คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : 25590041102158
 ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ)
 ชื่อภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Astronomy (International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ดาราศาสตร์)
 : ชื่อย่อ ปร.ด. (ดาราศาสตร์)
 ชื่อภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Astronomy)
 : ชื่อย่อ Ph.D. (Astronomy)

3. ชื่อวิชาเอก/แขนงวิชา

☒ ไม่มี ☐ วิชาเอก ☐ แขนงวิชา

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
แผน 2.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต
แผน 2.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตร แผน 1.1 และ 2.1

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 3 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา
 ในสถานะของการเป็นนักศึกษาเต็มเวลา โดยไม่นับระยะเวลาที่นักศึกษาลาพัก

หลักสูตร แผน 2.2

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 4 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา
 ในสถานะของการเป็นนักศึกษาเต็มเวลา โดยไม่นับระยะเวลาที่นักศึกษาลาพัก

5.2 ประเภทหลักสูตร

☒ แบบวิชาการ ☐ แบบวิชาชีพ

5.3 ภาษาที่ใช้

☐ ภาษาไทย
☒ ภาษาอังกฤษ

5.4 การรับผู้เข้าศึกษา

- ☐ รับเฉพาะนักศึกษาไทย
- ☐ รับเฉพาะนักศึกษาต่างชาติ
- ☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่นในการผลิตบัณฑิต

ชื่อสถาบัน สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ประเทศไทย

ชื่อหลักสูตร หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ)

รูปแบบของการร่วม

- ☒ ร่วมมือกัน โดยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นผู้ให้ปริญญา
- ☐ ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

หมายเหตุ : ร่วมมือกันในการวิจัย การจัดการเรียนการสอนโดยให้บุคลากรของสถาบันมาเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ☐ หลักสูตรเดียว
- ☐ หลักสูตรร่วมภายในสถาบัน มีโครงการรองรับ
- คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก
 - คณะที่ร่วมรับผิดชอบ

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ☐ หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)
- ☐ หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)
- ร่วมกับมหาวิทยาลัย/สถาบัน..... ประเทศ
- ชื่อปริญญา.....
- ชื่อย่อภาษาไทย:(.....)
- ชื่อย่อภาษาอังกฤษ :(.....)

กรณีหลักสูตรร่วมกับองค์กรภายนอก ได้แก่ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

- ☒ หลักสูตรปริญญาเดียว (ปริญญาของมหาวิทยาลัย)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2568 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์ (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563)
 - เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2559
 - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2568
 - สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 7/2568 เมื่อวันที่ 6 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2568
 - สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 8/2568 เมื่อวันที่ 23 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2568
- หลักสูตรเป็นไปตามข้อบังคับฯ และ เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร
 - ☒ ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2565

- ☒ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2568
- ☒ ประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2568

7. ระบบการจัดการศึกษา

7.1 ระบบ

- ☐ ระบบการศึกษาตลอดปี (ไม่น้อยกว่า 36 สัปดาห์)
- ☒ ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ โดย 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาละไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ☐ ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

7.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☐ แผนการศึกษากำหนดให้มีภาคฤดูร้อน ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ 6 สัปดาห์
- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

7.3 รูปแบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 อาชีพทางตรง

อาชีพ	ลักษณะงาน (Job Description)
นักวิจัย ในสถานประกอบการ องค์กรวิชาการ สถาบันวิจัย ด้านดาราศาสตร์ ธรณีศาสตร์ และฟิสิกส์	ทำการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิชาดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ หรือหัวข้ออื่น ๆ
นักพัฒนา ในสถานประกอบการ องค์กรวิชาการ สถาบันวิจัยด้านดาราศาสตร์ ธรณีศาสตร์ และฟิสิกส์ รวมถึงวิศวกรรมศาสตร์	ทำการพัฒนาเครื่องมือ อุปกรณ์ หรือซอฟต์แวร์ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ หรือหัวข้ออื่น ๆ รวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์สื่อสาร และการใช้ประโยชน์จากดาวเทียม
นักวิชาการ/อาจารย์ สาขาวิชาดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ในสถาบันการศึกษา/พิพิธภัณฑ์/นิทรรศการ	ให้ความรู้ด้านดาราศาสตร์ในหน่วยงานบริการวิชาการ ทั้งแบบในห้องเรียน และแบบนอกห้องเรียน
นักวิเคราะห์และการจัดการข้อมูล (Data Analysis and Data management) ในสถานประกอบการ องค์กรวิชาการ สถาบันวิจัยด้านดาราศาสตร์ ธรณีศาสตร์ และฟิสิกส์ หรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ และการจัดการข้อมูล	ออกแบบโปรแกรมและซอฟต์แวร์เพื่อการจัดการและการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์ และการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
เจ้าหน้าที่สารสนเทศ ในองค์กรวิชาการ สถาบันวิจัยด้านดาราศาสตร์ ธรณีศาสตร์ และฟิสิกส์	สื่อสารข้อมูลด้านดาราศาสตร์ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ หรือหัวข้ออื่น ๆ ที่ถูกต้องให้กับทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน

8.2 อาชีพรอง

อาชีพ	ความรู้เสริมที่ต้องการ	ลักษณะงาน (Job Description)
ครูโรงเรียนมัธยมที่เน้นการทำงานวิจัย โดยเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญพิเศษในสาขาดาราศาสตร์	หลักสูตรด้านการสอน	การสอนนักเรียนระดับมัธยมปลาย
นักวิจัยด้านข้อมูลให้แก่สถาบันการเงิน หรือสถานประกอบการที่ต้องการวิเคราะห์ข้อมูลมหัด เช่น ธนาคาร	หลักการด้านเศรษฐศาสตร์	วิเคราะห์การบริหารทางการลงทุนและนโยบายทางการเงิน
ผู้จัดการและนักพัฒนาพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	การบริหารจัดการ	ออกแบบชิ้นงานเพื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์

หมวดที่ 2 ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร

1. เหตุผลและความจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

1.1 ภาพรวมขององค์ความรู้ที่เปิดสอนในคณะ

หลักสูตรวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาดาราศาสตร์ได้ทำการเปิดสอนมาตั้งแต่ปีการศึกษา 2559 ด้วยหลักสูตรภาษาไทย ก่อนเปลี่ยนมาเป็นหลักสูตรนานาชาติในปี พ.ศ.2563 เพื่อรองรับการเรียนการสอนในรูปแบบภาษาอังกฤษ เพิ่มโอกาสให้กับนักศึกษาไทยที่จะได้ไปทำวิจัยในต่างประเทศ รวมถึงการแลกเปลี่ยนบุคลากรและการรับนักศึกษาจากต่างประเทศมาเรียนในหลักสูตรนี้ในประเทศไทย ซึ่งส่งผลให้นักศึกษาในหลักสูตรได้เกิดการเพิ่มทักษะการวิจัยด้านการสำรวจและวิเคราะห์ข้อมูลทางดาราศาสตร์ รวมถึงการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก (big data) และปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence, AI) ซึ่งทำให้นักศึกษาสามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยในรูปแบบผลงานตีพิมพ์และการนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการทั้งระดับชาติและนานาชาติ นอกจากนี้ อาจารย์และนักศึกษาในหลักสูตรยังสามารถสร้างผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในเชิงวัฒนธรรมและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น ด้านประวัติศาสตร์ดาราศาสตร์ และการพัฒนาเครื่องวัดทางดาราศาสตร์และการสำรวจทางอวกาศ เป็นต้น

1.2 การเปลี่ยนแปลงที่สำคัญที่มีผลกระทบต่อองค์ความรู้ที่จัดการเรียนการสอนโดยหลักสูตร

1.2.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์โลกในปัจจุบันกำลังมุ่งเข้าสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมเพื่อความยั่งยืนของประชาคมโลก โดยใช้เทคโนโลยีเพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่อำนวยความสะดวกให้แก่มนุษย์โดยใช้ทรัพยากรบนโลกให้น้อยลง ควบคู่ไปกับการแสวงหาแหล่งทรัพยากรใหม่จากอวกาศ ซึ่งรวมไปถึง การพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อรองรับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ในอวกาศในยุคต่อไป การพัฒนาเหล่านี้จำเป็นที่จะต้องใช้ความรู้ความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างโลกและอวกาศ กระบวนการที่เกิดขึ้นในอวกาศทั้งในระบบสุริยะ และนอกระบบสุริยะ วิวัฒนาการและกลไกที่เกิดขึ้นในดาวฤกษ์ กาแล็กซี และเอกภพ

ในปัจจุบัน งานวิจัยสาขาดาราศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีอวกาศ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์ การสื่อสาร และการนำร่องโดยใช้สัญญาณดาวเทียม (Global Navigation Satellite System หรือ GNSS) การพัฒนานักวิจัยด้านดาราศาสตร์ในระดับปริญญาเอกสำหรับการศึกษาค้นคว้าวิจัยในเชิงลึกที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและสำคัญจึงเป็นส่วนสำคัญและจำเป็นในการสนับสนุนการขับเคลื่อนกิจการด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์อวกาศ และเทคโนโลยีที่เป็นที่ต้องการในการส่งเสริมให้ประเทศไทยเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจอวกาศ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิชาการในระดับแนวหน้าในประชาคมโลก เพื่อเพิ่มความมั่นคงในการแข่งขันของประเทศ

1.2.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

พลวัตที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในสังคมยุคศตวรรษที่ 21 และการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม เกิดรูปแบบการใช้ชีวิตแบบ New Normal ในหลากหลายด้าน ทำให้รูปแบบการเรียนรู้เปลี่ยนแปลงไป การเดินทางไปเพื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ ถูกปรับเปลี่ยนให้เป็นแบบไฮบริด จึงมีผลต่อการจัดการเรียนการสอน การจัดประชุมวิชาการ รวมถึงการเก็บข้อมูลวิจัย นักศึกษาจึงจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการใช้สื่อ รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ในโลกเสมือน

1.2.3 การวิเคราะห์ช่องว่างขององค์ความรู้และโอกาส (gap analysis and opportunity)

การดำเนินงานของหลักสูตรในช่วงที่ผ่านมา แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการดำเนินงาน การออกแบบหลักสูตรให้มีความเฉพาะทางด้านดาราศาสตร์ ทำให้นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อมีความสนใจด้านดาราศาสตร์ในหลากหลายแขนง และมุ่งมั่นที่จะประกอบอาชีพด้านดาราศาสตร์หลังจบการศึกษา จึงเป็นแรงกระตุ้นให้นักศึกษามีเป้าหมายในการเรียนและการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงการผลิตผลงานตีพิมพ์ สร้างความเข้มแข็งให้กับหลักสูตร หลักสูตรมีความร่วมมือทั้งกับสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ในฐานะสถาบันร่วมผลิต และหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในระดับประเทศ และระดับนานาชาติ สามารถเข้าร่วมในโครงการความร่วมมือด้านการวิจัยขั้นแนวหน้าของโลก อาทิ โครงการหอสังเกตการณ์นิวทรีโนไอซ์คิวบ์ ทำให้นักศึกษาของหลักสูตรมีตลาดแรงงานที่รองรับทั้งในประเทศและต่างประเทศ นักศึกษาของหลักสูตรยังมีโอกาสที่จะได้รับทุนการศึกษาจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ผ่านทุนผู้ช่วยสอน (TA: Teaching Assistant) ผู้ช่วยวิจัย (RA: Research Assistant) และทุนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU Presidential Scholarship) ทำให้เป็นการเพิ่มโอกาสให้นักศึกษาทั้งชาวไทยและต่างชาติสนใจสมัครเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรมากขึ้น

1.2.4 การดำเนินงานของหลักสูตรเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงภายนอก (2.2) และโอกาส (2.3)

หลักสูตรได้เพิ่มกระบวนวิชาที่สอดคล้องกับความต้องการในการส่งเสริมให้การเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจอวกาศ และเปิดโอกาสให้นักศึกษาเรียนหรือทำวิจัยร่วมกับหลักสูตรอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อาทิ ฟิสิกส์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อให้เกิดงานวิจัยแบบบูรณาการ ที่ตอบสนองความต้องการของประชาคมโลก สนับสนุนให้เกิดการค้นคว้าวิจัยเชิงลึกเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีที่สำคัญและจำเป็นต่อความร่วมมือและการแข่งขันในระดับนานาชาติ พร้อมกันกับการสร้างกำลังคนที่มีความสามารถระดับสูงเพื่อตอบสนองต่อภาคอุตสาหกรรมของประเทศและนานาชาติ หลักสูตรยังสนับสนุนให้นักศึกษามีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการใช้สื่อ รวมถึงการปฏิสัมพันธ์ในโลกเสมือน ในการจัดการเรียนการสอน การจัดสัมมนา และการให้คำปรึกษาทางวิชาการ เพื่อรองรับรูปแบบการใช้ชีวิตแบบใหม่ แต่ยังคงให้ผลสัมฤทธิ์แก่นักศึกษาในการทำวิจัยร่วมกับหน่วยงานระดับนานาชาติและเสนอผลงานในระดับนานาชาติ

2. นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนของประเทศ

2.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 6 ประการ

หลักสูตรนี้ สามารถตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติน้อยสามด้าน คือ

☒ ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

การวิจัยและพัฒนาด้านดาราศาสตร์แขนงต่าง ๆ ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านวิจัยและนวัตกรรม สนับสนุนการขับเคลื่อนกิจการด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์อวกาศ และเทคโนโลยีที่เป็นที่ต้องการ และสนับสนุนอุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต อาทิ อุตสาหกรรมเทคโนโลยีทางแสง อุตสาหกรรมการบินและอวกาศ ส่งเสริมให้ประเทศไทยเข้าสู่ระบบเศรษฐกิจอวกาศ ผลิตกำลังคนในระดับสูงที่มีความรู้ทั้งทางกว้างและทางลึกซึ่งจะก่อให้เกิดการขยายองค์ความรู้ในสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัย มีความสามารถที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันด้านวิชาการในระดับแนวหน้าในประชาคมโลก และเพิ่มความมั่นคงในการแข่งขันของประเทศทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

☒ ด้านการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

หลักสูตรถูกออกแบบให้เน้นทักษะการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการสร้างองค์ความรู้ใหม่และองค์ความรู้เชิงลึกด้านดาราศาสตร์ วิทยาศาสตร์อวกาศ และองค์ความรู้อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้นักศึกษา

ได้รับทักษะที่สามารถตอบโจทย์ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผู้ใช้บัณฑิต มีแนวคิดวิจัยเชิงสร้างสรรค์ มีความสามารถในการค้นคว้าวิจัยเชิงลึก เพื่อศึกษาสภาพอวกาศ อนุภาคพลังงานสูง ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ ของดาวฤกษ์ เอกภพวิทยา ทั้งการสร้างทฤษฎี และการออกแบบการทดลองขั้นสูง เพื่อให้เกิดงานวิจัย ที่มีผลกระทบสูงในด้านวิชาการ สร้างบุคลากรที่รองรับงานวิจัยทางดาราศาสตร์และการพัฒนา เทคโนโลยีอวกาศขั้นแนวหน้า มีการยกระดับทักษะและศักยภาพของคน และมีการวิจัยด้านการพัฒนา กระบวนการสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ด้านดาราศาสตร์ในทุกระดับและช่วงชีวิต เพื่อเพิ่มสร้าง นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต บัณฑิตของหลักสูตรพึงมีคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณทั้งในด้านการศึกษา การทำงานร่วมกับ ผู้อื่น มีค่านิยมในการพัฒนาตนเองในด้านการเรียนรู้ทักษะอื่นๆที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 และการ เรียนรู้ตลอดชีวิต

☒ **ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม**

การวิจัยด้านดาราศาสตร์เป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างโลกและ อวกาศ จึงเป็นกุญแจที่สำคัญในการทำความเข้าใจในระบบโลก การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ และการ จัดการสิ่งแวดล้อม

2.2 การตอบสนองเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อ ของ SDGs

SDGs	คำอธิบาย
SDG4 (Quality Education) สร้างหลักประกันว่าทุกคนมีการศึกษาที่มีคุณภาพอย่างครอบคลุมและเท่าเทียม และสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต	การเรียนการสอนในหลักสูตรจะมุ่งเน้นการศึกษา ที่มีคุณภาพระดับสากลและสอดคล้องกับการวิจัย ทั้งด้านFrontier ScienceและDeep technology ด้านดาราศาสตร์ อนุภาคพลังงานสูงจากอวกาศ และวิทยาศาสตร์โลกและดาวเคราะห์ ซึ่งผู้เข้า ศึกษาจะได้รับความรู้และทักษะที่จำเป็นในพัฒนา งานวิจัยในเชิงทฤษฎี การสังเกตการณ์ และการ พัฒนาเครื่องมือวิจัย เพื่อให้สามารถออกแบบ งานวิจัยที่มีผลกระทบสูงในเชิงวิชาการและอาจ ต่อยอดไปถึงการสร้างงานวิจัยที่เป็นต้นทางของ นวัตกรรมที่สร้างได้ในประเทศ หัวข้อวิทยานิพนธ์ ของหลักสูตรยังครอบคลุมถึงการทำวิทยานิพนธ์ ด้านดาราศาสตร์ศึกษาเพื่อผู้เรียนในทุกระดับชั้น หลักสูตรยังสนับสนุนให้นักศึกษาได้มีโอกาส เผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัยทั้งในการประชุม วิชาการและการบริการวิชาการแก่ชุมชน
SDG17 (Partnerships for the Goals) เสริมความ เข้มแข็งให้แก่กลไกการดำเนินงานและฟื้นฟูหุ้นส่วนความ ร่วมมือระดับโลก เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน	นักศึกษาในหลักสูตรมีโอกาสรับฟังการบรรยาย เข้าร่วมสัมมนา และทำวิจัยร่วมกับภาคีเครือข่าย และประชาคมวิจัยทั้งในระดับประเทศและระดับ นานาชาติ โดยมีกลไกการสนับสนุนผ่าน โครงการวิจัยต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับหลักสูตร อาจารย์พิเศษและผู้ทรงคุณวุฒิของหลักสูตรมี

SDGs	คำอธิบาย
	ความเชี่ยวชาญและเป็นที่รู้จักในระดับสากล ขับเคลื่อนให้เกิดการสร้างระบบนิเวศวิจัยที่จะ ผลักดันให้เกิดการพัฒนางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ อนุภาคพลังงานสูงจากอวกาศ และวิทยาศาสตร์ โลกและดาวเคราะห์ตั้งแต่ต้นน้ำจนถึงปลายน้ำ

2.3 การตอบสนองพันธกิจและยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัย

แผน 13	ประเด็น	ความสอดคล้อง
SO 5	สร้างการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านการวิจัยและนวัตกรรม	หลักสูตรนี้ ตอบสนองต่อวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่คือเพื่อเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำทั้งทางด้านการเรียนการสอนและด้านการวิจัย โดยพันธกิจหลักที่สำคัญคือ การส่งเสริมวิชาการที่มีคุณภาพและการวิจัยเพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการ ผลิtbัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพ และมีทักษะการเป็นพลเมืองโลก โดยหลักสูตรจะช่วยสนับสนุนการพัฒนาระบบและกลไกที่ส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนรู้ให้สามารถตอบสนองทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยมีงานวิจัยที่มีการพัฒนาภายในมหาวิทยาลัยหรือพัฒนาร่วมกับหน่วยงานภายนอกเป็นฐานในการเรียนการสอน มีการพัฒนาทักษะของบัณฑิตที่จำเป็นสำหรับการเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม (Knowledge and Innovation Creator) บนพื้นฐานของทฤษฎีและการทดลองที่พัฒนาด้วยตัวนักศึกษาเอง โดยมีการส่งเสริมให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงในการทำงานวิจัยทั้งภายในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่และสถาบันวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่หลักสูตรมีความร่วมมือ ซึ่งจะส่งผลให้บัณฑิตมีคุณภาพ มีความเป็นผู้นำ สามารถสื่อสารกับบุคลากรในทุกระดับทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมถึงเพื่อการดำเนินการตามยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่จะก้าวสู่ระดับมหาวิทยาลัยชั้นนำของโลก

3. การตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ผู้ใช้บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า และนักวิจัยจากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ลักษณะความคาดหวัง				สารสนเทศที่ต้องการ	วิธีการเก็บข้อมูล	ความถี่ในการเก็บข้อมูล
	นโยบาย	ข้อกำหนด	ความพึงพอใจ	การบริหาร			
SH1 ผู้ใช้บัณฑิต (จำนวน 3 คน)			/		คุณลักษณะของบัณฑิตที่ต้องการ	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (3 คน จาก 3 ชุด)	ทุกปีการศึกษา
SH2 นักศึกษาปัจจุบัน (จำนวน 4 คน)			/		ผลการประเมินการเรียนการสอน ความพึงพอใจต่อหลักสูตร	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (3 คน จาก 3 ชุด)	ทุกปีการศึกษา
			/		ความไม่พึงพอใจต่อหลักสูตร ความคาดหวังต่อหลักสูตร สิ่งสนับสนุนที่ต้องการ	ระบบประเมินการเรียนการสอน ผ่านระบบ CMU SIS (4 คน)	ทุกปีการศึกษา
			/			กิจกรรมนักศึกษาพบอาจารย์ที่ปรึกษา (4 คน)	ทุกปีการศึกษา
SH3 ศิษย์เก่า (จำนวน 3 คน)			/		ผลการประเมินการเรียนการสอน ความพึงพอใจต่อหลักสูตร	แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (3 คน จาก 3 ชุด)	ทุกปีการศึกษา
SH4 นักวิจัยจากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์ (จำนวน 9 คน)			/		โครงสร้างหลักสูตรที่เหมาะสมต่อความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	การประชุมหารือ (9 คน)	ทุกปีการศึกษา

หลักสูตรได้จัดทำแนวทางในการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียตามรายละเอียดในตารางและข้อมูลด้านล่าง ดังนี้

1. การวิเคราะห์กำหนดลูกค้า (นักศึกษาปัจจุบัน/ศิษย์เก่า) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้ใช้บัณฑิต) ตลอดจนข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการจากแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ทางหลักสูตรได้ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังตารางการกำหนดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและสารสนเทศที่จำเป็นต่อการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สารสนเทศที่ต้องการ	วิธีการได้มาซึ่งสารสนเทศ (ความถี่)	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	ผู้รับผิดชอบ
SH1 ผู้ใช้บัณฑิต	- คุณลักษณะที่พึงมีของบัณฑิต	- แบบประเมินบัณฑิตจากนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (หนึ่งปีหลังสำเร็จการศึกษา)	- คะแนนเฉลี่ยผลการประเมินบัณฑิตจากนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ เกิน 4.0 จากคะแนนเต็ม 5	- สำนักพัฒนาคุณภาพ การศึกษา มช. - คณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สารสนเทศที่ต้องการ	วิธีการได้มาซึ่งสารสนเทศ (ความถี่)	ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ	ผู้รับผิดชอบ
SH2 นักศึกษาปัจจุบัน	- ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ - ผลการเรียนรู้/ผลงานวิจัย - ความคาดหวังเมื่อสำเร็จการศึกษา	- แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ (ทุกปีการศึกษา) - แบบประเมินกระบวนการเรียนการสอน (ทุกภาคการศึกษา) - รายงานความก้าวหน้าของการศึกษา (ทุกภาคการศึกษา) - แบบสอบถาม (ทุกภาคการศึกษา)	- คะแนนเฉลี่ย ของความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนในหลักสูตร เกิน 4.0 จากคะแนนเต็ม 5 - จำนวนผลงานวิจัยตามแผนการศึกษาที่กำหนด	- คณะกรรมการบริหารหลักสูตร
SH3 ศิษย์เก่า	- ความพึงพอใจของศิษย์บัณฑิตต่อหลักสูตร - ผลงานทางวิชาการ	- การติดต่อสอบถามรายบุคคลและกิจกรรมการพบปะศิษย์เก่า (ตลอดปี) - แบบสอบถาม (หลังสำเร็จการศึกษา)	- ผลการประเมินความพึงพอใจของศิษย์บัณฑิตต่อหลักสูตรที่สอดคล้องกับความคาดหวัง/ข้อเสนอแนะที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปรับหลักสูตรต่อไป	- คณะกรรมการบริหารหลักสูตร
SH4 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (นักวิจัยจากสถาบันวิจัยดาราศาสตร์)	- คุณลักษณะที่พึงมีของบัณฑิต	- กิจกรรมการพบปะเพื่อปรึกษาหารือ	- คะแนนเฉลี่ยผลการประเมินบัณฑิตจากนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ เกิน 4.0 จากคะแนนเต็ม 5	- คณะกรรมการบริหารหลักสูตร

2. กำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อาศัยสารสนเทศที่สำคัญของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และการพัฒนาหลักสูตรให้ตอบโจทย์ความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและบริบททางสังคม

3. เปิดสอนหลักสูตร ดำเนินการเปิดสอนหลักสูตรในแต่ละภาคการศึกษาจะมีการรับฟังสารสนเทศจากนักศึกษาปัจจุบันและตอบสนองต่อความต้องการผ่านคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4. การประเมินหลักสูตร ในระหว่างภาคการศึกษาจะมีการประเมินกระบวนการเรียนการสอนและการดำเนินการของหลักสูตร และในทุก ๆ ภาคการศึกษาจะมีการตรวจประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรผ่านระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายใน ระดับหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU-QA Curriculum) ซึ่งมีการประเมินคุณภาพทางด้านนโยบาย ตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษาเรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา ด้านนักศึกษา ด้านการดำเนินงานของหลักสูตรและด้านคุณภาพบัณฑิต

5. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร ในระหว่างดำเนินการเปิดสอนหลักสูตร ทางหลักสูตรได้มีการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในรูปแบบการบริหารของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยมีการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเล็กน้อย เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนในเรื่องการเพิ่มอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมที่มีความเชี่ยวชาญในการประยุกต์งานวิจัย และการปรับปรุงหลักสูตรใหญ่ตามรอบการปรับปรุงทุก ๆ 5 ปี

4. ความเชื่อมโยงคุณสมบัติของบัณฑิตตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	สมรรถนะที่คาดหวัง	จรรยาบรรณที่คาดหวัง
SH1 ผู้ใช้บัณฑิต	EC1 บัณฑิตเป็นผู้ที่สามารถนำความรู้พื้นฐานทางดาราศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ทั้งในการวิจัย และการถ่ายทอดในรูปแบบการสอนได้ EC2 บัณฑิตมีทักษะทางการวิจัยดาราศาสตร์ ที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานในวงกว้าง EC3 บัณฑิตสามารถต่อยอดงานวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญ ไปสู่ความร่วมมือทางการวิจัยระดับสากลได้	ES1 บัณฑิตเป็นผู้ที่แสดงออกถึงการเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ ES2 บัณฑิตมีจริยธรรม และความซื่อสัตย์ สามารถปรับตัวและเรียนรู้การทำงานในสิ่งแวดล้อมที่ทำงานที่หลากหลายได้ดี ES3 บัณฑิตเป็นผู้ที่แสดงออกถึงการเป็นผู้นำ
SH2 นักศึกษาปัจจุบัน	EC2 บัณฑิตมีทักษะทางการวิจัยดาราศาสตร์ ที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานในวงกว้าง	ES2 บัณฑิตมีจริยธรรม และความซื่อสัตย์ สามารถปรับตัวและเรียนรู้การทำงานในสิ่งแวดล้อมที่ทำงานที่หลากหลายได้ดี
SH3 ศิษย์เก่า	EC2 บัณฑิตมีทักษะทางการวิจัยดาราศาสตร์ ที่เป็นที่ต้องการของตลาดงานในวงกว้าง	ES2 บัณฑิตมีจริยธรรม และความซื่อสัตย์ สามารถปรับตัวและเรียนรู้การทำงานในสิ่งแวดล้อมที่ทำงานที่หลากหลายได้ดี
SH4 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	EC3 บัณฑิตสามารถต่อยอดงานวิจัยที่ตนเองเชี่ยวชาญ ไปสู่ความร่วมมือทางการวิจัยระดับสากลได้ EC4 บัณฑิตสามารถดำเนินงานวิจัยทางดาราศาสตร์ ด้วยทักษะที่เป็นมืออาชีพ	ES3 บัณฑิตเป็นผู้ที่แสดงออกถึงการเป็นผู้นำ ES4 บัณฑิตเป็นผู้ที่แสดงออกถึงความรับผิดชอบ

5. ปรัชญาของหลักสูตร

ดาราศาสตร์มีรากฐานจากความพยายามของมนุษย์ในการทำความเข้าใจจักรวาล ตั้งแต่การเฝ้าสังเกตท้องฟ้าในยุคโบราณจนถึงการใช้กล้องโทรทรรศน์ที่ก้าวหน้าในปัจจุบัน ความรู้จากดาราศาสตร์ช่วยพัฒนาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และนำไปสู่เทคโนโลยีสำคัญ อาทิ อิเล็กทรอนิกส์และโฟโตนิกส์ ระบบสื่อสารแบบไร้สาย ระบบดาวเทียม ระบบนำร่อง และการสำรวจอวกาศ ปัจจุบันดาราศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับโลก อาทิ การศึกษาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาพอวกาศ รังสีจากอวกาศ และความเสี่ยงจากวัตถุอวกาศ ช่วยส่งเสริมการพัฒนานวัตกรรมที่ขับเคลื่อนความก้าวหน้าของมนุษยชาติ โดยหลักสูตรจะมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรชั้นแนวหน้าด้านดาราศาสตร์เพื่อสนับสนุนความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มีแนวคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ และมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เป็นกำลังคนที่จะขับเคลื่อนประเทศ เพื่อการพัฒนาโลกด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

6. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตคุณวุฒิบัณฑิตที่:

- 6.1 มีความรู้ลึกซึ้งครอบคลุมเนื้อหาวิชาดาราศาสตร์ในแขนงต่าง ๆ มีความเชี่ยวชาญขั้นสูงทั้งทางด้านทฤษฎี สังเกตการณ์ และปฏิบัติ มีการทำวิจัยโดยใช้อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย เพื่อให้เกิดงานวิจัยในระดับสากล
- 6.2 เป็นนักดาราศาสตร์ที่มีศักยภาพในการวิจัยและพัฒนาวิชาการด้านดาราศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถบูรณาการความรู้ร่วมกับศาสตร์สาขาอื่น ๆ รู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยี เพื่อการวิจัยและการถ่ายทอดองค์ความรู้ และผลิตงานที่มีประโยชน์ต่อสังคม
- 6.3 มีคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ

7. ผลลัพธ์การเรียนรู้

7.1 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

7.1.1 กระบวนการกำหนด PLOs

หลักสูตรมีกระบวนการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยการพิจารณาสารสนเทศที่สำคัญจากบริบทที่เปลี่ยนไปของสังคม สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิต คำนึงถึงสารสนเทศจากผู้เรียน ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังนี้

1. หลักสูตรได้ทำการวิเคราะห์กำหนดลูกคำ (ผู้ที่สนใจเข้าศึกษา/นักศึกษาปัจจุบัน/ศิษย์เก่า) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้ใช้บัณฑิต/ ผู้ปกครอง/ผู้สนับสนุนทุนการศึกษา) ตลอดจนข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการจากแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ทางหลักสูตรได้ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผลการดำเนินการของหลักสูตรต่อการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย เมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร กรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการพิจารณาทบทวนปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) ของหลักสูตร เพื่อกำหนดเป้าหมายของหลักสูตรที่ชัดเจนขึ้นซึ่งจะนำไปสู่วัตถุประสงค์และการกำหนดคุณภาพคุณวุฒิบัณฑิตที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานมากขึ้น
2. หลักสูตรพิจารณาจัดการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมภายในหลักสูตร โดยเน้นความสามารถในการสร้างผลงานวิชาการเชิงลึกและมีคุณภาพระดับสากล สามารถต่อยอดองค์ความรู้ แนวคิดด้านทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรมตามหลัก Bloom taxonomy การส่งเสริมให้บุคลากรและนักศึกษาในหลักสูตรได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่และความก้าวหน้าในด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ และระบบการกำกับ ดูแล ติดตามผลการดำเนินการของหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรการอุดมศึกษา
3. การดำเนินการประเมินความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ต่อการตอบสนองผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ผ่านระบบการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ และนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขให้ PLOs ของหลักสูตรมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

การแตกองค์ประกอบของแต่ละ PLO ตามองค์ประกอบผลลัพธ์การเรียนรู้ 4 ส่วน คือ ความรู้ (K) ทักษะ (S) จริยธรรม (E) และลักษณะบุคคล (C) และแสดงถึงความเชื่อมโยงกับหลักคิด Bloom Taxonomy การตอบสนองต่อความต้องการความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย แสดงได้ดังตาราง

PLOs	ระดับของ Bloom's Taxonomy	องค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้				การ ตอบสนอง ต่อผู้มีส่วน ได้ส่วนเสีย
		ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะ บุคคล	
PLO 1 มีความรู้ในสาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ทั้งด้านหลักการ ทฤษฎี ปฏิบัติการ และการประยุกต์ ในการศึกษา และการวิจัยขั้นสูง	1 – ความรู้ 2 – ความเข้าใจ	K1 ความรู้ทั่วไป K2 ความรู้เฉพาะสาขา	S1 ทักษะดิจิทัล S2 ทักษะทั่วไป S3 ทักษะเฉพาะสาขา		C1 ลักษณะบุคคลทั่วไป	ทุกกลุ่ม
PLO 2 สามารถติดตามความก้าวหน้าและสืบค้นความรู้สาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูงระดับสากล ตลอดจนสามารถนำเสนอรายงานทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในที่ประชุมวิชาการ สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และเป็นผู้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีพ	3 – การนำไปใช้ 4 - การวิเคราะห์	K2 ความรู้เฉพาะสาขา	S1 ทักษะดิจิทัล S3 ทักษะเฉพาะสาขา		C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา	ทุกกลุ่ม
PLO 3 มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีทักษะทางภาษาอังกฤษในระดับชำนาญการสำหรับการศึกษาด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์	5 - การประเมิน 6 - การสร้างสรรค์	K2 ความรู้เฉพาะสาขา	S1 ทักษะดิจิทัล S3 ทักษะเฉพาะสาขา		C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา	ทุกกลุ่ม
PLO 4 มีจริยธรรม ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบต่อการศึกษาวิจัย รวมทั้งสังคม และมีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ	3 – การนำไปใช้ 4 – การวิเคราะห์ 5 - การประเมิน 6 – การสร้างสรรค์	K2 ความรู้เฉพาะสาขา	S2 ทักษะทั่วไป	E1 จริยธรรมทั่วไป E2 จริยธรรมเฉพาะสาขา	C1 ลักษณะบุคคลทั่วไป C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา	ทุกกลุ่ม

PLOs	ระดับของ Bloom's Taxonomy	องค์ประกอบของผลลัพธ์การเรียนรู้				การตอบสนองต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
		ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล	
PLO 5 มีความสามารถในการตั้งโจทย์วิจัยและออกแบบการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้โจทย์ วิจัยทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์	3 – การนำไปใช้ 4 – การวิเคราะห์ 6 - การสร้างสรรค์	K2 ความรู้เฉพาะสาขา	S1 ทักษะดิจิทัล S3 ทักษะเฉพาะสาขา		C1 ลักษณะบุคคลทั่วไป C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา	ทุกกลุ่ม

7.1.2 รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 มีความรู้ในสาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ทั้งด้านหลักการ ทฤษฎี ปฏิบัติการ และการประยุกต์ในการศึกษา และการวิจัยขั้นสูง
- PLO 2 สามารถติดตามความก้าวหน้าและสืบค้นความรู้สาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูงระดับสากล ตลอดจนสามารถนำเสนอรายงานทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในที่ประชุมวิชาการ สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารทางวิชาการ และเป็นผู้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีพ
- PLO 3 มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีทักษะทางภาษาอังกฤษในระดับชำนาญการสำหรับการศึกษาด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์
- PLO 4 มีจริยธรรม ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบต่อการศึกษาวิจัย รวมทั้งสังคม และมีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ
- PLO 5 มีความสามารถในการตั้งโจทย์วิจัยและออกแบบการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้โจทย์วิจัยทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์

7.1.3 ความสอดคล้องระหว่าง PLOs และความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

PLOs	สมรรถนะทักษะ				จรณทักษะ			
	EC1	EC2	EC3	EC4	ES1	ES2	ES3	ES4
PLO1	/	/		/	/			/
PLO2	/	/	/	/	/		/	/
PLO3	/		/	/	/		/	/
PLO4		/				/		/
PLO5	/		/	/	/		/	/

7.1.4 ความสอดคล้องระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐาน
คุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษาของ สป.อว.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับบัณฑิตศึกษา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5
1. ความรู้ (Knowledge) K1 ความรู้ทั่วไป 1) มีความรู้ความเข้าใจพร้อมทั้งสามารถอธิบาย เนื้อหาทางดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ เพื่อ ผลประโยชน์ในการพัฒนาองค์ความรู้และ เทคโนโลยีในลักษณะบูรณาการ 2) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายโดย เลือกใช้รูปแบบของสื่อและวิธีการที่เหมาะสม	✓				
K2 ความรู้เฉพาะสาขา 1) สามารถอธิบายความรู้ทางทฤษฎีของดารา ศาสตร์เชิงลึก 2) สามารถเพิ่มพูนองค์ความรู้ด้วยตัวเองในแขนง ดาราศาสตร์ที่ศึกษา และเข้าใจความเชื่อมโยงของ องค์ความรู้ทางดาราศาสตร์ กับภาคอุตสาหกรรม และการพัฒนาเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓	✓
2. ทักษะ (Skills) S1 ทักษะดิจิทัล 1) การคิดและวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ด้วยการ จำลองคอมพิวเตอร์ทางดาราศาสตร์ 2) สามารถใช้เครื่องมือด้านสารสนเทศในการ จัดทำรายงานและการนำเสนอข้อมูล	✓	✓	✓		✓
S2 ทักษะทั่วไป 1) การคิดและวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ สำหรับข้อมูล สำรวจ 2) สามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคลหรือหน่วยงาน อื่นได้โดยใช้ภาษาอังกฤษ	✓			✓	
S3 ทักษะเฉพาะสาขา 1) ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมรวมถึงการประยุกต์ คณิตศาสตร์หรือสถิติในการแก้ปัญหาในงานวิจัย ด้านดาราศาสตร์ที่มีความซับซ้อน 2) มีทักษะในการทำวิจัย สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้าน ดาราศาสตร์ที่มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากล 3) สามารถต่อยอดองค์ความรู้ และนวัตกรรม เทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับความรู้ทางดาราศาสตร์		✓	✓		✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับบัณฑิตศึกษา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5
3. จริยธรรม (Ethics) E1 จริยธรรมทั่วไป 1) แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม 2) มีความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง				✓	
E2 จริยธรรมเฉพาะสาขา 1) มีจรรยาบรรณตามหลักวิชาการ/วิชาชีพ เคารพกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิง งานวิจัยด้านดาราศาสตร์ 2) ดำเนินงานวิจัยด้วยปรัชญาของความร่วมมือ และมีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีความพยายาม ดำเนินงานที่สนับสนุนการรักษาสิ่งแวดล้อม				✓	
4. ลักษณะบุคคล (Character) C1 ลักษณะบุคคลทั่วไป 1) เป็นบุคคลผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2) แสดงออกถึงความใฝ่รู้ ที่จะมีการศึกษาหา ความรู้อย่างต่อเนื่องและหลากหลาย 3) มีจิตสำนึกสาธารณะ ต่อเพื่อนร่วมงาน สังคม สิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก	✓			✓	✓
C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา 1) ดำรงตนสอดคล้องกับความเป็นพลเมืองโลก และประพฤติตนได้เหมาะสมเมื่ออยู่ในสมาคมวิจัย หรืองานประชุมด้านดาราศาสตร์ 2) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านดาราศาสตร์ที่ ได้ศึกษา ผ่านการอบรม ฝึกฝนงานวิจัยให้กับ นักเรียน และนักศึกษา และผ่านโครงการงาน บริการวิชาการที่ให้ประโยชน์แก่ชุมชนในประเทศ ไทย และระดับนานาชาติ		✓	✓	✓	✓

8. ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

8.1 กระบวนการกำหนด YLOs

หลักสูตรได้ดำเนินการตามกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรตามแนวทางของ Outcome-Based Education (OBE) โดยเริ่มต้นจากการใช้สารสนเทศเกี่ยวกับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญทางด้านดาราศาสตร์ มาใช้ประกอบในการกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ซึ่งจะถูกแตกองค์ประกอบให้ได้มาของความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) รวมถึงทำการแปลงผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาจำเป็นต้องมีการระดมองค์ประกอบด้าน ความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคคล ในระหว่างเรียนแต่ละชั้นปี และมีการกำหนดตัวชี้วัดความสำเร็จของ YLOs เพื่อทำการประเมินประสิทธิผลของการจัดการเรียนการสอนในแต่ละปี

8.2 รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

หลักสูตร แผน 1.1 และ แผน 2.1

ชั้นปีที่ 1

- YLO1.1 มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการในระดับนานาชาติ
- YLO1.2 พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
- YLO1.3 มีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ
- YLO1.4 แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการทำวิจัย

ชั้นปีที่ 2

- YLO2.1 ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่
- YLO2.2 สามารถวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์และประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความร่วมมือด้านงานวิจัย
- YLO2.3 แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ

ชั้นปีที่ 3

- YLO3.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย
- YLO3.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้
- YLO3.3 แสดงถึงความมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ

หลักสูตร แผน 2.2

ชั้นปีที่ 1

- YLO1.1 มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการในระดับนานาชาติ
- YLO1.2 พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
- YLO1.3 มีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ
- YLO1.4 แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการทำวิจัย

ชั้นปีที่ 2

- YLO2.1 ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่
- YLO2.2 สามารถวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์

และประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความร่วมมือด้านงานวิจัย

YLO2.3 แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ

ชั้นปีที่ 3

YLO3.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย

YLO3.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้

YLO3.3 แสดงถึงควมมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ

ชั้นปีที่ 4

YLO4.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย

YLO4.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้

YLO4.3 แสดงถึงควมมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ

8.3 ความสอดคล้องระหว่าง YLOs กับ PLOs

หลักสูตร แผน 1.1 และ แผน 2.1

ปีที่	YLOs	PLOs				
		1	2	3	4	5
1	1.1 มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการในระดับนานาชาติ	/	/			
	1.2 พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์	/		/		/
	1.3 มีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ		/	/		
	1.4 แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการทำวิจัย				/	
2	2.1 ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่	/				/
	2.2 สามารถวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์และประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความร่วมมือด้านงานวิจัย	/			/	/
	2.3 แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ		/	/	/	
3	3.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย				/	

ปีที่	YLOs	PLOs				
		1	2	3	4	5
	3.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้		/	/		
	3.3 แสดงถึงควมมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ				/	

หลักสูตร แผน 2.2

ปีที่	YLOs	PLOs				
		1	2	3	4	5
1	1.1 มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการในระดับนานาชาติ	/	/			
	1.2 พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์	/		/		/
	1.3 มีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ		/	/		
	1.4 แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการทำวิจัย				/	
2	2.1 ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่	/				/
	2.2 สามารถวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์และประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความร่วมมือด้านงานวิจัย	/			/	/
	2.3 แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ		/	/	/	
3	3.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย				/	
	3.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้		/	/		
	3.3 แสดงถึงควมมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ				/	
4	4.1 สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย				/	
	4.2 สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้		/	/		
	4.3 แสดงถึงควมมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ				/	

หมวดที่ 3 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

การกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาเพื่อให้สอดคล้องตามความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ที่มุ่งเน้นผลิตคุณวุฒิบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านดาราศาสตร์อย่างลึกซึ้ง สามารถคิด อธิบาย และให้คำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถพื้นฐานในการทำวิจัยทางด้านดาราศาสตร์ที่เกี่ยวข้องได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพเทียบเท่าระดับสากล มีความสามารถในการสร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีจรรยาบรรณ ทางวิชาการและต่อวิชาชีพ รวมทั้งมีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และมีความเสียสละต่อสังคม ซึ่งหลักสูตรใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต่อ ดังต่อไปนี้

1. คณะกรรมการบริหารหลักสูตร พิจารณาแนวทางในการประกาศรับนักศึกษาในแต่ละแบบของหลักสูตร โดยหลักสูตรแผน 1.1 และแผน 1.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรแผน 1.1 ได้มุ่งเน้นให้นักศึกษาพัฒนาการวิจัยเพียงอย่างเดียว โดยทางคณะกรรมการบริหารหลักสูตรได้มีการกำหนดให้ผู้เข้าศึกษาต้องมีผลการเรียน ความรู้พื้นฐาน และประสบการณ์ด้านการวิจัยทางดาราศาสตร์เพียงพอที่จะเข้าศึกษาได้ สำหรับแผน 2.1 ผู้เข้าศึกษาจะได้รับการศึกษาในรายวิชาประยุกต์ทางดาราศาสตร์ พร้อมกับการพัฒนาทักษะวิจัย และหลักสูตรแผน 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ผู้เข้าศึกษาจะได้รับการศึกษาทั้งในรายวิชาทฤษฎีพื้นฐาน และรายวิชาประยุกต์ทางดาราศาสตร์ ประกอบไปกับการทำวิจัย และเนื่องจากหลักสูตรดาราศาสตร์มีการบูรณาการแบบข้ามศาสตร์ คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจึงพิจารณาให้สามารถรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่ใกล้เคียงได้ ซึ่งทางหลักสูตรเปิดโอกาสให้ผู้สนใจศึกษาได้มีการติดต่อกับคณาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญในแขนงต่าง ๆ เพื่อพิจารณาหัวข้อวิจัยที่คณาจารย์สามารถรับเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เมื่อเข้าเป็นนักศึกษา

2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการคัดเลือกผู้สนใจเข้าศึกษาตามที่ได้ประกาศรับสมัครเข้า ซึ่งทางคณะกรรมการได้มีการทบทวนกระบวนการรับเข้า จากคุณสมบัติที่ได้ประกาศไป เพื่อจะได้ปรับปรุงแบบของการกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาในรอบถัดไป

3. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาจัดสรรอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปตามหัวข้อวิจัยที่นักศึกษาที่ผ่านการคัดเลือกสนใจ เพื่อให้คำแนะนำและคำปรึกษาแก่นักศึกษา และในระหว่างการศึกษาทางหลักสูตรจะพิจารณาสารสนเทศที่จำเป็นจากผู้เรียนและการประเมินผลการดำเนินการหลักสูตร

4. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อที่ 2 และ 3 เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการกำหนดคุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและระบบการรับเข้าศึกษา และพิจารณาหาแนวทางการปรับปรุงเพื่อให้ได้ผู้เข้าศึกษาที่มีคุณสมบัติเหมาะสมและแผนการรับเข้าศึกษาของหลักสูตรในรอบต่อไป

2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แผน 1.1

- 1) เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
- 2) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาดาราศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องที่มีผลการเรียนในชั้นดี ได้เกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3.5 และมีผลงานวิจัยและตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่อยู่ในฐานข้อมูลซึ่งเป็นที่ยอมรับในระดับสากล เช่น ISI Web of Science, Scopus หรือ SciFinder Scholar อย่างน้อย 1 เรื่องโดยเป็นผู้แต่งชื่อแรก

- 3) ผู้สมัครจะต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษ มีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ในระดับดี และผ่านเกณฑ์เงื่อนไขภาษาต่างประเทศตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 4) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาดาราศาสตร์

หลักสูตร แผน 2.1

- 1) เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
- 2) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า สาขาวิชาดาราศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- 3) ผู้สมัครจะต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษ มีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ในระดับดี และผ่านเกณฑ์เงื่อนไขภาษาต่างประเทศตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 4) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาดาราศาสตร์

หลักสูตร แผน 2.2

- 1) เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
- 2) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาดาราศาสตร์ สาขาวิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง มีผลการเรียนดีมาก (มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 3.50) หรือกรณีที่มีผลการเรียนดี (มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 3.00) และมีพื้นฐานความรู้ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำวิทยานิพนธ์ได้
- 3) ผู้สมัครจะต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษ มีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน ในระดับดี และผ่านเกณฑ์เงื่อนไขภาษาต่างประเทศตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- 4) คุณสมบัติอื่นนอกเหนือจากนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาดาราศาสตร์

2. แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2568		2569		2570		2571		2572	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แผน 1.1 ภาคปกติ (จ-ค)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	-	2	2	-	2	-	2	-	2	-
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	-	2	2	-	2	-	2	-	2	-
ชั้นปีที่ 2	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-
รวม	-	2	4	-	6	-	6	-	6	-
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2

ปีการศึกษา	2568		2569		2570		2571		2572	
ภาคการศึกษาที่	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
แผน 2.1 ภาคปกติ (จ-ค)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	-	2	2	-	2	-	2	-	2	-
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	-	2	2	-	2	-	2	-	2	-
ชั้นปีที่ 2	-	-	2	-	2	-	2	-	2	-
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	2	-	2	-	2	-
รวม	-	2	4	-	6	-	6	-	6	-
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	-	-	2	2	-	2
แผน 2.2 ภาคปกติ (จ-ค)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-
ชั้นปีที่ 2	-	-	1	-	1	-	1	-	1	-
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	1	-	1	-	1	-
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-
รวม	-	1	2	-	3	-	4	-	4	-
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1

3. ต้นทุนในการผลิตบัณฑิต (ต่อหัว)

แผน 1.1 151,980 บาท ตลอดหลักสูตร (กรณีรับได้ตามแผน 2 คน)

แผน 2.1 149,280 บาท ตลอดหลักสูตร (กรณีรับได้ตามแผน 2 คน)

แผน 2.2 224,167 บาท ตลอดหลักสูตร (กรณีรับได้ตามแผน 1 คน)

4. ค่าธรรมเนียมการศึกษาต่อหัวต่อปี (สูงสุด) 35,000 บาท

แผน 1.1 210,000 บาท ตลอดหลักสูตร
(ภาคการศึกษาละ 35,000 บาท/ปีการศึกษาละ 70,000 บาท)

แผน 2.1 210,000 บาท ตลอดหลักสูตร
(ภาคการศึกษาละ 35,000 บาท/ปีการศึกษาละ 70,000 บาท)

แผน 2.2 280,000 บาท ตลอดหลักสูตร
(ภาคการศึกษาละ 35,000 บาท/ปีการศึกษาละ 70,000 บาท)

หมวดที่ 4 โครงสร้างของหลักสูตรและกระบวนวิชา

1. กระบวนการออกแบบโครงสร้างหลักสูตรและกระบวนวิชา

หลักสูตรมีกระบวนการออกแบบหลักสูตรและกระบวนวิชาที่ต้องศึกษาในหลักสูตรโดยพิจารณาจาก ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) และวัตถุประสงค์ของ หลักสูตรที่สนับสนุนการเรียนรู้ความรู้พื้นฐานทางดาราศาสตร์ และความรู้ขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย เพื่อ ส่งเสริมการทำปริญญานิพนธ์ของนักศึกษา มีแผน 1.1 ที่ทำวิทยานิพนธ์เพียงอย่างเดียว และแผน 2.2 สำหรับนักศึกษาที่จบปริญญาดุษฎี เพื่อสนับสนุนการเข้าศึกษาต่อของนักศึกษาที่มีศักยภาพสูง หลักสูตร กำหนดให้นักศึกษาเรียนวิชาสมมนาระดับปริญญาเอกจำนวนสามวิชา เพื่อให้นักศึกษาได้มีประสบการณ์การ เรียนการสอนและการปฏิสัมพันธ์กับนักศึกษาในสาขาเดียวกันและสาขาใกล้เคียง เพื่อสร้างทักษะด้านการ สื่อสารและด้านการวิจัย หลักสูตรจึงมีความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาดังนี้

หลักสูตร แผน 1.1 และ 2.1

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการใน ระดับนานาชาติ (YLO1.1) พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้าน ดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (YLO1.2) มีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการ ร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตาม เงื่อนไขภาษาต่างประเทศ (YLO1.3) แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และ ความรับผิดชอบในการทำวิจัย (YLO1.4)
2	ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่ (YLO2.1) สามารถ วางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์และ ประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความ ร่วมมือด้านงานวิจัย (YLO2.2) แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับ ฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและ เขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ (YLO2.3)
3	สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการชี้นำประเด็นสำคัญของงานวิจัย (YLO3.1) สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการใน ระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้ (YLO3.2) แสดง ถึงความมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ (YLO3.3)

หลักสูตร แผน 2.2

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	มีความรู้เพียงพอในการค้นคว้าและทำความเข้าใจวรรณกรรมกับบทความทางวิชาการในระดับนานาชาติ (YLO1.1) พัฒนาทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์และศึกษางานวิจัยด้านดาราศาสตร์ขั้นสูง ในแขนงที่ตนเองทำวิจัย เพื่อการเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ (YLO1.2) มีมีการพัฒนาการสื่อสารโดยเฉพาะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต้องใช้ในการนำเสนอข้อมูลในการร่วมสัมมนาบัณฑิตศึกษาและการประชุมวิชาการ รวมทั้งการสอบภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ (YLO1.3) แสดงออกถึงการมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม และความรับผิดชอบในการทำวิจัย (YLO1.4)
2	ประยุกต์ทฤษฎีเพื่อออกแบบการทดลองสำหรับสร้างองค์ความรู้ใหม่ (YLO2.1) สามารถวางแผนอย่างเป็นระบบเพื่อให้งานวิจัยดำเนินไปได้ตามกำหนด สามารถสังเคราะห์และประยุกต์องค์ความรู้จากศาสตร์ที่เกี่ยวข้องที่ได้รับจากบุคคลหรือหน่วยงานอื่นที่มีความร่วมมือด้านงานวิจัย (YLO2.2) แสดงออกถึงความสามารถในการนำเสนองานวิจัยและรับฟังข้อคิดเห็นจากผู้อื่นเพื่อนำมาปรับปรุงงานวิจัย สามารถนำเสนอผลงานทางวิชาการและเขียนตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารวิชาการในระดับนานาชาติ (YLO2.3)
3	สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นนำประเด็นสำคัญของงานวิจัย (YLO3.1) สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้ (YLO3.2) แสดงถึงความมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ (YLO3.3)
4	สามารถแสดงภาวะความเป็นผู้นำในการขึ้นนำประเด็นสำคัญของงานวิจัย (YLO4.1) สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อเผยแพร่และตีพิมพ์ผ่านวารสารทางวิชาการในระดับนานาชาติ สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานวิจัยต่อสาธารณะได้ (YLO4.2) แสดงถึงความมีจรรยาบรรณในวิชาการและวิชาชีพ (YLO4.3)

การประเมินประสิทธิผลของโครงสร้างหลักสูตร เมื่อมีการกำหนดแนวทางของโครงสร้างหลักสูตรแล้ว จะมีการกำกับติดตามประสิทธิผลของโครงสร้างหลักสูตร โดยดำเนินการตามแนวทางดังนี้

แผนการพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
การปรับปรุงหลักสูตรทุกกรอบระยะเวลา 5 ปี	- การติดตามข้อมูลผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร - ผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนของอาจารย์ - ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต - ผลประเมินภาวะการปฏิบัติงานของบัณฑิต	✓ ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ✓ ผลการประเมินกระบวนการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน ✓ ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ✓ ร้อยละของบัณฑิตที่ได้อ่านทำใน 1 ปี ✓ ผลงานของนักศึกษาและบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

2. หลักสูตรและแผนการศึกษา

2.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตร แผน 1.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	48	หน่วยกิต
หลักสูตร แผน 2.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	54	หน่วยกิต
หลักสูตร แผน 2.2	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	77	หน่วยกิต

2.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตร แผน 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

ก. วิทยานิพนธ์

226898 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก 48 หน่วยกิต

ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมการสัมมนาตลอดระยะเวลาการศึกษาปกติของหลักสูตร
2. ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์ และต้องอยู่ในฐานข้อมูลนานาชาติ โดยอ้างอิงจาก Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาดาราศาสตร์ จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องถูกจัดอันดับใน Quartile 1 หรือ 2 ของวารสารในแขนงที่ทำการวิจัยและมีนักศึกษาเป็นชื่อแรก และ ผลงานที่เผยแพร่ทุกเรื่องต้องระบุสังกัด อย่างน้อยว่า “ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
3. นักศึกษาต้องเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาดูตามแบบรายงานผลของมหาวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ

2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

-นักศึกษาต้องลงทะเบียนและผ่านกระบวนวิชาสัมมนา

226891 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1

226892 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2

226893 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3

เพื่อเสนองานวิจัย

-นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอต้องลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชาที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาแนะนำ

ง. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงงานวิทยานิพนธ์
2. สำหรับนักศึกษาที่สอบวัดคุณสมบัติไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบวัดคุณสมบัติแก้ตัวที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่นักศึกษาสอบแก้ตัวไม่ผ่าน อาจยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาเพื่อพิจารณาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัย ผ่านสำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อพิจารณาอนุมัติการเปลี่ยนระดับการศึกษาไปเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันได้

จ. การสอบประมวลความรู้

ผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) โดยนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับนักศึกษาที่สอบประมวลความรู้ไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบประมวลความรู้แก้ตัวที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย

หลักสูตร แผน 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	54 หน่วยกิต
ก. กระบวนวิชาเรียน	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
1.1 กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ		3 หน่วยกิต
226891 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1		1 หน่วยกิต
226892 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2		1 หน่วยกิต
226893 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3		1 หน่วยกิต
1.1.2 กระบวนวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษาในแขนงวิชาที่ทำวิทยานิพนธ์ และ/หรือแขนงวิชาที่มีความสัมพันธ์กับแขนงวิชาที่ทำวิทยานิพนธ์ หรือกระบวนวิชาอื่นโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้อย่างน้อย 3 หน่วยกิต ต้องเป็นวิชาในระดับ 800 โดยเลือกจากกระบวนวิชาตามรายการด้านล่างนี้		

226701	ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่ แนวทาง	2 หน่วยกิต
226702	กลศาสตร์ท้องฟ้า	3 หน่วยกิต
226703	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์	3 หน่วยกิต
226704	วิทยาศาสตร์ดาวเคราะห์	3 หน่วยกิต
226705	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1	3 หน่วยกิต
226706	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 2	3 หน่วยกิต
226707	ดาราศาสตร์กาแล็กซี	3 หน่วยกิต
226708	สสารระหว่างดาวฤกษ์	3 หน่วยกิต
226709	ฟิสิกส์ของระบบสุริยะ	3 หน่วยกิต
226710	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคณนา	3 หน่วยกิต
226711	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์พลังงานสูง	3 หน่วยกิต
226713	ดาราศาสตร์นิวทรีโน	3 หน่วยกิต
226714	ไอโอโนสเฟียร์	3 หน่วยกิต
226786	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 1	1 หน่วยกิต
226787	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 2	2 หน่วยกิต
226788	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3	3 หน่วยกิต
226789	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226801	เอกภพวิทยา	3 หน่วยกิต
226802	ความเสถียรของดาวฤกษ์	3 หน่วยกิต
226803	เทคนิคขั้นสูงสำหรับงานวิจัยทาง ดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226804	สเปกโทรสโกปีเชิงดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226805	พลศาสตร์ของไหลของก๊าซในอวกาศ	3 หน่วยกิต
226806	ดาราศาสตร์วิทยุ	3 หน่วยกิต
226807	รังสีคอสมิก	3 หน่วยกิต
226886	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 1	1 หน่วยกิต
226887	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 2	2 หน่วยกิต
226888	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3	3 หน่วยกิต
226889	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3 หน่วยกิต

1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ

นักศึกษาอาจเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีชั้นสูง

กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษา นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีชั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ข. วิทยานิพนธ์

226899 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก

36 หน่วยกิต

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา ไม่มี

ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมการสัมมนาตลอดระยะเวลาการศึกษาปกติของหลักสูตร
2. ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์ และต้องอยู่ในฐานข้อมูลนานาชาติ โดยอ้างอิงจาก Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาดาราศาสตร์ โดยต้องถูกจัดอันดับใน Quartile 1 หรือ 2 ของวารสารในแขนงที่ทำการวิจัย และมีนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง และ ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด อย่างน้อยว่า “ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
3. นักศึกษาต้องเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง

จ. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. สำหรับนักศึกษาที่สอบวัดคุณสมบัติไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบวัดคุณสมบัติแก้ตัวที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่นักศึกษาสอบแก้ตัวไม่ผ่าน อาจยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาเพื่อพิจารณาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัย ผ่านสำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อพิจารณาอนุมัติการเปลี่ยนระดับการศึกษาไปเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันได้

ฉ. การสอบประมวลความรู้

ผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) โดยนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับนักศึกษาที่สอบประมวลความรู้ไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบประมวลความรู้แก้ตัวที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย

หมายเหตุ : กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ หมายถึง กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา แขนงฟิสิกส์ (207...) แขนงฟิสิกส์ประยุกต์ (217...) และ สาขาวิชาดาราศาสตร์ (226...)

หลักสูตร แผน 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	77 หน่วยกิต
ก. กระบวนวิชาเรียน	ไม่น้อยกว่า	29 หน่วยกิต
1. กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา	ไม่น้อยกว่า	29 หน่วยกิต
1.1 กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	29 หน่วยกิต
1.1.1 กระบวนวิชาบังคับ		11 หน่วยกิต
226701 ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่แนวทาง		2 หน่วยกิต
226705 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1		3 หน่วยกิต
226710 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคนนา		3 หน่วยกิต
226891 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1		1 หน่วยกิต
226892 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2		1 หน่วยกิต
226893 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3		1 หน่วยกิต
1.1.2 กระบวนวิชาเลือก	ไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
เลือกจากกระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษาในแขนงวิชาที่ทำวิทยานิพนธ์ และ/หรือแขนงวิชาที่มีความสัมพันธ์กับแขนงวิชาที่ทำวิทยานิพนธ์ หรือ กระบวนวิชาอื่นโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ทั้งนี้อย่างน้อย 3 หน่วยกิต ต้องเป็นวิชาในระดับ 800 โดยเลือกจาก กระบวนวิชาตามรายการด้านล่างนี้		

226702	กลศาสตร์ท้องฟ้า	3 หน่วยกิต
226703	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์	3 หน่วยกิต
226704	วิทยาศาสตร์ดาวเคราะห์	3 หน่วยกิต
226706	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 2	3 หน่วยกิต
226707	ดาราศาสตร์กาแล็กซี	3 หน่วยกิต
226708	สสารระหว่างดาวฤกษ์	3 หน่วยกิต
226709	ฟิสิกส์ของระบบสุริยะ	3 หน่วยกิต
226711	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์พลังงานสูง	3 หน่วยกิต
226713	ดาราศาสตร์นิวทรีโน	3 หน่วยกิต
226714	ไอโอโนสเฟียร์	3 หน่วยกิต
226786	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 1	1 หน่วยกิต
226787	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 2	2 หน่วยกิต
226788	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3	3 หน่วยกิต
226789	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226801	เอกภพวิทยา	3 หน่วยกิต
226802	ความเสถียรของดาวฤกษ์	3 หน่วยกิต
226803	เทคนิคขั้นสูงสำหรับงานวิจัยทางดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226804	สเปกโทรสโกปีเชิงดาราศาสตร์	3 หน่วยกิต
226805	พลศาสตร์ของไหลของก๊าซในอวกาศ	3 หน่วยกิต
226806	ดาราศาสตร์วิทยุ	3 หน่วยกิต
226807	รังสีคอสมิก	3 หน่วยกิต
226886	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 1	1 หน่วยกิต
226887	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 2	2 หน่วยกิต
226888	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3	3 หน่วยกิต
226889	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง	3 หน่วยกิต

1.2 กระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะ

นักศึกษาอาจเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

2. กระบวนวิชาระดับปริญญาตรีชั้นสูง

กรณีที่นักศึกษาขาดความรู้พื้นฐานบางประการที่จำเป็นสำหรับการศึกษานักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนกระบวนวิชาระดับปริญญาตรีชั้นสูง ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ข. วิทยานิพนธ์

226898 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก

48 หน่วยกิต

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของมหาวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา ไม่มี

ง. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมการสัมมนาตลอดระยะเวลาการศึกษาปกติของหลักสูตร
2. ผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ ในวารสารทางวิชาการระดับนานาชาติที่มีกรรมการภายนอกมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์ และต้องอยู่ในฐานข้อมูลนานาชาติ โดยอ้างอิงจาก Scopus, IEEE, PubMed หรือ Web of Science และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาดาราศาสตร์ โดยต้องระบุนักศึกษาเป็นชื่อแรก จำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยอย่างน้อย 1 เรื่อง ต้องถูกจัดอันดับใน Quartile 1 หรือ 2 ของวารสารในแขนงที่ทำการวิจัย และ ผลงานที่เผยแพร่ทุกเรื่องต้องระบุสังกัด อย่างน้อยว่า “ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
3. นักศึกษาต้องเสนอผลงานวิทยานิพนธ์ หรือส่วนหนึ่งของผลงานวิทยานิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชา อย่างน้อย 1 เรื่อง

จ. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. สำหรับนักศึกษาที่สอบวัดคุณสมบัติไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบวัดคุณสมบัติแก้ตัวที่สำนักทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย
3. ในกรณีที่นักศึกษาสอบแก้ตัวไม่ผ่าน อาจยื่นคำร้องต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษาประจำสาขาวิชาเพื่อพิจารณาเสนอความเห็นต่อมหาวิทยาลัย ผ่านสำนักทะเบียนและประมวลผล เพื่อพิจารณาอนุมัติการเปลี่ยนระดับการศึกษาไปเป็นนักศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันได้

ฉ. การสอบประมวลความรู้

ผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) โดยนักศึกษายื่นคำร้องขอสอบ โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

สำหรับนักศึกษาที่สอบประมวลความรู้ไม่ผ่าน ให้มีสิทธิสอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่และชำระค่าธรรมเนียมการสอบประมวลความรู้แก้ตัวที่สำนัก

ทะเบียนและประมวลผล ทั้งนี้ การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายในภาคการศึกษาปกติ
ถัดไปที่มีการลงทะเบียนกระบวนวิชา หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการมหาวิทยาลัย

หมายเหตุ : กระบวนวิชาในสาขาวิชาเฉพาะ หมายถึง กระบวนวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา แขนงฟิสิกส์ (207...) แขนงฟิสิกส์ประยุกต์ (217...) และ สาขาวิชาดาราศาสตร์ (226...)

Plan 1.1 : Student with Master's Degree

Degree Requirements 48 Credits

A. Thesis

226898 Doctoral Thesis 48 Credits

B. Academic Activities

1. A student has to attend seminar every semester during the normal program period.
2. The whole or part of the thesis must be published or accepted for publication in international journals under peer review before publication of at least two papers that are accepted in the astronomy program and indexed by Scopus, IEEE, PubMed, or the Web of Science. At least one paper must be indexed with quartile scores of 1 or 2 in the research field, with the student's name as the first author. The affiliation of the student in all publications must be as follows: "Department of Physics and Materials Science, Faculty of Science, Chiang Mai University".
3. Students must present a thesis work, or part of a thesis work at an international academic conference accepted in field of study for at least 1 topic.
4. The student has to report thesis progress every semester.

C. Non-credit Courses

1. University requirement a foreign language
2. Program requirement
 - Students must register and pass in seminar courses
 - 226891 Ph.D. Seminar in Astronomy 1
 - 226892 Ph.D. Seminar in Astronomy 2
 - 226893 Ph.D. Seminar in Astronomy 3
 - A student who is deficient in basic background must register courses recommended by the graduate program administrative committee.

D. Qualifying Examination

1. A student must complete a qualifying examination to show his/her ability before presenting a thesis proposal.

2. Students who do not pass the Qualifying Examination shall be permitted a second attempt. A request for a retake and the associated examination retake fee must be filed to the Registration Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.
3. Should the student fail the retake, they may submit a petition to the Graduate Program Administrative Committee of their academic discipline for evaluation and recommendation to the University, through the Registration Office, to seek approval for a transfer to a master's degree program in the same or a related field.

E. Comprehensive examination

Having submitted a request which approved by general advisor or major thesis advisor, a student must then complete a comprehensive examination.

Students who do not pass the Comprehensive Examination are permitted one retake. A request for a retake and the associated cost must be filed to the Registrar's Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.

Plan 2.1 : Student with Master's Degree

Degree Requirements	a minimum of	54 Credits
A. Course work	a minimum of	18 Credits
1. Graduate Courses	a minimum of	18 Credits
1.1 Field of Specialization	a minimum of	18 Credits
1.1.1 Required courses		3 Credits
226891 Ph.D. Seminar in Astronomy 1		1 Credit
226892 Ph.D. Seminar in Astronomy 2		1 Credit
226893 Ph.D. Seminar in Astronomy 3		1 Credit
1.1.2 Elective courses	a minimum of	15 Credits

A student may select any graduate courses in the field of thesis research interest and other closely related fields or other courses with a recommendation and an approval from the thesis advisory committee. At least 3 credits of which must be from 800 level courses. Select courses from the following.

226701	Astronomy: from History to Frontier	2 Credits
226702	Celestial Mechanics	3 Credits
226703	Observational Astronomy	3 Credits
226704	Planetary Science	3 Credits
226705	Stellar Astrophysics 1	3 Credits
226706	Stellar Astrophysics 2	3 Credits
226707	Galactic Astronomy	3 Credits
226708	Interstellar Medium	3 Credits
226709	Physics of Solar System	3 Credits
226710	Computational Astrophysics	3 Credits
226711	High-energy Astrophysics	3 Credits
226713	Neutrino Astronomy	3 Credits
226714	Ionosphere	3 Credits
226786	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	1 Credit
226787	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	2 Credits
226788	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	3 Credits
226789	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	3 Credits
226801	Cosmology	3 Credits
226802	Stellar Stability	3 Credits
226803	Advanced Techniques for Astronomical Research	3 Credits
226804	Astronomical Spectroscopy	3 Credits
226805	Cosmic Gas Dynamics	3 Credits
226806	Radio Astronomy	3 Credits
226807	Cosmic Rays	3 Credits
226886	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	1 Credit
226887	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	2 Credits
226888	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	3 Credits
226889	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	3 Credits

1.2 Other courses

The student may enroll other graduate courses (s) under the agreement of the advisor

2. Advanced Undergraduate Courses

In case the student lacks some basic knowledge, which is necessary for education, the student must enroll some advanced undergraduate course (s) under the recommendation of program administrative committee

B. Thesis

226899 Doctoral Thesis

36 Credits

C. Non-credit Courses

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. University requirement | A foreign language |
| 2. Program requirement | none |

D. Academic Activities

1. A student has to attend seminar every semester during the normal program period.
2. The whole or part of the thesis must be published or accepted for publication in an international journal under peer review before publication of at least one paper that is accepted in the astronomy program. The paper must be indexed by Scopus, IEEE, PubMed, or the Web of Science with quartile scores of 1 or 2 in the research field, with the student's name as the first author and the affiliation of the student must be as follows: "Department of Physics and Materials Science, Faculty of Science, Chiang Mai University".
3. Students must present a thesis work, or part of a thesis work at an international academic conference accepted in field of study for at least 1 topic.

D. Qualifying Examination

1. A student must complete a qualifying examination to show his/her ability before presenting a thesis proposal.
2. Students who do not pass the Qualifying Examination shall be permitted a second attempt. A request for a retake and the associated examination retake fee must be filed to the Registration Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.
3. Should the student fail the retake, they may submit a petition to the Graduate Program Administrative Committee of their academic

discipline for evaluation and recommendation to the University, through the Registration Office, to seek approval for a transfer to a master's degree program in the same or a related field.

E. Comprehensive examination

Having submitted a request which approved by general advisor or major thesis advisor, a student must then complete a comprehensive examination.

Students who do not pass the Comprehensive Examination are permitted one retake. A request for a retake and the associated cost must be filed to the Registrar's Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.

Note : Course in the field of specialization are courses in graduate level in Physics (207...), Applied Physics (217...), and Astronomy (226...).

Plan 2.2 : Student with Bachelor's Degree

Degree Requirements	a minimum of	77 Credits
A. Course work	a minimum of	29 Credits
1. Graduate Courses	a minimum of	29 Credits
1.1 Field of Specialization	a minimum of	29 Credits
1.1.1 Required courses		11 Credits
226701	Astronomy: from History to Frontier	2 Credits
226705	Stellar Astrophysics 1	3 Credits
226710	Computational Astrophysics	3 Credits
226891	Ph.D. Seminar in Astronomy 1	1 Credit
226892	Ph.D. Seminar in Astronomy 2	1 Credit
226893	Ph.D. Seminar in Astronomy 3	1 Credit
1.1.2 Elective courses	a minimum of	18 Credits

A student may select any graduate courses in the field of thesis research interest and other closely related fields or other courses with a recommendation and an approval from the thesis advisory committee. At least 3 credits of which must be from 800 level courses. Select courses from the following.

226702	Celestial Mechanics	3 Credits
226703	Observational Astronomy	3 Credits
226704	Planetary Science	3 Credits
226706	Stellar Astrophysics 2	3 Credits
226707	Galactic Astronomy	3 Credits
226708	Interstellar Medium	3 Credits
226709	Physics of Solar System	3 Credits
226711	High-energy Astrophysics	3 Credits
226713	Neutrino Astronomy	3 Credits
226714	Ionosphere	3 Credits
226786	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	1 Credit
226787	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	2 Credits
226788	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	3 Credits
226789	Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	3 Credits
226801	Cosmology	3 Credits
226802	Stellar Stability	3 Credits
226803	Advanced Techniques for Astronomical Research	3 Credits
226804	Astronomical Spectroscopy	3 Credits
226805	Cosmic Gas Dynamics	3 Credits
226806	Radio Astronomy	3 Credits
226807	Cosmic Rays	3 Credits
226886	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	1 Credit
226887	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	2 Credits
226888	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	3 Credits
226889	Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	3 Credits

1.2 Other courses

The student may enroll other graduate courses(s) under the agreement of the advisor

2. Advanced Undergraduate Courses

In case the student lacks some basic knowledge, which is necessary for education, the student must enroll some advanced undergraduate course (s) under the recommendation of program administrative committee

B. Thesis

226898

Doctoral Thesis

48 Credits

C. Non-credit Courses

- | | |
|---------------------------|--------------------|
| 1. University requirement | A foreign language |
| 2. Program requirement | none |

D. Academic Activities

1. A student has to attend seminar every semester during the normal program period.
2. The whole or part of the thesis must be published or accepted for publication in international journals under peer review before publication of at least two papers that are accepted in the astronomy program and indexed by Scopus, IEEE, PubMed, or the Web of Science, with the student's name as the first author. At least one paper must be indexed with quartile scores of 1 or 2 in the research field. The the affiliation of the student in all publications must be as follows: "Department of Physics and Materials Science, Faculty of Science, Chiang Mai University".
3. Students must present a thesis work, or part of a thesis work at an international academic conference accepted in field of study for at least 1 topic.

D. Qualifying Examination

1. A student must complete a qualifying examination to show his/her ability before presenting a thesis proposal.
2. Students who do not pass the Qualifying Examination shall be permitted a second attempt. A request for a retake and the associated examination retake fee must be filed to the Registration Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.
3. Should the student fail the retake, they may submit a petition to the Graduate Program Administrative Committee of their academic discipline for evaluation and recommendation to the University, through the Registration Office, to seek approval for a transfer to a master's degree program in the same or a related field.

E. Comprehensive examination

Having submitted a request which approved by general advisor or major thesis advisor, a student must then complete a comprehensive examination.

Students who do not pass the Comprehensive Examination are permitted one retake. A request for a retake and the associated cost must be filed to the Registrar's Office. The retake must be finalized within the following regular semester during which the student is enrolled in coursework or university services.

Note: Course in the field of specialization are courses in graduate level in Physics (207...), Applied Physics (217...), and Astronomy (226...).

2.3 รายการกระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาบังคับ

		หน่วยกิต
226701	ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่แนวหน้า (สำหรับแผน 2.2) (Astronomy: from History to frontier)	2(2-0-4)
226705	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1 (สำหรับแผน 2.2) (Stellar Astrophysics 1)	3(3-0-6)
226710	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคำนวณ [สำหรับแบบ 2.2] (Computational Astrophysics)	3(3-0-6)
226891	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1 (Ph.D. Seminar in Astronomy 1)	1(1-0-2)
226892	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2 (Ph.D. Seminar in Astronomy 2)	1(1-0-2)
226893	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3 (Ph.D. Seminar in Astronomy 3)	1(1-0-2)

(2) หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ

226701	ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่แนวหน้า (สำหรับแผน 2.1) (Astronomy: from History to frontier)	2(2-0-4)
226702	กลศาสตร์ท้องฟ้า (Celestial Mechanics)	3(3-0-6)
226703	ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ (Observational Astronomy)	3(3-0-6)
226704	วิทยาศาสตร์ดาวเคราะห์ (Planetary Science)	3(3-0-6)
226705	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1 (สำหรับแผน 2.1) (Stellar Astrophysics 1)	3(3-0-6)
226706	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 2 (Stellar Astrophysics 2)	3(3-0-6)
226707	ดาราศาสตร์กาแล็กซี	3(3-0-6)

	(Galactic Astronomy)	
226708	สสารระหว่างดาวฤกษ์ (Interstellar Medium)	3(3-0-6)
226709	ฟิสิกส์ของระบบสุริยะ (Physics of Solar System)	3(3-0-6)
226710	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคณนา [สำหรับแผน 2.1] (Computational Astrophysics)	3(3-0-6)
226711	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์พลังงานสูง (High-energy Astrophysics)	3(3-0-6)
226713	ดาราศาสตร์นิวทริโน (Neutrino Astronomy)	3(3-0-6)
226714	ไอโอโนสเฟียร์ (Ionosphere)	3(3-0-6)
226786	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 1 (Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1)	1(1-0-2)
226787	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 2 (Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2)	2(2-0-4)
226788	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3 (Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3)	3(3-0-6)
226789	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ (Selected Topics in Astronomy and Astrophysics)	3(3-0-6)
226801	เอกภพวิทยา (Cosmology)	3(3-0-6)
226802	ความเสถียรของดาวฤกษ์ (Stellar Stability)	3(3-0-6)
226803	เทคนิคขั้นสูงสำหรับงานวิจัยทางดาราศาสตร์ (Advanced Techniques for Astronomical Research)	3(3-0-6)
226804	สเปกโทรสโกปีเชิงดาราศาสตร์ (Astronomical Spectroscopy)	3(3-0-6)
226805	พลศาสตร์ของไหลของก๊าซในอวกาศ (Cosmic Gas Dynamics)	3(3-0-6)
226806	ดาราศาสตร์วิทยุ (Radio Astronomy)	3(3-0-6)
226807	รังสีคอสมิก (Cosmic Rays)	3(3-0-6)
226886	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 1 (Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1)	1(1-0-2)
226887	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 2 (Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2)	2(2-0-4)
226888	หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3	3(3-0-6)

(Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3)

226889 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ชั้นสูง

3(3-0-6)

(Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics)

(3) หมวดวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ

นักศึกษาอาจเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเฉพาะได้ ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา

(4) หมวดวิทยานิพนธ์

226898 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก

48 หน่วยกิต

(Doctoral Thesis)

226899 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก

36 หน่วยกิต

(Doctoral Thesis)

(5) หมวดวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม -ไม่มี-หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวน

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลขหลักร้อย แสดงถึง กระบวนวิชาระดับบัณฑิตศึกษา
3. เลขหลักสิบ แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
4. เลขหลักหน่วย แสดงถึง อนุกรมของหมวดหมู่ของวิชา

3. แผนการศึกษา**3.1 แผน 1.1 (Plan 1.1)****ปีที่ 1 (Year 1)**

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
	ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย Enroll for university services	-	226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	12
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-	226891	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1 Ph.D. Seminar in Astronomy 1	-
	สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	-			
	เสนอหัวข้อโครงร่างวิทยานิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-			
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-			
รวม (Total)		-		รวม (Total)	12

ปีที่ 2 (Year 2)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	12	226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	12
226892	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2 Ph.D. Seminar in Astronomy 2	-		เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		12	รวม (Total)		12

ปีที่ 3 (Year 3)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	12		ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย Enroll for university services	-
226893	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3 Ph.D. Seminar in Astronomy 3	-		สอบประมวลความรู้ Comprehensive Examination	-
				สอบวิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis Defense	-
				เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		12	รวม (Total)		-

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต (Total credits for the entire program 48 credits)

3.2 แผน 2.1 (Plan 2.1)

ปีที่ 1 (Year 1)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
	วิชาเลือก Elective courses	9	226891	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1 Ph.D. Seminar in Astronomy 1	1
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-		วิชาเลือก Elective courses	6
				สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	-
				สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-
				เสนอหัวข้อโครงร่างวิทยานิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-
รวม (Total)		9	รวม (Total)		7

ปีที่ 2 (Year 2)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226899	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	9	226899	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	9
226892	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2 Ph.D. Seminar in Astronomy 2	1		เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		10	รวม (Total)		9

ปีที่ 3 (Year 3)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226899	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	9	226899	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	9
226893	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3 Ph.D. Seminar in Astronomy 3	1		สอบประมวลความรู้ Comprehensive Examination	-
				สอบวิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis Defense	-
				เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		10	รวม (Total)		9

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต (Total credits for the entire program at least 54 credits)

3.3 แผน 2.2 (Plan 2.2)

ปีที่ 1 (Year 1)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226701	ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่แนวหน้า Astronomy: from History to frontier	2		วิชาเลือก Elective courses	9
226705	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1 Stellar Astrophysics 1	3		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	-
226710	ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคำนวณ Computational Astrophysics	3		สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-		เสนอหัวข้อโครงร่างวิทยานิพนธ์ Present doctoral thesis proposal	-
				เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		8	รวม (Total)		9

ปีที่ 2 (Year 2)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
	วิชาเลือก Elective courses	6		วิชาเลือก Elective courses	3
226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8	226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8
226891	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1 Ph.D. Seminar in Astronomy 1	1		เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		15	รวม (Total)		11

ปีที่ 3 (Year 3)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8	226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8
226892	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2 Ph.D. Seminar in Astronomy 2	1		เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		9	รวม (Total)		8

ปีที่ 4 (Year 4)

ภาคการศึกษาที่ 1 First Semester		หน่วยกิต Credit	ภาคการศึกษาที่ 2 Second Semester		หน่วยกิต Credit
226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8	226898	วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	8
226893	สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3 Ph.D. Seminar in Astronomy 3	1		สอบประมวลความรู้ Comprehensive Examination	-
				สอบวิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis Defense	-
				เข้าร่วมการสัมมนา Attend Seminar	-
รวม (Total)		9	รวม (Total)		8

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต (Total credits for the entire program at least 77 credits)

4. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ระบุไว้ในภาคผนวก

5. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum Mapping)

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตรมีความหมายดังนี้

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

PLO 1 มีความรู้ในสาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ทั้งด้านหลักการ ทฤษฎี ปฏิบัติการ และการประยุกต์ในการศึกษา และการวิจัยขั้นสูง

PLO 2 สามารถติดตามความก้าวหน้าและสืบค้นความรู้สาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ระดับสากล ตลอดจนสามารถนำเสนอรายงานทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในที่ประชุมวิชาการ สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ใน วารสารทางวิชาการ และเป็นผู้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีพ

PLO 3 มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีทักษะทางภาษาอังกฤษในระดับชำนาญการสำหรับการศึกษาด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์

PLO 4 มีจริยธรรม ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบต่อการศึกษาวิจัย รวมทั้งสังคม และมีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ

PLO 5 มีความสามารถในการตั้งโจทย์วิจัยและออกแบบการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้โจทย์วิจัยทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้จากหลักสูตร (PLO) สู่กระบวนวิชา (Curriculum mapping)

กระบวนวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO5
กระบวนวิชาบังคับ					
226701 ดาราศาสตร์ จากประวัติศาสตร์สู่แนวหน้า Astronomy: from History to frontier	•				
226705 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 1 Stellar Astrophysics 1	•				
226710 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์การคำนวณ Computational Astrophysics	•				
226891 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 1 Ph.D. Seminar in Astronomy 1	•	•	•	•	•
226892 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 2 Ph.D. Seminar in Astronomy 2	•	•	•	•	•
226893 สัมมนาปริญญาเอกทางดาราศาสตร์ 3 Ph.D. Seminar in Astronomy 3	•	•	•	•	•
กระบวนวิชาเลือก					
226702 กลศาสตร์ท้องฟ้า Celestial Mechanics	•				
226703 ดาราศาสตร์สังเกตการณ์ Observational Astronomy	•				
226704 วิทยาศาสตร์ดาวเคราะห์ Planetary Science	•				
226706 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ดาวฤกษ์ 2 Stellar Astrophysics 2	•				

กระบวนวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO5
226707 ดาราศาสตร์กาแล็กซี Galactic Astronomy	•				
226708 สสารระหว่างดาวฤกษ์ Interstellar Medium	•				
226709 ฟิสิกส์ของระบบสุริยะ Physics of Solar System	•				
226711 ฟิสิกส์ดาราศาสตร์พลังงานสูง High-energy Astrophysics	•				
226713 ดาราศาสตร์นิวทริโน Neutrino Astronomy	•				
226714 ไอโอโนสเฟียร์ Ionosphere	•				
226786 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 1 Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	•				
226787 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 2 Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	•				
226788 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ 3 Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	•				
226789 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	•				

กระบวนวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO5
226801 เอกภพวิทยา Cosmology	•				
226802 ความเสถียรของดาวฤกษ์ Stellar Stability	•				
226803 เทคนิคขั้นสูงสำหรับงานวิจัยทางดาราศาสตร์ Advanced Techniques for Astronomical Research	•				
226804 สเปกโทรสโกปีเชิงดาราศาสตร์ Astronomical Spectroscopy	•				
226805 พลศาสตร์ของไหลของก๊าซในอวกาศ Cosmic Gas Dynamics	•				
226806 ดาราศาสตร์วิทยุ Radio Astronomy	•				
226807 รังสีคอสมิก Cosmic Rays	•				
226886 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 1 Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 1	•				
226887 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 2 Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 2	•				
226888 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง 3 Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics 3	•				

กระบวนวิชา	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO5
226889 หัวข้อเลือกสรรทางดาราศาสตร์และ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง Advanced Selected Topics in Astronomy and Astrophysics	•				
วิทยานิพนธ์ 226898 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	•	•	•	•	•
226899 วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก Doctoral Thesis	•	•	•	•	•

คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา

ผลการเรียนรู้
1. ความรู้ (Knowledge)
K1 ความรู้ทั่วไป 1) มีความรู้ความเข้าใจพร้อมทั้งสามารถอธิบายเนื้อหาทางดาราศาสตร์ และฟิสิกส์ เพื่อผลประโยชน์ในการพัฒนาองค์ความรู้และเทคโนโลยีในลักษณะบูรณาการ 2) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายโดยเลือกใช้รูปแบบของสื่อและวิธีการที่เหมาะสม
K2 ความรู้เฉพาะสาขา 1) สามารถอธิบายความรู้ทางทฤษฎีของดาราศาสตร์เชิงลึก 2) สามารถเพิ่มพูนองค์ความรู้ด้วยตัวเองในแขนงดาราศาสตร์ที่ศึกษา และเข้าใจความเชื่อมโยงขององค์ความรู้ทางดาราศาสตร์ กับภาคอุตสาหกรรมและการพัฒนาเทคโนโลยี
2. ทักษะ (Skills)
S1 ทักษะดิจิทัล 1) การคิดและวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ ด้วยการจำลองคอมพิวเตอร์ทางดาราศาสตร์ 2) สามารถใช้เครื่องมือด้านสารสนเทศในการจัดทำรายงานและการนำเสนอข้อมูล
S2 ทักษะทั่วไป 1) การคิดและวิเคราะห์เชิงวิพากษ์ สำหรับข้อมูลสำรวจ 2) สามารถติดต่อสื่อสารกับบุคคลหรือหน่วยงานอื่นได้โดยใช้ภาษาอังกฤษ
S3 ทักษะเฉพาะสาขา 1) ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมรวมถึงการประยุกต์คณิตศาสตร์หรือสถิติในการแก้ปัญหาในงานวิจัยด้านดาราศาสตร์ที่มีความซับซ้อน 2) มีทักษะในการทำวิจัย สร้างองค์ความรู้ใหม่ด้านดาราศาสตร์ที่มีคุณภาพทัดเทียมระดับสากล 3) สามารถต่อยอดองค์ความรู้ และนวัตกรรมเทคโนโลยีที่สัมพันธ์กับความรู้ทางดาราศาสตร์
3. จริยธรรม (Ethics)
E1 จริยธรรมทั่วไป 1) แสดงออกถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม 2) มีความรับผิดชอบและวินัยในตนเอง
E2 จริยธรรมเฉพาะสาขา 1) มีจรรยาบรรณตามหลักวิชาการ/วิชาชีพ เคารพกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการอ้างอิงงานวิจัยด้านดาราศาสตร์ 2) ดำเนินงานวิจัยด้วยปรัชญาของความร่วมมือ และมีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีความพยายามดำเนินงานที่สนับสนุนการรักษาสิ่งแวดล้อม
4. ลักษณะบุคคล (Character)
C1 ลักษณะบุคคลทั่วไป 1) เป็นบุคคลผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 2) แสดงออกถึงความใฝ่รู้ ที่จะมีการศึกษาหาความรู้อย่างต่อเนื่องและหลากหลาย 3) มีจิตสำนึกสาธารณะ ต่อเพื่อนร่วมงาน สังคม สิ่งแวดล้อม ทั้งในระดับประเทศและระดับโลก

ผลการเรียนรู้
C2 ลักษณะบุคคลเฉพาะสาขา 1) ดำรงตนสอดคล้องกับความเป็นพลเมืองโลกและประพฤติตนได้เหมาะสมเมื่ออยู่ในสมาคมวิจัยหรืองานประชุมด้านดาราศาสตร์ 2) สามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านดาราศาสตร์ที่ได้ศึกษา ผ่านการอบรม ฝึกฝนงานวิจัยให้กับนักเรียน และนักศึกษา และผ่านโครงการงานบริการวิชาการที่ให้ประโยชน์แก่ชุมชนในประเทศไทย และระดับนานาชาติ

หมวดที่ 5 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้

หลักสูตรได้ดำเนินการตามกระบวนการออกแบบหลักสูตรโดยใช้สารสนเทศเกี่ยวกับความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียรวมถึงข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขาดาราศาสตร์มาใช้ในกระบวนการปรับปรุงหลักสูตรและกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ซึ่งจะถูกแตกองค์ประกอบให้ได้มาของความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) รวมถึงทำการแปลงผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาออกเป็นองค์ประกอบสี่ด้านคือ ความรู้ ทักษะ จริยธรรม และลักษณะบุคคล ในระหว่างเรียนแต่ละชั้นปี สำหรับการจัดการเรียนการสอนจะดำเนินในลักษณะเป็นหลักสูตรนานาชาติ สำหรับนักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานทางดาราศาสตร์ และประสบการณ์ในการทำวิจัยพร้อมในการมุ่งเน้นในการศึกษาต่อในระดับดุษฎีบัณฑิตด้วยการทำวิจัยอย่างเข้มข้น กรรมการบริหารหลักสูตรได้เสนอหลักสูตรที่มีความยืดหยุ่นโดยเป็นแผน 1.1 ที่ไม่มีการเรียนกระบวนการวิชาแต่นักศึกษาในหลักสูตรสามารถเลือกเรียนกระบวนการวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตจากสาขาที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยได้ อย่างไรก็ตามหากนักศึกษาที่เข้าศึกษายังไม่มีพื้นฐานทางทฤษฎีที่เพียงพอ กรรมการบริหารหลักสูตรได้ออกแบบหลักสูตรแผน 2.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท และแผน 2.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ที่นักศึกษาจะได้เรียนกระบวนการวิชาพื้นฐาน และกระบวนการวิชาเลือกที่เหมาะสมกับสายงานวิจัยของนักศึกษาได้ ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มทักษะในด้านการสื่อสาร การนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนาทักษะบุคคล หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาดาราศาสตร์จึงกำหนดให้นักศึกษาทุกแผนการศึกษาร่วมลงกระบวนการวิชาสัมมนาระดับปริญญาเอกร่วมกับนักศึกษาในสาขาเดียวกันและสาขาใกล้เคียง นอกจากนี้ ได้มีการจัดสรรงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการระดับนานาชาติเพื่อเผยแพร่ผลงานและพัฒนาทักษะด้านการนำเสนอผลงาน พร้อมไปกับการสร้างความสัมพันธ์กับนักวิจัยด้านดาราศาสตร์ในระดับนานาชาติ เพื่อส่งเสริมให้การสร้างความร่วมมือในทางวิจัยและการปรึกษาหารือทางวิชาการ ที่สามารถนำไปปรับปรุงและประยุกต์ใช้กับงานวิจัยของนักศึกษา อันจะส่งผลให้นักศึกษาสำเร็จการศึกษาด้วยผลงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง ตามระยะเวลาของหลักสูตร

2. วิธีการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) ตามที่กำหนด

ระดับ คะแนน	สิ่งบ่งชี้
ก	ร้อยละ 80 ของนักศึกษาทั้งรุ่น (Cohort) ได้รับอักษรระดับชั้น B+ หรือดีกว่า ในกระบวนการวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ทุกกระบวนการวิชา สอดคล้องกับ PLO*
ข	ร้อยละ 60-80 ของนักศึกษาทั้งรุ่น (Cohort) ได้รับอักษรระดับชั้น B+ หรือดีกว่าในกระบวนการวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ทุกกระบวนการวิชา สอดคล้องกับ PLO*
ค	ร้อยละ 40-60 ของนักศึกษาทั้งรุ่น (Cohort) ได้รับอักษรระดับชั้น B+ หรือดีกว่าในกระบวนการวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ทุกกระบวนการวิชา สอดคล้องกับ PLO*

ระดับ คะแนน	สิ่งบ่งชี้
ง	ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของนักศึกษาทั้งรุ่น (Cohort) ได้รับอักษรระดับชั้น B+ หรือดีกว่าในกระบวนวิชาที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) ทุกกระบวนวิชา สอดคล้องกับ PLO*

หมายเหตุ:

1. กระบวนวิชาหลักด้านดาราศาสตร์ (Astronomy Core Courses) ที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO 1 และ PLO 2
2. กระบวนวิชาด้านการวิจัยดาราศาสตร์ (Research in Astronomy) ที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO 2 และ PLO 3
3. กระบวนวิชาด้านการประยุกต์เทคโนโลยีดาราศาสตร์ (Applied Astronomy) ที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO 1 และ PLO 3
4. กระบวนวิชาเลือกด้านดาราศาสตร์หรือฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง (Elective Courses in Astronomy or Related Physics) ที่มีผลลัพธ์การเรียนรู้ (CLO) สอดคล้องกับ PLO 4 และ PLO 5

2.2 เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้รายปี (YLOs) ตามที่หลักสูตรกำหนด

YLO ปีที่ 1

เป้าหมาย:

- นักศึกษามีความรู้พื้นฐานและความเข้าใจเชิงลึกในสาขาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ พร้อมสำหรับการศึกษาวิจัยขั้นสูง (สอดคล้องกับ PLO 1 และ PLO 3)

เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์:

1. นักศึกษาผ่านวิชาบังคับในกลุ่มวิชาพื้นฐาน (Core Courses) ด้วยคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) ไม่ต่ำกว่า 3.25
2. นักศึกษาสามารถจัดทำโครงร่างวิจัยเบื้องต้นและผ่านการประเมินจากคณะกรรมการที่ปรึกษา
3. นักศึกษาแสดงความสามารถในการใช้เครื่องมือพื้นฐาน เช่น ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ข้อมูลดาราศาสตร์

YLO ปีที่ 2

เป้าหมาย:

- นักศึกษาสามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยที่ซับซ้อนได้ โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (สอดคล้องกับ PLO 2, PLO 3 และ PLO 5)

เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์:

1. นักศึกษาผ่านการสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยคะแนนไม่น้อยกว่า 80%
2. นักศึกษาส่งรายงานความก้าวหน้าของวิทยานิพนธ์ที่แสดงถึงกระบวนการตั้งโจทย์วิจัยและวิธีการวิจัยที่เหมาะสม
3. นักศึกษาแสดงความสามารถในการนำเสนอผลการวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง

YLO ปีที่ 3 (หรือปีสุดท้าย)

เป้าหมาย:

- นักศึกษามีความเชี่ยวชาญในการวิจัย พร้อมตีพิมพ์บทความในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ และสามารถปิดโครงการวิทยานิพนธ์ได้สำเร็จ (สอดคล้องกับ PLO 1, PLO 2, PLO 4 และ PLO 5)

เกณฑ์การบรรลุผลลัพท์:

1. นักศึกษาตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติ (Indexed by Scopus/ISI) อย่างน้อย 1 เรื่อง
2. วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาได้รับการประเมินในระดับ “ดี” หรือสูงกว่า
3. นักศึกษาแสดงศักยภาพในการสื่อสารวิชาการ โดยการนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

2.3 เกณฑ์การบรรลุผลลัพท์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) เมื่อสิ้นสุดการศึกษา

PLO 1:

มีความรู้ในสาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ทั้งด้านหลักการ ทฤษฎี ปฏิบัติการ และการประยุกต์ในการศึกษา และการวิจัยขั้นสูง

เกณฑ์การบรรลุผลลัพท์:

- นักศึกษาผ่าน การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive Examination) ด้วยคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80%
- วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาได้รับการประเมินจากคณะกรรมการในระดับ “ดี” หรือสูงกว่า

PLO 2:

สามารถติดตามความก้าวหน้าและสืบค้นความรู้สาขาวิชาดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ขั้นสูง ระดับสากล ตลอดจนสามารถนำเสนอรายงานทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ในที่ประชุมวิชาการ สามารถเขียนบทความทางวิชาการเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ใน วารสารทางวิชาการ และเป็นผู้มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีพ

เกณฑ์การบรรลุผลลัพท์:

- นักศึกษาตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีคุณภาพ (Indexed by Scopus/ISI) อย่างน้อย 1 เรื่อง
- นักศึกษานำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับชาติหรือระดับนานาชาติอย่างน้อย 1 ครั้ง

PLO 3:

มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ และมีทักษะทางภาษาอังกฤษในระดับชำนาญการสำหรับการศึกษาด้านดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์

เกณฑ์การบรรลุผลลัพท์:

- นักศึกษาผ่านการประเมิน ความสามารถด้านภาษาอังกฤษ ตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัย เช่น TOEFL, IELTS, หรือเทียบเท่า
- นักศึกษาแสดงความสามารถในการใช้งานซอฟต์แวร์และเครื่องมือทางดาราศาสตร์ เช่น Python, IRAF, หรือ MATLAB ผ่านวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัย

PLO 4:

มีจริยธรรม ความซื่อสัตย์ และความรับผิดชอบต่อการศึกษาวิจัย รวมทั้งสังคม และมีความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ

เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์:

- นักศึกษาผ่านการประเมินด้านจริยธรรมการวิจัย (Research Ethics)
- นักศึกษามีความสามารถในการทำงานร่วมกับที่ปรึกษาและทีมงานวิจัย โดยได้รับการประเมินในระดับ “ดี” หรือสูงกว่า

PLO 5:

มีความสามารถในการตั้งโจทย์วิจัยและออกแบบการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้โจทย์วิจัยทางดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์

เกณฑ์การบรรลุผลลัพธ์:

- นักศึกษาแสดงความสามารถในการตั้งคำถามวิจัยและออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาผ่านวิทยานิพนธ์หรือโครงการวิจัย
- คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ให้การยอมรับในกระบวนการและวิธีการวิจัยที่สอดคล้องกับหลักการทางวิทยาศาสตร์

2.4 ตารางการกระจายผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs) ไปยังวิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้

แผน 1.1

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
1.1	1,2	226891, 226898	226891, 226898	226891, 226898	✓	✓	✓	✓
1.2	1,3,5	226891, 226898	226891, 226898	226891, 226898	✓	✓	✓	✓
1.3	2,3	226891, 226898		226891, 226898	✓	✓	✓	✓
1.4	4	226891, 226898						✓
2.1	1,5	226892, 226898	226892, 226898	226892, 226898	✓	✓	✓	✓
2.2	1,4,5	226892, 226898	226892, 226898	226892, 226898	✓	✓	✓	✓
2.3	2,3,4	226892, 226898	226892, 226898	226892, 226898	✓	✓	✓	✓
3.1	4	226893, 226898	226893, 226898	226893, 226898	✓	✓	✓	✓
3.2	2,3	226893, 226898	226893, 226898	226893, 226898	✓	✓	✓	✓
3.3	4	226893, 226898						✓

แผน 2.1

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
1.1	1,2	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889	226710, 226891	226710, 226891	✓	✓	✓	✓
1.2	1,3,5	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787,	226710, 226891	226710, 226891	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889						
1.3	2,3	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889		226710, 226891	✓	✓	✓	✓
1.4	4	226701, 226702, 226703, 226704, 226705,						✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889						
2.1	1,5	226892, 226899	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓
2.2	1,4,5	226892, 226899	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓
2.3	2,3,4	226892, 226899	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓
3.1	4	226893, 226899	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
3.2	2,3	226893, 226899	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
3.3	4	226893, 226899						✓

แผน 2.2

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
1.1	1,2	226701,	226710, 226891	226710, 226891	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889						
1.2	1,3,5	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802,	226710, 226891	226710, 226891	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889						
1.3	2,3	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709, 226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789, 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889		226710, 226891	✓	✓	✓	✓
1.4	4	226701, 226702, 226703, 226704, 226705, 226706, 226707, 226708, 226709,						✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226710, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889						
2.1	1,5	226702, 226703, 226704, 226706, 226707, 226708, 226709, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889 226892, 226899	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
2.2	1,4,5	226702, 226703, 226704, 226706, 226707, 226708, 226709, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805, 226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889 226892, 226899	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓
2.3	2,3,4	226702, 226703, 226704, 226706, 226707, 226708, 226709, 226711, 226713, 226714, 226786, 226787, 226788, 226789 226801, 226802, 226803, 226804, 226805,	226892, 226899	226892, 226899	✓	✓	✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้		วิธีการจัดกระบวนการเรียนรู้			กลยุทธ์การประเมิน			
YLO	PLO	เรียนรู้ด้วยตนเอง	ฝึกปฏิบัติจากปัญหาจริง	Case study	สอบ	รายงาน	การนำเสนอ	สังเกตพฤติกรรม
		226806, 226807, 226886, 226887, 226888, 226889 226892, 226899						
3.1	4	226893, 226899	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
3.2	2,3	226893, 226899	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
3.3	4	226893, 226899						✓
สรุป		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.1	4	✓	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
4.2	2,3	✓	226893, 226899	226893, 226899	✓	✓	✓	✓
4.3	4	✓						✓
สรุป		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปภาพรวม		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมวดที่ 6 ความพร้อมและศักยภาพของหลักสูตร

1. กระบวนการเตรียมความพร้อมและศักยภาพของหลักสูตร

หลักสูตรมีกระบวนการเตรียมความพร้อมและศักยภาพของหลักสูตร โดยการพิจารณาสารสนเทศที่สำคัญจากบริบทที่เปลี่ยนไปของสังคม สภาพแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงองค์ความรู้และเทคโนโลยีในการสำรวจทางดาราศาสตร์ ดังนี้

1. หลักสูตรได้ทำการวิเคราะห์กำหนดลูกค้า (ผู้ที่สนใจเข้าศึกษา/นักศึกษาปัจจุบัน/ศิษย์เก่า) ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (ผู้ใช้บัณฑิต/ ผู้ปกครอง/ผู้สนับสนุนทุนการศึกษา) ตลอดจนข้อมูลและสารสนเทศที่ต้องการจากแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ทางหลักสูตรได้ตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผลการดำเนินการของหลักสูตรต่อการตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร กรรมการบริหารหลักสูตรดำเนินการพิจารณาทบทวนปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) พร้อมทั้งการวางระบบการวัดและประเมินผลผู้เรียน
2. หลักสูตรพิจารณาสิ่งสนับสนุนที่จำเป็นต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของการผลิตคุณวุฒิบัณฑิต ซึ่งรวมไปถึงความพร้อมของคณาจารย์ อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ห้องเรียน เอกสารการเรียนรู้การสอน โครงสร้างพื้นฐานในการทำวิจัยด้านดาราศาสตร์ ความเชื่อมโยงกับห้องปฏิบัติการทั้งในประเทศและต่างประเทศ งบประมาณสนับสนุนในการทำวิจัยและการนำเสนอผลงาน เพื่อประเมินศักยภาพของหลักสูตร
3. การดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามระบบที่ทางหลักสูตรวางไว้ พร้อมทั้งระบบการวัดผลการดำเนินการ เพื่อให้บรรลุตามความคาดหวังของผู้เรียนที่สอดคล้องกับ PLOs ของหลักสูตร และระบบการตรวจประเมินผลการดำเนินงานของหลักสูตรผ่านระบบประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CMU-QA Curriculum)
4. การวิเคราะห์ผลการดำเนินการของหลักสูตรตามระบบประกันคุณภาพการศึกษา ระดับหลักสูตร เพื่อใช้เป็นข้อมูลสารสนเทศในการปรับปรุงหลักสูตรต่อไป

2. ความพร้อมด้านอาจารย์

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 3 คน มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด
- อาจารย์ประจำหลักสูตร จำนวน 18 คน มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่ สกอ. กำหนด
- อาจารย์ผู้สอน เป็น อาจารย์ประจำ จำนวน 19 คน

โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ อาจารย์ประจำหลักสูตร / อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวน ผลงาน วิชาการรวม (จำนวนเรื่อง ในระยะ 5 ปี ล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	ผศ.ดร.ศิรามาศ โกมลจินดา*	Ph.D. (Astronomy), Univ. of Canterbury, New Zealand, 2008 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2545 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2543	7	10	7	10	45(18)
2	ผศ.ดร.สุวิชา วรรณวิเชียร*	Ph.D. (Astronomy), Boston Univ., USA., 2011 วท.ม. (ฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541	7	3	7	3	33(9)
3	ผศ.ดร.วรารณ นันทียกุล*	วท.ด. (ฟิสิกส์ หลักสูตรนานาชาติ), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2557 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2549 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2546	9	12	9	12	37(24)
4	ผศ.ดร.นฤพนธ์ ฉัตรทิพย์	Ph.D. (Physics), Univ. of Maryland, College Park, USA., 2012 B.S. (Physics), Syracuse University, USA., 2000	14	10	14	14	21(11)
5	ผศ.ดร.สุจิตรา รัตนจิรากุล	Ph.D. (Environmental Sciences), Univ. of East Anglia, UK., 2011 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544	17	7	17	7	7(3)
6	รศ.ดร. อัจฉรา ปัญญา เจริญจิตติชัย	Ph.D. (Physics), Case Western Reserve Univ., USA, 2014 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550	19	3	19	3	60(7)
7	อ.ดร.เชิดศักดิ์ แซ่ลี	Ph.D. (Physics), Univ. of Leeds, UK., 1999 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536	11	16	11	16	15(5)
8	รศ.ดร.พรรัตน์ วัฒนกุลวิชัย	Ph.D. (Physics Education), Oregon State Univ., USA, 2005 B.A. (Physics), Lehigh Univ., USA,1998	14	11	14	11	25(6)
9	รศ.ดร.ยงยุทธ เหล่าศิริถาวร	Ph.D. (Physics), The University of Warwick, UK, 2004 วท.บ. (ฟิสิกส์), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541	8	18	5	21	176(9)
10	ดร.ศรัณย์ โปษยะจินดา**	Ph.D. (Polymer Science), Univ. of Bradford, U.K., 1990 M.Sc. (Polymer Science & Technology), Univ. of Manchester Institute of Science and Technology, UK, 1988 วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2529	-	-	-	3	178(20)
11	ดร.อุเทน แสงวิทย์**	Ph.D. (Physics), Univ. of Durham, U.K., 2012 B.Sc.,M.Sc. (Physics), Univ. of Cambridge, UK, 2006	-	-	-	4.5	96(13)
12	ดร.พทุทธ์ เจริญจิตติชัย**	Ph.D. (Astronomy & Astrophysics), Univ. of Manchester, U.K., 2013	-	-	-	4.5	25(6)

ที่.	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขา), สถาบัน, ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน ชั่วโมง/สัปดาห์				จำนวน ผลงาน วิชาการรวม (จำนวนเรื่อง ในระยะ 5 ปี ล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อ ปรับปรุง หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
		M.Sc. (Astronomy & Astrophysics), Univ. of Manchester, UK, 2007 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548					
13	ดร.ศุภชัย อวีนันท์**	Ph.D. (Astronomy & Astrophysics), Univ. of Manchester, U.K., 2016 M.Sc. (Astronomy & Astrophysics), Univ. of Manchester, UK, 2012 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2553	-	-	-	4.5	48(22)
14	Dr.David Mkrtichian**	Ph.D. (Astrophysics & Radio-astronomy), Odessa State Univ., Ukraine, 1993 B.Sc. (Astronomy), Odessa State Univ., Ukraine, 1981	-	-	-	3	113(17)
15	ดร.กิตติยานี อาษานอก**	ปร.ด. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2549 วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2542	-	-	-	3	24(5)
16	Dr. Koichiro Sugiyama**	Ph.D. (Physics), Yamaguchi Univ., Japan, 2011 M.Sc. (Physics), Yamaguchi Univ., Japan, 2008 B.Sc. . (Physics), Yamaguchi Univ., Japan, 2006	-	-	-	3	98(5)
17	Dr. Ram Kesh Yadav**	Ph.D. (Physics), Kumaun Univ., India, 2015 M.Sc. (Physics), Gorakhpur Univ., India, 2006 B.Sc. . (Physics), Gorakhpur Univ., India, 2004	-	-	-	3	44(17)
18	Dr. Nobuyuki Sakai**	Ph.D. (Astronomical Science), The Graduate Univ. for Advanced Studies, Sokendai, Japan, 2014 M.S. (Physics & Astronomy), Kagoshima Univ., Japan, 2011 B.S. (Physics), Kagoshima Univ., Japan, 2009	-	-	-	3	44(5)
19	รศ.ดร.วิเชียร ไกรวัฒนวงศ์	Ph.D. (Astrophysics), Liverpool John Moores Univ., UK., 2009 วท.ม. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2543 วศ.บ. (วิศวกรรมไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533	9	14	9	14	13(1)

- หมายเหตุ
1. * หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 2. ** หมายถึงอาจารย์สังกัดสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (สถาบันร่วมผลิต)
 3. อาจารย์ลำดับที่ 1-18 คือ อาจารย์ประจำหลักสูตร
 4. อาจารย์ลำดับที่ 19 คือ อาจารย์ผู้สอน

2.2 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

3. ความพร้อมในการจัดการเรียนการสอน

ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ตระหนักถึงความสำคัญของการสนับสนุนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ จึงจัดหา ประเมิน และดูแลทรัพยากรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เพียงพอและทันสมัยสำหรับการเรียนรู้และการวิจัย โดยมีแนวทางดำเนินงานดังนี้

1) การวิเคราะห์และจัดหาทรัพยากรการเรียนรู้

หลักสูตรดำเนินการสำรวจความคิดเห็นจากนักศึกษาและคณาจารย์ในหลักสูตร ทั้งในรูปแบบทางการ เช่น การประชุมและแบบสอบถาม และแบบไม่เป็นทางการ เช่น การสนทนาเชิงลึก ก่อนนำเสนอข้อมูลต่อคณะกรรมการประจำภาควิชาเพื่อพิจารณาดำเนินการให้ทรัพยากรสอดคล้องกับความต้องการ

2) การจัดสรรทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และวิจัย

ภาควิชาให้ความสำคัญกับการสนับสนุนการวิจัย โดยจัดสรรพื้นที่อ่านหนังสือ co-working space ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และห้องพักนักศึกษาพร้อมสัญญาณอินเทอร์เน็ตครอบคลุม นอกจากนี้ นักศึกษายังสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์และตำราวิชาการนานาชาติผ่านห้องสมุดหลัก 2 แห่ง ได้แก่ สำนักหอสมุด และห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์

3) ความร่วมมือกับสถาบันวิจัยและทรัพยากรขั้นสูง

ภาควิชาร่วมมือกับสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการวิจัยของนักศึกษา โดยนักศึกษาสามารถใช้อุปกรณ์วิจัยขั้นสูง เช่น

- กล้องโทรทรรศน์ขนาด 2.4 เมตร ณ หอดูดาวแห่งชาติ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการสำรวจและสังเกตการณ์ทางดาราศาสตร์
- ระบบ PROMPT ณ ประเทศชิลี ที่ช่วยเสริมการศึกษาวัตถุทางดาราศาสตร์ในซีกโลกใต้

นอกจากนี้ นักศึกษายังได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติกับนักวิจัยผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันดังกล่าวผ่านโครงการผลิตบัณฑิตระดับบัณฑิตศึกษา และเข้าถึงเครือข่ายวิจัยดาราศาสตร์ในระดับประเทศและนานาชาติ

4) การพัฒนาอุปกรณ์วิจัยร่วมระดับนานาชาติ

หลักสูตรมีส่วนร่วมพัฒนาอุปกรณ์วิจัยสำคัญ เช่น

- **Changvan (ช้างแวน):** คอนเทนเนอร์ฉนวนที่ออกแบบสำหรับการสำรวจรังสีคอสมิกในภูมิภาคขั้วโลก เช่น เดินทางไปยังทวีปแอนตาร์กติกา และพื้นที่อาร์กติกมาแล้ว
- **Thimon (ไทม่อน):** เครื่องตรวจจับนิวตรอนจากอวกาศที่พัฒนาภายใต้ความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยชั้นนำในต่างประเทศ เช่น มหาวิทยาลัยฮาวาย และมหาวิทยาลัยเดลาแวร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา รวมถึงมหาวิทยาลัยชินชู ประเทศญี่ปุ่น ปัจจุบันอุปกรณ์ตรวจจับได้ติดตั้งอยู่ที่ยอดเขาฮาเลกาลา (Haleakala) โดยมีแผนสร้างความร่วมมือระยะยาวระหว่างสถาบันที่เกี่ยวข้อง

5) การสร้างเครือข่ายและการวิจัยระดับโลก

หลักสูตรยังเป็นสมาชิกในโครงการความร่วมมือระดับโลก ได้แก่

- **IceCube Collaboration:** ศึกษาอนุภาคพลังงานสูงที่ขั้วโลกใต้ ด้วยเครื่องตรวจจับนิวทริโน เช่น Ice Cherenkov Detectors, Scintillator Antennae และ Radio Arrays ปัจจุบันมีสมาชิกมากกว่า 350 คน จาก 58 สถาบัน ใน 14 ประเทศ
- **SND@LHC:** โครงการตรวจจับนิวทริโนพลังงานสูงจาก Large Hadron Collider (LHC) ขององค์การวิจัยนิวเคลียร์ยุโรป (CERN) ปัจจุบันมีสมาชิกมากกว่า 180 คน จาก 23 สถาบัน ใน 13 ประเทศ
- **TRIDENT Neutrino Observatory:** เป็นโครงการสร้างหอสังเกตการณ์นิวทริโนใต้น้ำที่ใหญ่ที่สุดในโลก โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษานิวทริโนพลังงานสูงจากแหล่งกำเนิดทางฟิสิกส์ดาราศาสตร์ เช่น การระเบิดรังสีแกมมา (Gamma-Ray Bursts) หลุมดำที่กำลังกลืนวัตถุ และกระบวนการเร่งอนุภาคในเอกภพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกในประเทศไทยที่ได้รับทุนสนับสนุนจากความร่วมมือระดับนานาชาติในกลุ่มวิจัย TRIDENT เพื่อผลักดันโครงการตรวจจับนิวทริโนในทะเลลึก ซึ่งถือเป็นก้าวสำคัญในการพัฒนาการวิจัยทางด้านฟิสิกส์ดาราศาสตร์ของประเทศ

นักศึกษาและคณาจารย์ในหลักสูตรมีโอกาสดำเนินงานวิจัยในหัวข้อที่ทันสมัยและใช้เครื่องมือที่ล้ำสมัย พร้อมสร้างเครือข่ายวิจัยกับสถาบันชั้นนำทั่วโลก

6) การวิจัยด้าน GNSS และฟิสิกส์บรรยากาศ

หลักสูตรยังพัฒนาเทคโนโลยี GNSS ในการวิเคราะห์ปรากฏการณ์พองพลาสมาในชั้นไอโอโนสเฟียร์ ซึ่งส่งผลต่อระบบการสื่อสารและนำทาง ความร่วมมือในด้านนี้ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการวิจัยและพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย



ความร่วมมือระหว่างหลักสูตรดาราศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กับหน่วยงานต่าง ๆ ในประเทศไทย



ความร่วมมือระหว่างหลักสูตรดาราศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ กับหน่วยงานต่าง ๆ ในต่างประเทศ โดยสถาบันในกรอบเส้นประคือเครือข่ายในอนาคต

ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้สำคัญและจำเป็นสำหรับหลักสูตรเป็นดังนี้

ปีการศึกษา 2562	ปีการศึกษา 2563	ปีการศึกษา 2564	ปีการศึกษา 2565	ปีการศึกษา 2566
4.0	4.5	4.0	4.0	4.0

หลักสูตรฯ ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดหาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และงบประมาณที่เหมาะสมเพื่อรองรับการใช้งานดังกล่าว จากผลการสำรวจความพึงพอใจในการใช้บริการสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของภาควิชาพบว่านักศึกษามีความพึงพอใจในระดับดี โดยมองว่าสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้มีความเพียงพอและพร้อมใช้งานอย่างเหมาะสม นอกจากนี้ หลักสูตรฯ ยังให้ความสำคัญกับการรับฟังความคิดเห็นจากผลการประเมินสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ของนักศึกษาและคณาจารย์ ทั้งในระดับภาควิชาและระดับคณะ เพื่อนำมาพิจารณาจัดหาเพิ่มเติมตามความจำเป็น โดยคำนึงถึงเพียงพอและความพร้อมใช้งานเสมอ พร้อมทั้งแจ้งข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้นักศึกษาทราบเพื่อเข้าใช้งานหรือรับบริการอย่างทั่วถึง ในช่วงสิ้นปีการศึกษา หลักสูตรฯ จะดำเนินการประเมินความพึงพอใจและความเพียงพอของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อีกครั้ง เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงและพัฒนาสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อความต้องการของนักศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ ที่จำเป็น	ความพร้อม (รายละเอียด)
ห้องเรียน	ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ มีห้องเรียนอยู่ในอาคารฟิสิกส์ 1 (2 ห้อง) ฟิสิกส์ 2 (11 ห้อง) และอาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์ (2 ห้อง) ความจุรวมทั้งหมดประมาณ 810 คน
ห้องปฏิบัติการวิจัย	ห้องปฏิบัติการวิจัยของอาจารย์ในหลักสูตร เช่น ห้องปฏิบัติการดาราศาสตร์ และห้องปฏิบัติการคอสโมเรย์ และห้องปฏิบัติการ ณ สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ (องค์การมหาชน)
ห้องเครื่องมือกลาง	ห้องเครื่องมือวิเคราะห์ที่จัดหาโดยภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ โดยให้การสนับสนุนเครื่องมือวิเคราะห์ทางฟิสิกส์ ที่มีประโยชน์ในทางดาราศาสตร์ฟิสิกส์ ได้แก่ ห้องเครื่องมือกลาง PB2 เครื่องเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ (X-ray Diffractometer) เป็นต้น
โรงงานกล	ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ มีอาคารโรงงานกลที่นักศึกษาและคณาจารย์ในหลักสูตรสามารถใช้บริการในการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้
เครื่องมือและอุปกรณ์การเรียนการสอน เทคโนโลยีสารสนเทศและซอฟต์แวร์ต่างๆ	มีอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จอทีวีหรือเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ในห้องเรียนทุกห้อง พร้อมเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตโดยโครงข่ายอินเทอร์เน็ตของมหาวิทยาลัยหรือโครงข่ายภายในห้องปฏิบัติการวิจัย

สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ต่างๆ ที่จำเป็น	ความพร้อม (รายละเอียด)
ห้องสมุดและพื้นที่การเรียนรู้ร่วมกัน	ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์มีห้องสมุดประจำภาควิชา (ตึกฟิสิกส์ 2) และ Co-working space (ตึกฟิสิกส์ 1) ที่นักศึกษาในหลักสูตรสามารถไปใช้บริการได้
ห้องประชุม	ภาควิชามีห้องประชุม 3 ห้องพร้อมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์โสต พร้อมทั้งอินเทอร์เน็ตที่สามารถใช้สำหรับการประชุมหลักสูตร การประชุมกลุ่มวิจัยหรือสำหรับสอบและรายงานผลความก้าวหน้าของนักศึกษาในหลักสูตรทั้งแบบ onsite และ online

4. ความพร้อมด้านทุนสนับสนุนการศึกษา และความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันอื่น (ถ้ามี)

1.4.1 ความพร้อมด้านทุนสนับสนุนการศึกษา

- ทุน TA/RA
- ทุน TA/RA แบบ Active recruitment
- ทุนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ CMU Presidential Scholarship
- ทุนอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ CMU Presidential Scholarship แบบ Active recruitment
- ทุนช่วยสอนรายชั่วโมง
- ทุนผู้ช่วยนักวิจัยแบบ part time

1.4.2 ความร่วมมือทางวิชาการกับสถาบันอื่น

ภาควิชามีความร่วมมือกับสถาบันการศึกษาและสถาบันวิจัยทั้งในและต่างประเทศ ทั้งในรูปแบบของการศึกษาดูงาน การร่วมวิจัย การเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ร่วม และคณะกรรมการสอบของนักศึกษา

● ความร่วมมือภายในประเทศ (ภายในมหาวิทยาลัย/นอกมหาวิทยาลัย)

- สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ(องค์การมหาชน)
- บริษัท สหราษฎร์ไปโอเทคส์ จำกัด
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ
- มหาวิทยาลัยมหิดล
- สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

● ความร่วมมือกับต่างประเทศ

- ประเทศญี่ปุ่น Nagoya University
National Institute of Information and Communications
Shinshu University
- ประเทศสหรัฐอเมริกา University of Wisconsin-Madison
University of Delaware
University of Hawaii
University of New Hampshire

- สหภาพยุโรป Uppsala University
- เครือรัฐออสเตรเลีย University of Tasmania
- สาธารณรัฐประชาชนจีน Polar Research Institute of China
- สาธารณรัฐเกาหลี Chonnam National University
Korean Astronomy and Space Institute

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การวางแผนคุณภาพและการควบคุมคุณภาพ

1.1 การออกแบบการวางแผนคุณภาพ (Quality Planning) และ การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)

ในการวางแผนคุณภาพและการควบคุมคุณภาพระหว่างการดำเนินการหลักสูตร หลักสูตรได้วางแผนดำเนินการต่อเนื่องทุกปีการศึกษา โดย

- 1) สำรวจข้อมูลในหัวข้อต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับ PLOs และ YLOs เพื่อรับฟังจาก
 - 1.1 ผู้ใช้บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยใช้แบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ทุกปีการศึกษา
 - 1.2 นักศึกษาปัจจุบัน โดยใช้ระบบประเมินการเรียนการสอนผ่านระบบ CMU MIS ทุกภาคการศึกษา
 - 1.3 ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย โดยการประชุมหารือร่วมกับผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกปีการศึกษา
- 2) ดำเนินการวางแผนเพื่อการพัฒนาและควบคุมคุณภาพ โดยใช้ข้อมูลจากกิจกรรมที่ 1) มาใช้ในการกำหนดกิจกรรมที่จะดำเนินการ ร่วมกับตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีการประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรทุกภาคการศึกษา
- 3) ดำเนินการประเมินประสิทธิผลของกระบวนการวางแผนคุณภาพตามตัวชี้วัดของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และดำเนินการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานตามเกณฑ์ CMU-QA Curriculum ตามมาตรฐานการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยทุกปีการศึกษา และใช้ข้อมูลการประเมินเป็นข้อมูลป้อนกลับในกิจกรรมที่ 1) ในรอบถัดไป

1.2 ตัวชี้วัดเชิงกระบวนการ

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. มีการประชุมหลักสูตรเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร อย่างน้อยปีการศึกษาละสองครั้ง โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเข้าร่วมประชุม อย่างน้อยร้อยละ 80 และมีการบันทึกการประชุมทุกครั้ง	x	x	x	x	x
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามข้อกำหนดหลักสูตรที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	x	x	x	x	x
3. มีรายละเอียดของกระบวนการวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามข้อกำหนดกระบวนการวิชาและข้อกำหนดการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกกระบวนการวิชา	x	x	x	x	x
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของกระบวนการวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามรายงานผลการดำเนินการของกระบวนการวิชาและรายงานผลการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม ให้ครบทุกกระบวนการวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตร ภายใน 30 วัน หลังวันปิดภาคการศึกษา	x	x	x	x	x
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	x	x	x	x	x

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในข้อกำหนดกระบวนวิชาและข้อกำหนดการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของกระบวนวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	x	x	x	x	x
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน รายงานผลการดำเนินงานหลักสูตรปีที่แล้ว		x	x	x	x
8. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่ได้รับการแต่งตั้งใหม่ ได้รับคำแนะนำด้านการบริหารจัดการหลักสูตร	x	x	x	x	x
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x	x	x

1.3 ตัวชี้วัดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. อัตราการรับเข้าศึกษาตามแผนการศึกษา	x	x	x	x	x
2. อัตราการคงอยู่ของนักศึกษา	x	x	x	x	x
3. อัตราการสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	x	x	x	x	x
4. คะแนนเฉลี่ยของผลการประเมินกระบวนวิชาในหลักสูตร	x	x	x	x	x
5. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	x	x	x	x	x
6. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	x	x	x	x	x
7. การบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)	x	x	x	x	x
8. ภาวะการมีงานทำของบัณฑิต					x
9. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร				x	x
10. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่					x

1.4 กิจกรรมควบคุมคุณภาพ

1) กระบวนการประเมินและปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมิน	รอบการประเมิน	การนำผลการประเมินไปใช้
มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์ เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน	ทุกภาคการศึกษา	ผู้สอนนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในภาค การศึกษาหรือปีการศึกษา ถัดไป
มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการ สอบ	ทุกภาคการศึกษา	ผู้สอนนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในภาค การศึกษาหรือปีการศึกษา ถัดไป

วิธีการประเมิน	รอบการประเมิน	การนำผลการประเมินไปใช้
วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน	ทุกภาคการศึกษา	กรรมการบริหารหลักสูตรนำข้อมูลไปใช้เป็นข้อมูลในการรับเข้าและผู้สอนนำข้อมูลไปใช้เป็นข้อมูลในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาที่สูงขึ้นสำหรับนักศึกษาในแต่ละกลุ่ม

2) กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้

วิธีการประเมิน	รอบการประเมิน	การนำผลการประเมินไปใช้
ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา	ทุกภาคการศึกษา	ผู้สอนนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในภาคการศึกษาหรือปีการศึกษาถัดไป

2. การบริหารความเสี่ยง

ในระหว่างการทำแผนการหลักสูตร หลักสูตรจำเป็นต้องมีการประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นที่กระทบต่อการดำเนินงานของหลักสูตร และมีกระบวนการในการบริหารความเสี่ยง โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงและระบุความเสี่ยง โดยวิเคราะห์จากสถานการณ์ภายในและภายนอก โดยใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากแบบสอบถามผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ระบบประเมินการเรียนการสอนผ่านระบบ CMU MIS การประชุมหารือกับหน่วยงานหรือบุคคลภายนอก และการประชุมของกรรมการบริหารหลักสูตร รวมถึงข้อมูลผลการดำเนินงานและผลการประเมินคุณภาพการศึกษา ทำการประเมินความเสี่ยงทั้งความรุนแรงและโอกาสในการเกิด และจัดลำดับความเสี่ยง โดยได้ประเด็นความเสี่ยงที่สำคัญดังตารางด้านล่าง จากนั้นได้จัดทำแผนบริหารความเสี่ยงและการจัดการกับความเสี่ยงที่สำคัญและติดตาม ประเมินผล และรายงานผลการดำเนินงาน และการทบทวนแผนการบริหารความเสี่ยง ให้กับกรรมการบริหารหลักสูตร และใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับในประเมินความเสี่ยงและการปรับปรุงหลักสูตร

ตารางแสดงกิจกรรมการบริหารความเสี่ยง

ความเสี่ยง	โอกาสเกิด	ผลกระทบ	แผนรองรับความเสี่ยง
R1 สมรรถนะและทักษะของนักศึกษายังไม่ตอบสนองต่อความต้องการผู้ใช้บัณฑิตได้อย่างเต็มที่ เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ ทางนโยบาย เศรษฐกิจ อุตสาหกรรม เทคโนโลยี และนวัตกรรมของโลก	2	2	ปรับปรุงหลักสูตรให้ผลิตบัณฑิตที่มีสมรรถนะ และทักษะเฉพาะทางที่ตรงตามความต้องการ ของผู้ใช้บัณฑิตให้มากขึ้น มีทักษะที่รองรับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว
R2 การรับนักศึกษาไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด	3	1	แนะแนว/ประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้ครอบคลุม และเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายให้ดียิ่งขึ้นโดยใช้สื่อและกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ ประชาสัมพันธ์ งานวิจัยที่สามารถสร้างแรงดึงดูดให้กับกลุ่มเป้าหมาย และนำเสนอ

ความเสี่ยง	โอกาสเกิด	ผลกระทบ	แผนรองรับความเสี่ยง
			ภาวะการมีงานทำของบัณฑิตที่จบจากหลักสูตร
R3 สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ อาทิ อุปกรณ์ สิ่งเกิดการณ์ เครื่องมือทางวิศวกรรมไม่เพียงพอ	1	2	มีระบบและกลไกในการเตรียมความพร้อมของ เครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์การเรียนการสอน และการทำวิทยานิพนธ์
R4 การเกิดโรคระบาด ภัยธรรมชาติ หรือ ภัยคุกคามอื่น ๆ ที่ส่งต่อการเรียนการสอน	2	2	จัดให้มีระบบที่สนับสนุนการเรียนการสอนออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพ

หมายเหตุ กำหนดให้โอกาสเกิดความเสี่ยงและผลกระทบความเสี่ยงมีระดับตั้งแต่ 1 (น้อยที่สุด) ถึง 5 (มากที่สุด)

3. การจัดการข้อร้องเรียนและการอุทธรณ์

หลักสูตรได้เปิดรับข้อร้องเรียนจากผู้บัณฑิต นักศึกษาปัจจุบัน ศิษย์เก่า ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย จากช่องทางติดต่อทั้งแบบบุคคล และผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ และรับฟังข้อคิดเห็นจากแบบสอบถาม ระบบประเมิน และการประชุมหารือ และนำข้อร้องเรียนและข้อคิดเห็นมาแจ้งในที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อหารือในการจัดการข้อร้องเรียน และข้อคิดเห็น หากเป็นข้อร้องเรียนและข้อคิดเห็นที่นอกเหนือจากการบริหารจัดการของหลักสูตร กรรมการจะได้นำส่งไปยังผู้เกี่ยวข้องระดับภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัย ตามความเหมาะสมต่อไป

4. การเผยแพร่ข้อมูลของหลักสูตรให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทราบ

เอกสารข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร และกระบวนวิชาต่าง ๆ ได้รับการเผยแพร่ผ่านทาง

- เว็บไซต์ของหลักสูตร (<http://obs.science.cmu.ac.th/degree>)
- เว็บไซต์ของภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (<https://www.physmats.science.cmu.ac.th>)
- ระบบ CISA