



หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
(หลักสูตรนานาชาติ/สหวิทยาการ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

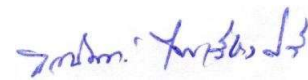
คณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์
คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
(หลักสูตรนานาชาติ/สหวิทยาการ)

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566

คณะวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์
คณะทันตแพทยศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร
คณะวิศวกรรมศาสตร์ และบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรที่ขอปรับปรุงนี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา
ประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในการประชุมเวียนพิจารณาเป็นกรณีพิเศษ เมื่อวันที่ 27 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2565



(ศาสตราจารย์ ดร. ธรฉินทร์ ไชยเรืองศรี)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 31 เดือน พฤษภาคม พ.ศ.2565

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
(หลักสูตรนานาชาติ/สหวิทยาการ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ บัณฑิตวิทยาลัย และ คณะวิทยาศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ คณะเทคนิคการแพทย์ คณะทันตแพทยศาสตร์
คณะเภสัชศาสตร์ คณะอุตสาหกรรมและการเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
(หลักสูตรนานาชาติ/สหวิทยาการ)
ภาษาอังกฤษ : Doctor of Philosophy Program in Nanoscience and Nanotechnology
(International Program/Interdisciplinary)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน)
: ชื่อย่อ ปร.ด. (วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Doctor of Philosophy (Nanoscience and Nanotechnology)
: ชื่อย่อ Ph.D. (Nanoscience and Nanotechnology)

3. ชื่อแขนงวิชาเพื่อบันทึกใน Transcript -ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
แบบ 1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตร แบบ 1.1

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 3 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 6 ปีการศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.2

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาเอก หลักสูตร 4 ปี และใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

5.2 ประเภทหลักสูตร

- วิชาการ
 วิชาชีพ
 ปฏิบัติการ

5.3 ภาษาที่ใช้

- ภาษาไทย
 ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ)

5.4 การรับเข้าศึกษา

- นักศึกษาไทย
 นักศึกษาต่างชาติ
 นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
 เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

ชื่อสถาบัน ประเทศ

รูปแบบของการร่วม

- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
 ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว
 ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา
 - คณะที่เป็นผู้รับผิดชอบหลัก

- คณะที่ร่วมรับผิดชอบ

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- หลักสูตรปริญญาคู่ (Double Degree)
 หลักสูตรปริญญาร่วม (Joint Degree)
 - ร่วมกับมหาวิทยาลัย/สถาบัน

ชื่อปริญญา..... สาขาวิชา

ชื่อย่อภาษาไทย : (.....)

ชื่อย่ออังกฤษ : (.....)

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566 ปรับปรุงมาจากหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน (หลักสูตรนานาชาติ/สหวิทยาการ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2561
 - เริ่มใช้หลักสูตรตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2549
 - มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 8/2565 เมื่อวันที่ 20 เดือน กรกฎาคม 2565
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 8/2565 เมื่อวันที่ 27 เดือน สิงหาคม 2565

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- นักวิจัยและพัฒนา ที่ปรึกษา ในสถานประกอบการ องค์กรวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน วิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ประยุกต์
- นักวิชาการ/อาจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน และวิทยาศาสตร์ ในสถาบันอุดมศึกษาทั้งในและต่างประเทศ
- นักวิชาชีพ ในสถานประกอบการที่มีการใช้เทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
- ผู้ประกอบการที่ใช้องค์ความรู้ด้านเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน
- นักวิทยาศาสตร์ประจำหน่วย รังสีเทคนิค นิติวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
- เจ้าของกิจการ/อาชีพอิสระ

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา), สถาบัน, ประเทศ และปีที่สำเร็จการศึกษา
1. รศ.ดร. ฐปนีย์ สารครศรี	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Material Science and Engineering), Michigan Technological University, Houghton, USA., 2002 - M.S. (Metallurgical Engineering), Michigan Technological University, Houghton, USA., 1999 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537
2. รศ.ดร. ชัยกานต์ เสียวหิรัญ	<ul style="list-style-type: none"> - วท.ด. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2550 - วท.ม. (วัสดุศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547 - วท.บ. (ฟิสิกส์), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545
3. รศ.ดร. นาวิ กังวาลย์	<ul style="list-style-type: none"> - Ph.D. (Physical Chemistry), University of Utah, USA, 2007 - วท.บ. (เคมี), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้ง
- นอกสถานที่ตั้ง ได้แก่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 6 ประการ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อของ SDGs นโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

- การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ 6 ประการ

เนื่องด้วยสถานการณ์โลกในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเชื่อมโยงกันอย่างไร้พรมแดน โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่างๆ รวมทั้งเทคโนโลยีนาโนที่มีส่งผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตของประชากรทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคม รัฐบาลมีการได้ส่งเสริมให้มีการเปลี่ยนแปลงทาง เศรษฐกิจโดยใช้นวัตกรรมเป็นตัวขับเคลื่อน ซึ่งเกิดการพัฒนาขึ้นมาด้วยพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของ ชาติ และนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจในยุคใหม่ที่ต่างไปจากเดิมอย่างสิ้นเชิง ภายใต้การขับเคลื่อนของนโยบายและ ยุทธศาสตร์ชาติ (พ.ศ.2561-2580) ที่มุ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรม สร้าง องค์ความรู้เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิต เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน มุ่งสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างยั่งยืน

วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน เป็นศาสตร์ที่สำคัญอันหนึ่งของการพัฒนาเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการสร้าง สังเคราะห์ ควบคุม และใช้ประโยชน์จากวัสดุหรือโครงสร้างที่มีขนาดเล็กมากใน ระดับนาโนเมตร ซึ่งจะทำให้วัสดุมีสมบัติพิเศษที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ เป็นประตูลู่สู่นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีทุกแขนง นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตประชาชนไทย ตลอดจนเพิ่มขีดความสามารถของอุตสาหกรรม ไทยในเวทีโลกให้ทัดเทียมอารยประเทศ ตัวอย่างการนำวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนไปใช้ในการบูรณาการ กับหลากหลายศาสตร์ ตัวอย่างเช่น (1) การแพทย์และสาธารณสุขในส่วนของการป้องกัน การตรวจวินิจฉัยและการ รักษาโรค เช่น วัสดุนาโนทางการแพทย์ นาโนเซนเซอร์เพื่อการวิเคราะห์และตรวจคัดกรอง ระบบการถ่ายภาพเพื่อ ตรวจวิเคราะห์เนื้อเยื่อที่มีประสิทธิภาพสูง การนำส่งยาด้วยระบบนาโน เป็นต้น (2) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ธรรมชาติและ ความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น นาโนเวชสำอางและการห่อหุ้มสารสำคัญที่มาจากสมุนไพรไทยและสารจาก ธรรมชาติ (3) การพัฒนากระบวนการทางการเกษตร เช่นการใช้นาโนเทคโนโลยีเพื่อการเพาะปลูกพืช ควบคุมแมลง และศัตรูพืช (4) เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวและบรรจุภัณฑ์อาหาร เช่น นาโนเซนเซอร์เพื่อภาคการเกษตร วัสดุนาโน เพื่อบรรจุภัณฑ์อาหารและการเก็บกักรักษา (5) การใช้นาโนเทคโนโลยีเพื่อพลังงานอนาคตและสิ่งแวดล้อมที่สะอาด เช่น ตัวเร่งปฏิกิริยาและวัสดุนาโนเพื่อการผลิตพลังงานและการใช้ประโยชน์ การกักเก็บและประหยัดพลังงาน นาโน เทคโนโลยีเพื่อตรวจวัดและบำบัดอากาศ เป็นต้น (6) เทคโนโลยีนาโนเพื่อเทคโนโลยีฐานและเทคโนโลยีอุบัติใหม่ เช่น นาโนอิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

การพัฒนากำลังคนที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนจึงมีส่วนสำคัญในการพัฒนา กำลังคนในหลากหลายมิติ และมีความสอดคล้องกับนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ ดังนี้

- ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 2 การสร้างความสามารถในการแข่งขัน เป็นการยกระดับศักยภาพของประเทศ ในการแข่งขันด้านโครงสร้างพื้นฐานทางเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของประเทศ ซึ่ง

การพัฒนาดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ รวมถึงองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน และแนวความคิดในการบูรณาการข้ามศาสตร์ เพื่อการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีแห่งอนาคต นำไปสู่การส่งเสริมให้ประเทศชาติมีความก้าวหน้าและเศรษฐกิจขยายตัวอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงหลักสูตรวิชาชีพบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนฯ ได้ส่งเสริมการสร้างบัณฑิตที่มีศักยภาพในการแข่งขันสูง มีทักษะในการแก้ปัญหาแบบบูรณาการ สามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมที่สามารถตอบโจทย์ความต้องการหรือแก้ปัญหาท้าทายของประเทศได้

- ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 3 การพัฒนาและเสริมสร้างทรัพยากรมนุษย์ เป็นการส่งเสริมให้ประชากรไทยมีคุณภาพ มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทั้งด้านการสื่อสารภาษาอังกฤษ มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเหมาะสม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และมีคุณธรรม การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้มุ่งเน้นให้บัณฑิตตระหนักถึงการพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคม มีการปลูกฝังให้บัณฑิตมีคุณลักษณะของการเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีโลกทัศน์กว้าง มีจรรยาบรรณวิชาชีพนักวิทยาศาสตร์ มีทักษะของการเป็นพลเมืองโลก สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้
- ยุทธศาสตร์ชาติด้านที่ 5 การสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนในทุกมิติ ทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นการสร้างระบบนิเวศที่มีการใช้ประโยชน์และการสร้างการเติบโตบนฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่สมดุล และคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของคนในสังคมอย่างบูรณาการ เพื่อนำไปสู่ความยั่งยืน ในการปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ ได้เพิ่มแนวทางการทำวิจัยที่สามารถตอบโจทย์ปัญหาที่ท้าทายในปัจจุบัน มีการเชื่อมโยงกับภาคอุตสาหกรรม รวมถึงการพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาประเทศด้านเศรษฐกิจและสังคมในรูปแบบเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว (Bio-Circular-Green Economy, BCG) เช่น การวิจัยและพัฒนาด้านวัสดุพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งด้านการแพทย์ อาหารและเกษตรกรรม เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการพึ่งพาตนเองได้อย่างยั่งยืนของประเทศ

จึงเป็นที่ประจักษ์ว่าวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนเป็น “สหสาขาวิชา” ที่ต้องมีการผนวกการเรียนการสอนจากหลากหลายคณะและสาขาวิชาเพื่อผลิตผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนที่มีคุณภาพ สามารถออกไปทำงานในหน่วยงานต่างๆ หลากหลาย และมีบทบาทสำคัญในการสร้างองค์ความรู้และพัฒนานวัตกรรม เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตของประชากร เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศในระดับภูมิภาคและระดับโลก มุ่งสู่ประเทศที่พัฒนาแล้วอย่างยั่งยืน

- เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน 17 ข้อ ของ SDGs

การปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน สอดคล้องกับเป้าหมายการวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ควบคู่กับการพัฒนาตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals) ที่กำหนดโดยองค์การสหประชาชาติ โดยเฉพาะเป้าหมายหลักดังนี้

เป้าหมายที่ 3 Good Health and Well-being มุ่งเน้นการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดี หลักสูตร วิทยาศาสตร์นาโนฯ มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการพัฒนาองค์ความรู้และนวัตกรรมที่เน้นการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของประชากรในทุกช่วงอายุ อาทิ การวิจัยและพัฒนาระบบนำส่งยาระดับนาโนเพื่อการรักษาโรคไม่ติดต่อไม่เรื้อรังบางชนิด การพัฒนาวัสดุนาโนอัจฉริยะที่สนับสนุนอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งล้วนแต่มีส่วนในการพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีอย่างเป็นรูปธรรม

เป้าหมายที่ 4 Quality Education มุ่งเน้นการศึกษาที่มีคุณภาพ หลักสูตรฯ ได้มุ่งเน้นการพัฒนาบัณฑิตให้เป็นบุคลากรที่มีคุณภาพ มีความรู้และทักษะพื้นฐานด้านเทคโนโลยีนาโนที่นำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาแบบบูรณาการ อีกทั้งยังสนับสนุนโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีการจัดสรรสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้และทำวิจัยอย่างทั่วถึง

เป้าหมายที่ 7 Affordable and Clean Energy ส่งเสริมพลังงานสะอาดที่เข้าถึงได้ หลักสูตรฯ ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในงานวิจัยด้านเทคโนโลยีพลังงานหมุนเวียนที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การพัฒนาวัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน วัสดุพลังงานแสงอาทิตย์ หรือพัฒนาวัสดุแบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพสูง ซึ่งนำไปสู่การใช้พลังงานทดแทนอย่างยั่งยืน

เป้าหมายที่ 9 Industry Innovation and Infrastructure มุ่งเน้นการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นต่อการเปลี่ยนแปลง ส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน และสนับสนุนนวัตกรรม หลักสูตรฯ นี้ได้บ่มเพาะบัณฑิตที่มีศักยภาพในการนำองค์ความรู้ไปใช้ประโยชน์ร่วมแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคม มีการคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ ออกมาสู่สังคม และมีส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจและการยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนในสังคมอย่างยั่งยืน

เป้าหมายที่ 17 Partnerships for the Goals เป็นการสร้างความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หลักสูตรฯ มีเป้าหมายที่จะพัฒนาความร่วมมือทางวิชาการในระดับสากล สนับสนุนกิจกรรมที่ส่งเสริมให้บัณฑิตได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการสร้างเครือข่ายด้านงานวิจัยกับทั้งในประเทศและต่างประเทศ มีทักษะการแก้ปัญหาเชิงบูรณาการ

- นโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

การปรับปรุงหลักสูตรวิชาชีพบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนฯ ในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับวิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มุ่งเน้น “การเป็นมหาวิทยาลัยชั้นนำที่รับผิดชอบต่อสังคมและการพัฒนาที่ยั่งยืน” โดยการดำเนินงานของหลักสูตรฯ จะมีส่วนสัมพันธ์กับนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัยในระดับต่างๆ ดังนี้

ยุทธศาสตร์เชิงรุก ได้แก่ การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรม ดังนี้

- นวัตกรรมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
- นวัตกรรมด้านอาหาร สุขภาพและการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุ

ยุทธศาสตร์ตามพันธกิจ ได้แก่ การผลิตบัณฑิตที่มีคุณธรรม คุณภาพ และมีทักษะการเป็นพลเมืองโลก โดยมีคุณลักษณะของบัณฑิตดังต่อไปนี้

- สามารถใช้ปัญญาวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ มีวิจารณญาณในการตัดสินใจ
- มีความก้าวหน้าโลก สามารถนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีศักยภาพในการแข่งขันกับนานาชาติได้
- มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างมีประสิทธิภาพในบริบทที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม
- เป็นผู้นำทางสังคม ดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างดี
- มีทักษะการเป็นพลเมืองโลก มีคุณธรรม จริยธรรม เป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพทางวิชาการ มีจิตอาสา

ยุทธศาสตร์การบริหารจัดการ หลักสูตรวิทยาศาสตร์นาโนฯ เป็นหลักสูตรสหวิทยาการมีการบริหารจัดการเชิงบูรณาการระหว่างหลากหลายคณะ ในมหาวิทยาลัยและส่งเสริมการสร้างร่วมมือกับหลากหลายองค์กร เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาที่ยั่งยืน

หลักสูตรฯ ปรับปรุงนี้มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการ ส่งเสริมการผลิตผลงานวิจัยทั้งระดับพื้นฐานและประยุกต์ที่ได้รับการยอมรับตามมาตรฐานสากล อีกทั้งยังสามารถนำองค์ความรู้และนวัตกรรมที่ได้ไปมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรมหรือชุมชนอย่างเป็นรูปธรรม ส่งผลต่อการพัฒนาด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

- ความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

เนื่องจากปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมอย่างรวดเร็ว ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลให้บัณฑิตที่จบจากหลักสูตรวิทยาศาสตร์นาโนฯ ต้องมีการปรับตัวและพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มีทักษะขั้นสูงและมีความสามารถในการทำงานที่หลากหลาย จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ นายจ้าง ผู้ใช้งานบัณฑิต และตัวบัณฑิตเอง พบว่าผู้สำเร็จการศึกษาส่วนใหญ่ทำงานเป็นนักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ หรืออาจารย์ และต่างมีความคิดเห็นว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์และจำเป็นต่อการทำงาน ได้แก่ การมีทักษะการทำงานเชิงบูรณาการ การคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ความรู้ในการแก้ปัญหา มีทักษะการใช้เทคโนโลยี มีการทำงานเป็นทีม สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงได้ดี มีทักษะในการสื่อสารให้เหมาะกับบุคคล มีจิตอาสา และรู้จักพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอ ทางคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียดังกล่าว และมีแนวทางปรับปรุงหลักสูตรที่มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและความสามารถหลายๆด้านที่จำเป็นต่อการทำงาน รวมถึงคุณธรรม จริยธรรมที่เหมาะสมบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและเป็นประโยชน์ต่อตัวบัณฑิตมากยิ่งขึ้น

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่น/หลักสูตรอื่น ของสถาบัน
- 12.1 ความสัมพันธ์ของกระบวนวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น
-ไม่มี-
- 12.2 ความสัมพันธ์ของกระบวนวิชาในหลักสูตร ที่ให้หลักสูตรอื่นมาเรียนด้วย
-ไม่มี-
- 12.3 การบริหารจัดการ
-ไม่มี-

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน (Nanoscience and Nanotechnology) เป็นวิทยาการที่เกิดจากการทำงานร่วมกันของหลากหลายสาขาวิชา ทั้งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ วิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยมีกระบวนการคิดค้นและพัฒนาโครงสร้างที่มีขนาดเล็กมากระดับนาโนเมตร ซึ่งจะทำให้มีสมบัติพิเศษ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ โดยหลักสูตรวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนมุ่งเน้นสร้างบัณฑิตที่มีความเป็นเลิศทางวิชาการ สามารถดำเนินการวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อสร้างองค์ความรู้ เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อนำไปสู่การพัฒนาพร้อมกับศาสตร์สาขาวิชาอื่นและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชนให้ดีขึ้น ทั้งในด้านอาหารและสุขภาพ ด้านพลังงาน ด้านสิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมสะอาด

1.2 วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตผู้เชี่ยวชาญบัณฑิตที่:

1. เป็นผู้นำทางวิชาการและวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนในระดับสากลและสามารถสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรมได้
2. สามารถทำงานในลักษณะการบูรณาการความรู้ร่วมกับนักวิจัยในสาขาที่เกี่ยวข้อง จากมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันสุขภาพ หรือภาคอุตสาหกรรม ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ที่สามารถนำไปพัฒนาร่วมกับศาสตร์สาขาวิชาอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. มีความรอบรู้คู่คุณธรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความสามารถทางด้านการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัล มีความรับผิดชอบทางวิชาการ สามารถปรับตัวได้ในสังคม

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs)

PLO 1 – บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และความรู้ขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน มีทักษะการทำวิจัยและใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

- 1.1 สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีได้
- 1.2 สามารถทำวิจัยและใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์โครงสร้างระดับนาโนได้
- 1.3 สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และสร้างกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

PLO 2 – บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ สามารถบูรณาการความรู้สหวิทยาการเพื่อนำไปแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม มีความเป็นผู้รอบรู้ในศาสตร์ที่หลากหลาย มีทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาตัวเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

- 2.1 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงบูรณาการ และสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ
- 2.2 มีความใฝ่รู้ มีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลและหาคำตอบด้วยตนเอง

2.3 มีการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

PLO 3 – บัณฑิตมีทักษะในการสื่อสารข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการวิจัยและพัฒนาได้อย่างเหมาะสม

3.1 สามารถนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างเหมาะสมบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

3.2 สามารถสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน

3.3 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลในการเรียนรู้และวิจัยได้อย่างเหมาะสม

PLO4-บัณฑิตสามารถนำองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนไปพัฒนาร่วมกับศาสตร์สาขาวิชาอื่นเพื่อเชื่อมโยงกับการพัฒนาชุมชนหรืออุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นรูปธรรม และตระหนักถึงความปลอดภัยของเทคโนโลยีนาโน

4.1 มีความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์นาโนในบริบทของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม

4.2 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนาโนที่มีความปลอดภัยต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม

PLO5-บัณฑิตมีความรอบรู้คู่คุณธรรม มีจรรยาบรรณตามหลักวิชาชีพ มีความเป็นพลเมืองโลกและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

5.1 มีความรับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง มีวินัยในการทำงาน

5.2 มีจรรยาบรรณในการวิจัย มีความซื่อสัตย์ต่องานวิจัย

5.3 สามารถปรับตัวในสังคมที่เปลี่ยนแปลงได้ดี มีทัศนคติในเชิงบวกและนึกถึงประโยชน์ต่อส่วนรวม

2. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน

หลักสูตร 3 ปี ฐานโท แบบ 1.1

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	หลักสูตรนี้ไม่มีการเรียนกระบวนวิชา นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นาโนในเบื้องต้น สามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองทั้งในและนอกชั้นเรียน สามารถถ่ายทอดหลักการทางวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนได้ (PLO1) สามารถออกแบบกระบวนการและระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมได้ (PLO2) มีความสามารถในการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ (PLO3) และเป็นผู้มีวินัยในการทำงาน รับผิดชอบต่อน้ำที่ของตนเอง (PLO5)
2	นักศึกษาสามารถตั้งโจทย์ปัญหาในการวิจัย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยและสามารถบูรณาการองค์ความรู้ของศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้ (PLO2) มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม สามารถนำเสนอผลงานวิชาการแบบปากเปล่า และสามารถเขียนผลงานวิชาการในวารสารระดับนานาชาติได้ (PLO3)
3	นักศึกษาสามารถดำเนินการวิจัยอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง มีหลักการในการแก้ปัญหาบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ สามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรม (PLO1) ที่นำไปสู่การเผยแพร่ผลงานวิชาการที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ (PLO3) หรือสามารถนำไปเชื่อมโยงกับการพัฒนาชุมชนหรือภาคอุตสาหกรรมได้ (PLO4) และมีความตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ (PLO5)

หลักสูตร 4 ปี ฐานตรี แบบ 1.2

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (YLOs)
1	หลักสูตรนี้ไม่มีการเรียนกระบวนวิชา นักศึกษาจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์นาโนในเบื้องต้น สามารถศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองทั้งในและนอกชั้นเรียน สามารถถ่ายทอดหลักการทางวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนได้ (PLO1) สามารถออกแบบกระบวนการและระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมได้ (PLO2) มีความสามารถในการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ (PLO3) และเป็นผู้มีวินัยในการทำงาน รับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเอง (PLO5)
2	นักศึกษาสามารถวางแผนออกแบบกระบวนการและระเบียบวิธีวิจัยที่เหมาะสมได้ สามารถตั้งโจทย์ปัญหาในการวิจัย สามารถวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยและสามารถบูรณาการองค์ความรู้ของศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยได้ (PLO2) มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม (PLO3)
3	นักศึกษาสามารถดำเนินการวิจัยอย่างถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง โดยอาศัยหลักการในการแก้ปัญหาบนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ (PLO1) สามารถนำเสนอผลงานวิชาการแบบปากเปล่าและสามารถเขียนผลงานวิชาการในวารสารระดับนานาชาติได้ (PLO3)
4	นักศึกษาสามารถสังเคราะห์องค์ความรู้ใหม่และนวัตกรรมที่นำไปสู่การเผยแพร่ผลงานวิชาการที่เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ หรือสามารถนำไปเชื่อมโยงกับการพัฒนาชุมชนหรือภาคอุตสาหกรรมได้ (PLO4) และมีความตระหนักถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ (PLO5)

3. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี	<ul style="list-style-type: none"> ▪ รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมภายใน 5 ปี ในด้านความพึงพอใจและภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต ▪ ติดตามจำนวนบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติและการนำไปใช้ประโยชน์ 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาเอกที่ได้นำมาทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี ▪ ระดับความพึงพอใจของนายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต ▪ ผลงานของนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้รับการตีพิมพ์หรือเผยแพร่ ▪ รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ระบบการศึกษาตลอดปี
- ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ
1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษา ไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์
- ระบบหน่วยการศึกษา (Module)

1.2 การจัดการศึกษาภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน)

- มีภาคการศึกษาพิเศษ
- ไม่มีภาคการศึกษาพิเศษ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

-ไม่มี-

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ระบบการศึกษาตลอดปี (เดือน.....ถึง.....)
- ในเวลาราชการ
- นอกเวลาราชการ (ระบุ).....
- ระบบทวิภาค
- ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง มีนาคม
- ในเวลาราชการ
- นอกเวลาราชการ (ระบุ).....
- ระบบหน่วยการศึกษา (Module) (เดือน.....ถึง.....)
- ในเวลาราชการ
- นอกเวลาราชการ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตร แบบ 1.1

1. เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง การรับนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว.รับรอง ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร และมีพื้นฐานความรู้ ความสามารถและศักยภาพเพียงพอที่จะทำคุณนุญนิพนธ์ได้
3. ผู้สมัครจะต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษมีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนในระดับดีและต้องสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน

หลักสูตร แบบ 1.2

1. ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องการรับสมัครเข้าศึกษาต่อในแต่ละปีการศึกษา
2. สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า ที่มีผลการเรียนดีมาก จากสถาบันอุดมศึกษาที่ สป.อว.รับรอง ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป หรือ มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ 3.00 ขึ้นไปและมีผลงานวิจัยตีพิมพ์ที่เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
3. ผู้สมัครจะต้องมีความรู้ภาษาอังกฤษมีทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนในระดับดีและต้องสอบผ่านความรู้ภาษาต่างประเทศตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย
4. คุณสมบัตินอกเหนือจากนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- จัดกิจกรรมเสริมความรู้ด้านภาษาอังกฤษ
- จัดกิจกรรมเสริมความรู้เกี่ยวกับการทำวิจัย
- จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต เทคนิคการเรียน
ในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มีนโยบายให้อาจารย์ที่ปรึกษาทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน
ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2566		2567		2568		2569		2570	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ภาคการศึกษาที่										
แบบ 1.1 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	3		3		4		4		5	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	3		3		4		4		5	
ชั้นปีที่ 2			3		3		4		4	
ชั้นปีที่ 3					3		3		4	
รวม	3		6		10		11		13	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา						3		3		4
แบบ 1.2 (ภาคปกติ)										
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ	2		3		3		4		4	
จำนวนนักศึกษาที่สะสมในหลักสูตร										
ชั้นปีที่ 1	2		3		3		4		4	
ชั้นปีที่ 2			2		3		3		4	
ชั้นปีที่ 3					2		3		3	
ชั้นปีที่ 4							2		3	
รวม	2		5		8		12		14	
จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา								2		3

2.6 งบประมาณตามแผน

1. รายงานข้อมูลงบประมาณ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	ปี 2566 (ประมาณการ)		ปี 2567 (ประมาณการ)		ปี 2568 (ประมาณการ)	
	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้	งบประมาณแผ่นดิน	งบประมาณเงินรายได้
การเรียนการสอน	474,017,400	70,804,600	436,036,100	70,804,600	440,396,400	70,804,600
วิจัย	2,180,500		0		0	0
บริการวิชาการแก่สังคม	0	1,714,500	0	1,628,800	0	1,628,800
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม	0	400,000	0	360,000	0	360,000
สนับสนุนวิชาการ	343,300	1,802,200	350,200	1,712,100	357,200	1,712,100
บริหารมหาวิทยาลัย	33,653,000	28,011,500	33,989,500	24,650,100	34,329,400	24,650,100
รวม	510,194,200	113,700,000	470,375,800	110,122,800	475,083,000	110,122,800
รวมทั้งสิ้น	623,894,200		580,498,600		585,205,800	

2. ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี

แบบ 1.1 ตลอดหลักสูตร 210,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท)

แบบ 1.2 ตลอดหลักสูตร 280,000 บาท (ปีการศึกษาละ 70,000 บาท)

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

1. เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2559
2. เป็นไปตามประกาศบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง แนวปฏิบัติการเปลี่ยนแผนการศึกษา การย้ายสาขาวิชา การรับโอนนักศึกษาและการเทียบโอนหน่วยกิตของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแบบ 1.1	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	48 หน่วยกิต
หลักสูตรแบบ 1.2	จำนวนหน่วยกิต	รวมตลอดหลักสูตร	72 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

หลักสูตร แบบ 1.1 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

ก. ปริญญาโท

228898 ดุษฎีนิพนธ์ 48 หน่วยกิต

ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับคุณวุฒิบัณฑิต
ในการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 3
ภาคการศึกษา **และ** นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา
2. นักศึกษาต้องเสนอผลงานคุณวุฒิบัณฑิตหรือส่วนหนึ่งของผลงานคุณวุฒิบัณฑิตในการประชุมวิชาการ
ระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาในรูปแบบปากเปล่า อย่างน้อย 1 ครั้ง
3. ผลงานคุณวุฒิบัณฑิตหรือส่วนหนึ่งของคุณวุฒิบัณฑิตต้อง
 - 3.1 ได้รับการเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 2
เรื่อง โดย 2 เรื่อง ต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรกอย่างน้อย 1 เรื่อง **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุ
ศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” **หรือ**
 - 3.2 ได้รับ เลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level
(TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **และ** ได้รับการเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่
ในวารสารระดับนานาชาติจำนวนอย่างน้อย 1 เรื่อง โดยต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus,
Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุ
สังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” **หรือ**
 - 3.3 ผลงานนวัตกรรมที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป **และ** ได้รับ
การเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติจำนวนอย่างน้อย 1
เรื่อง โดยต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษา
เป็นชื่อแรก **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาดูตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัย ทุกภาคการศึกษา
โดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะและรวบรวมส่งบัณฑิต
วิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา

นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอต้องลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชาที่คณะกรรมการ
บริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีโนให้คำแนะนำ โดย
ลงทะเบียนแบบ Visitor (V)

ง. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาจะต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถ เพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่าน มีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก

หลักสูตร แบบ 1.2 สำหรับนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต

ก. ปริญญาโท

228897 ดุษฎีนิพนธ์ 72 หน่วยกิต

ข. กิจกรรมทางวิชาการ ประกอบด้วย

1. นักศึกษาต้องเข้าร่วมการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษและนำเสนอผลงานที่เกี่ยวข้องกับดุษฎีนิพนธ์ในการสัมมนาเป็นภาษาอังกฤษ อย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ภาคการศึกษา **และ** นักศึกษาจะต้องเข้าร่วมสัมมนาทุกครั้งตลอดระยะเวลาการศึกษา
2. นักศึกษาต้องเสนอผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติที่เป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาในรูปแบบปากเปล่า อย่างน้อย 1 ครั้ง
3. ผลงานดุษฎีนิพนธ์หรือส่วนหนึ่งของผลงานดุษฎีนิพนธ์ต้อง
 - 3.1 ได้รับการเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติอย่างน้อย 3 เรื่อง โดย 3 เรื่องต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก 2 เรื่อง **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” **หรือ**
 - 3.2 ได้รับ เลขที่จดแจ้งสิทธิบัตร 1 เรื่อง โดยเป็นผลงานที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 6 ขึ้นไป **และ** ได้รับการเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติจำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” **หรือ**
 - 3.3 ผลงานนวัตกรรมที่มี Readiness Level (TRL/PRL/SRL) ตั้งแต่ระดับ 7 ขึ้นไป **และ** ได้รับการเผยแพร่หรือได้รับการตอบรับให้เผยแพร่ในวารสารระดับนานาชาติจำนวนอย่างน้อย 2 เรื่อง โดยต้องอยู่ในฐานข้อมูล ISI, Scopus, Pubmed, Web of Science **และ** มีชื่อนักศึกษาเป็นชื่อแรก **และ** ผลงานที่เผยแพร่ต้องระบุสังกัด “ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่”
4. นักศึกษาต้องรายงานผลการศึกษาดูตามแบบรายงานผลของบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา โดยผ่านความเห็นชอบของประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำคณะ และรวบรวมส่งบัณฑิตวิทยาลัยทุกภาคการศึกษา

ค. กระบวนวิชาที่ไม่นับหน่วยกิตสะสม

1. ตามเงื่อนไขของบัณฑิตวิทยาลัย ภาษาต่างประเทศ
2. ตามเงื่อนไขของสาขาวิชา
นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอต้องลงทะเบียนเรียนในกระบวนวิชาที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโนให้คำแนะนำ โดยลงทะเบียนแบบ Visitor (V)

ง. การสอบวัดคุณสมบัติ

1. นักศึกษาต้องสอบวัดคุณสมบัติเพื่อประเมินความพร้อมและความสามารถเพื่อมีสิทธิ์เสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์
2. นักศึกษาที่สอบไม่ผ่านมีสิทธิ์สอบแก้ตัวได้อีก 1 ครั้ง โดยต้องยื่นคำร้องขอสอบใหม่การสอบแก้ตัวต้องสอบให้เสร็จสิ้นภายใน 1 ภาคการศึกษาถัดไปนับจากการสอบครั้งแรก

Type 1.1 : Student with Master's Degree

Degree Requirements 48 credits

A. Thesis

228898 Doctoral Thesis 48 credits

B. Academic Activities

1. A student has to attend a seminar and present in English on the topic related to his/her thesis once every semester for at least 3 semesters and students have to attend seminar every semester that the course is offered until graduation.
2. A student must present at least one oral presentation on the topic related to his/her thesis at international conference(s).
3. Thesis work or part of a thesis must be
 - 3.1 Published or at least accepted for publication in an international journal at least 2 papers listed in ISI, Scopus, Pubmed or Web of Science databases with the student as the first author at least 1 paper **and** the thesis publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University **or**
 - 3.2 Receive a patent application number of which this work has Readiness Level (TRL/PRL/SRL) of 6 or above **and** published or accepted for publication in an international journal at least 1 paper listed in ISI, Scopus, PubMed or Web of Science databases with the student as the first author **and** the thesis

publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University or

3.3 Innovation work which has Readiness Level (TRL/PRL/SRL) of 7 or above **and** published or accepted for publication in an international journal at least 1 paper listed in ISI, Scopus, PubMed or Web of Science databases with the student as the first author **and** the thesis publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University

4. A student has to report thesis progression to the Graduate School every semesters which approved by the Chairman of the Graduate Study Committee.

C. Non-credit Courses

1. Graduate School requirement - a foreign language
2. Program requirement
 - A student who is deficient in basic background must register in courses recommended by graduate program administrative committee as a visiting (V) registration.

D. Qualifying Examination

1. A student must complete a qualifying examination to evaluate his/her ability before presenting a thesis proposal.
2. An unsuccessful examinee may take re-examination within the following regular semester.

Type 1.2 : Student with Bachelor's Degree

Degree Requirements **72 credits**

A. Thesis

228897 Doctoral Thesis 72 credits

B. Academic Activities

1. A student has to attend a seminar and present in English on the topic related to his/her thesis once every semester for at least 4 semesters and students have to attend seminar every semester that the course is offered until graduation.
2. A student must present at least one oral presentation on the topic related to his/her thesis at international conference(s).
3. Thesis work or part of a thesis must be
 - 3.1 Published or at least accepted for publication in an international journal at least 3 papers listed in ISI, Scopus, Pubmed or Web of Science databases with the student as the first author at least 2 papers **and** the thesis publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University **or**
 - 3.2 Receive a patent application number of which this work has Readiness Level (TRL/PRL/SRL) of 6 or above **and** published or accepted for publication in an international journal at least 2 papers listed in ISI, Scopus, PubMed or Web of Science databases with the student as the first author **and** the thesis publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University **or**
 - 3.3 Innovation work which has Readiness Level (TRL/PRL/SRL) of 7 or above **and** published or accepted for publication in an international journal at least 2 paper listed in ISI, Scopus, PubMed or Web of Science databases with the student as the first author **and** the thesis publications must have the affiliation of Materials Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University
4. A student has to report thesis progression to the Graduate School every semesters which approved by the Chairman of the Graduate Study Committee.

C. Non-credit Courses

1. Graduate School requirement - a foreign language
2. Program requirement
 - A student who is deficient in basic background must register in courses recommended by graduate program administrative committee as a visiting (V) registration.

D. Qualifying Examination

1. A student must complete a qualifying examination to evaluate his/her ability before presenting a thesis proposal.
2. An unsuccessful examinee may take re-examination within the following regular semester.

3.1.3 กระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาบังคับ		-ไม่มี-
(2) หมวดวิชาเลือกในสาขาวิชาเฉพาะ		-ไม่มี-
(3) หมวดวิชาเลือกนอกสาขาวิชาเฉพาะ		-ไม่มี-
(4) หมวดปริญญาโท		
228897	ดุขฎฐฎนฎพณฎ (Doctoral Thesis)	72 หน้วยกฏต
228898	ดุขฎฐฎนฎพณฎ (Doctoral Thesis)	48 หน้วยกฏต
(5) หมวดวิชาทฎน้มน้บหน้วยกฏตสขสม		-ไม่มี-

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาทฎน้ก้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดงต้ต้ไปน้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชาทฎน้กระบวนวิชาน้ันส้งก้ต
2. เลขหลักร้อย แสดงถึง กระบวนวิชาระดับบ้ณฑฏตศึทกษา
3. เลขหลักลึบ แสดงถึง หมวดหม้ในสาขาวิชา
4. เลขหลัท้หน้วย แสดงถึง อนุกรมของหมวดหม้ของวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แบบ 1.1 สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาโท

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย Register for university services	-		ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย Register for university services	-
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	-
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-		เสนอหัวข้อโครงร่างวิทยานิพนธ์ Present thesis proposal	-
		-		เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-
	รวม	-		รวม	-

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
228898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	228898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
	เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-		เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
228898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12	228898	ดุษฎีนิพนธ์ Doctoral Thesis	12
	เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-		เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-
				สอบปริญญาานิพนธ์ Dissertatioin defense	-
	รวม	12		รวม	12

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 48 หน่วยกิต

3.1.4.2 แบบ 1.2 สำหรับผู้มีวุฒิปริญญาตรี

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
	ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ ของมหาวิทยาลัย Register for university services	-		ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ ของมหาวิทยาลัย Register for university services	-
	สอบผ่านเงื่อนไขภาษาต่างประเทศ Pass foreign language examination requirement	-		สอบวัดคุณสมบัติ Qualifying Examination	-
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-		เสนอหัวข้อโครงร่างวิทยานิพนธ์ Present thesis proposal	-
		-		เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-
	รวม	-		รวม	-

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
228897	วิทยานิพนธ์ Dissertatioin or Doctoral Thesis	12	228897	วิทยานิพนธ์ Dissertatioin or Doctoral Thesis	12
	เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-		เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
228897	วิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis	12	228897	วิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis	12
	เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-		เข้าร่วมการสัมมนา/นำเสนอผลงาน Attend seminar/present paper	-
	รวม	12		รวม	12

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต
228897	วิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis	12	228897	วิทยานิพนธ์ Doctoral Thesis	12
	เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-		เข้าร่วมการสัมมนา Attend seminar	-
				สอบปริญญาโท Dissertatioin defense	-
	รวม	12		รวม	12

รวมหน่วยกิตตลอดหลักสูตร 72 หน่วยกิต