



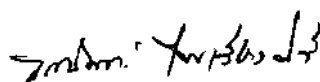
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)**

**คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่**

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ / หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรปรับปรุงนี้ ได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุม
ครั้งที่ 18/2563 เมื่อวันที่ 14 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563



(ศาสตราจารย์ ดร. ชรณินทร์ ไชยเรืองศรี)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 20 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563

สารบัญ

หมวดที่ 1 : ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 : ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	7
หมวดที่ 3 : ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	10
หมวดที่ 4 : ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	35
หมวดที่ 5 : หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	48
หมวดที่ 6 : การพัฒนาอาจารย์	50
หมวดที่ 7 : การประกันคุณภาพหลักสูตร	51
หมวดที่ 8 : การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	54
ภาคผนวก	
1. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา	55
2. คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร	72
3. ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ประจำหลักสูตร	73
4. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	78
5. ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่	92
6. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561	100
7. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)	118
8. ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบอาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2557	132
9. ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)	135

รายละเอียดของหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
คณะวิทยาศาสตร์ ศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Environmental Science
(International Program)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
: ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)
ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Environmental Science)
: ชื่อย่อ B.S. (Environmental Science)

3. วิชาเอก -ไม่มี-

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

หลักสูตรแผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต
หลักสูตรแผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	142 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1. รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี และให้ใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 8 ปี

5.2. ประเภทของหลักสูตร

ปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3. ภาษาที่ใช้

☒ ภาษาต่างประเทศ: ภาษาอังกฤษ

5.4. การรับเข้าศึกษา

☒ รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

5.5. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

☒ เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6. การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน ☒ หลักสูตรเดี่ยว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2564) ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ/หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562)
- เริ่มใช้มาตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2562
- มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 12/2563 เมื่อวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ.2563
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในคราวประชุมครั้งที่ 1/2564 เมื่อวันที่ 23 มกราคม พ.ศ.2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 และมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 ในปีการศึกษา 2566

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมประจำโรงงาน นักวิชาการสิ่งแวดล้อม และนักวิจัย
- นักวางแผน วิเคราะห์ และประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	รศ.ดร. อลิส ชาร์ป	Ph.D. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 2000
		M.Sc. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 1997
		วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536
2	อ.ดร. ภูมิศรั ทับทิมแดง	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558
		วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552
		วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550
3	อ.ดร. วาทิต โลกทอง	Ph.D. (Forest Sciences and Forest Ecology) George-August University of Göttingen, GERMANY, 2019
		วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา, ปีที่สำเร็จการศึกษา
4	อ.ดร.ณัฐภูมิ สารอินทร์	Ph.D. (Environmental Science and Ecological Engineering) Korea University, KOREA, 2019
		วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2557
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554
5	ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์	Ph.D. (Plant Biology) University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A., 2013
		M.S. (Plant Biology) University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A., 2009
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

☒ ในสถานที่ตั้งมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

11. เหตุผลของการปรับปรุงหลักสูตร

11.1 การตอบสนองนโยบายและยุทธศาสตร์ชาติ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่อยู่บนหลักการของ “ปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง” “การพัฒนาที่ยั่งยืน” และ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” และยึดหลักการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจที่ลดความเหลื่อมล้ำและขับเคลื่อนการเจริญเติบโตจากการเพิ่มผลิตภาพการผลิตบนฐานการใช้องค์ความรู้และนวัตกรรม การส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เพื่อสร้างนวัตกรรมเพื่อสร้างอุตสาหกรรมใหม่ๆ แต่ยังคงให้ความสำคัญกับการสร้างความมั่นคงของฐานทรัพยากรธรรมชาติ และยกระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ รัฐบาลได้กำหนดกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2560-2579) เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาให้หน่วยงานของรัฐทุกภาคส่วนต้องทำตาม เพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” หรือตามคติพจน์ “มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน” ซึ่งมีการแบ่งยุทธศาสตร์ออกเป็น 6 ด้าน ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคน ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างโอกาสความเสมอภาคและเท่าเทียมกันทางสังคม ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ โดยการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในปัจจุบันส่งผลให้สภาพแวดล้อมมีความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างทันท่วงทีและศักยภาพจึงเป็นบุคลากรที่จำเป็น ซึ่งบัณฑิตจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะเป็นกำลังสำคัญในอนาคต

ยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน เพื่อพัฒนาคนไทยทุกกลุ่มวัยให้มีศักยภาพ ด้วยการเสริมสร้างทักษะให้มีจิตสาธารณะ 5 ด้าน ทั้งการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต คิดเป็น ทำเป็น การสังเคราะห์ความรู้สังสมและต่อยอดสู่นวัตกรรมความรู้ การฝึกฝนจนเกิดความคิดสร้างสรรค์ การเปิดใจกว้างพร้อมรับทุกความคิดเห็น และการปลูกฝังจิตใจที่มีคุณธรรม รวมทั้งเสริมสร้างสภาพแวดล้อมทางครอบครัว ชุมชน และสังคมให้มั่นคง และเอื้อต่อการพัฒนาคนอย่างสอดคล้องกับบริบทการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในอนาคต มีการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสร้างโอกาสการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องให้เข้าถึงแหล่งเรียนรู้และองค์ความรู้ที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นวัฒนธรรม ภูมิปัญญาและองค์

ความรู้ใหม่ โดยการสร้างวัฒนธรรมการเรียนรู้ให้ตระหนักถึงประโยชน์ และสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต นำไปสู่การยกระดับคุณภาพชีวิตและความสามารถในการดำรงชีวิตได้อย่างรู้เท่าทัน เสริมสร้างและพัฒนาแหล่งเรียนรู้ทั้งในระดับท้องถิ่น ชุมชน และประเทศ การสร้างปัจจัยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างโอกาส อย่างเป็นธรรมให้คนทุกกลุ่มสามารถเข้าถึงบริการทางสังคมที่มีคุณภาพได้อย่างทั่วถึง จัดระบบความสัมพันธ์ของสวัสดิการทางสังคมที่จัดโดยระดับชาติ ระดับท้องถิ่นและชุมชนอย่างเชื่อมโยงและเกื้อกูล มีการสร้างค่านิยมและวัฒนธรรมไทยที่ดี โดยการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่ดี และวัฒนธรรมประชาธิปไตย ด้วยการปลูกจิตสำนึกแก่กลุ่มคนต่างๆ พื้นฟูวัฒนธรรมและค่านิยมไทยที่ดีงาม ส่งเสริมองค์กรธุรกิจในการดำเนินงานที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม โดยเฉพาะบทบาทในการพัฒนาคุณภาพชีวิตในชุมชนที่สอดคล้องกับศักยภาพแต่ละพื้นที่ โดยรัฐให้การสนับสนุนในด้านแรงจูงใจและยกย่องต่อสาธารณะ

ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจฐานความรู้และการสร้างปัจจัยแวดล้อม เพื่อสนับสนุนให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตสินค้าและบริการในภูมิภาคบนพื้นฐานแนวคิดสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรม รวมทั้งต่อยอดองค์ความรู้ให้สามารถสนับสนุนการสร้างมูลค่าในการปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการในทุกขั้นตอน เพื่อให้เศรษฐกิจสร้างสรรค์เป็นพลังขับเคลื่อนใหม่ไปสู่เศรษฐกิจที่สมดุลและยั่งยืนในระยะยาว พร้อมกับสร้างระบบประกันและบริหารจัดการความเสี่ยงในด้านเศรษฐกิจ สร้างบรรยากาศที่เสรีและเป็นธรรมให้เอื้อต่อการผลิต การค้า และการลงทุน รวมทั้งการพัฒนาผู้ประกอบการใหม่ สร้างเครือข่ายโครงสร้างพื้นฐาน และโลจิสติกส์ภายในที่เชื่อมโยงกับประเทศในภูมิภาค

11.2 การตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของ SDGs

สำนักงานโครงการพัฒนาแห่งสหประชาชาติ (United Nations Development Program: UNDP) ได้กำหนดเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน (SDGs = Sustainable Development Goals) เพื่อวางแผน และดำเนินโครงการในด้านการเกษตร อุตสาหกรรม การศึกษา และสิ่งแวดล้อมคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้ให้ความสำคัญกับการจัดระบบการอนุรักษ์และฟื้นฟูป้องกันการทำลายทรัพยากรธรรมชาติ การวางระบบการบริหารจัดการน้ำ การพัฒนาและใช้พลังงานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมรวมถึงการพัฒนาเมืองที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของเป้าหมายดังกล่าว จึงได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) เพื่อตอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ดังนี้

SDGs	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ)
GOAL 4: Quality Education	หลักสูตรได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาบัณฑิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ (Program Learning Outcomes, PLOs) โดยได้จัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเข้าถึงการเรียนการสอนที่มีคุณภาพในระดับสากลและเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านการฝึกงานและฝึกสหกิจศึกษา เป็นผู้มีความรู้ทักษะภาษาอังกฤษพร้อมใช้งาน และมีความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต
GOAL 6: Clean Water and Sanitation	หลักสูตรได้ออกแบบโครงสร้างหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความสำคัญของการมีสุขภาวะที่ดีของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม จึงได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนครอบคลุมองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบนิเวศ อันได้แก่ ดิน น้ำ อากาศ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ รวมถึงการศึกษาและแก้ไขผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ เพื่อให้ประเทศมีสังคมที่ยั่งยืน สะอาด และปราศจากมลพิษ
GOAL 11: Sustainable Cities and Communities	
GOAL 13: Climate Action	
GOAL 14: Life Below Water	
GOAL 15: Life on Land	

11.3 การตอบนโยบายกลยุทธ์ของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564 ได้กำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (PLOs) เพื่อการพัฒนาบัณฑิตให้มีศักยภาพด้านวิชาการควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมและจริยธรรม สอดรับกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่มุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและคุณภาพตามมาตรฐานสากล การให้บริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม รวมถึงการพัฒนาประเทศเพื่อให้มีความยั่งยืนตาม

แนวทาง SDGs เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของประเทศและท้องถิ่นทางภาคเหนือ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีการพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมของตนเอง มีความใฝ่เรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถสร้างอาชีพที่มั่นคงด้วยตนเอง รักษาความเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่น รู้จักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน

โดยหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ความสามารถ เป็นคนดี มีคุณธรรมในสังคมและสามารถตอบสนองต่อสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม โดยการเน้นให้นักศึกษาที่เข้าเรียนในหลักสูตรนี้ เป็นนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมที่มีศักยภาพระดับสากล เป็นคนดีของสังคม และเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน ทั้งภายในและต่างประเทศ สามารถสร้างองค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อเป็นฐานแห่งการผลิตเพื่อพึ่งพาตนเอง มีความรู้เชิงประยุกต์ที่สามารถสั่งสม เป็นทักษะ ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เป็นนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นใหม่ที่มีศักยภาพการติดตามสถานการณ์อย่างรู้เท่าทัน มีความเชื่อมั่นที่จะพัฒนาตนเองให้สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ ก้าวทันความก้าวหน้าของโลกริชาการและเทคโนโลยี โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ในขณะเดียวกันก็เป็นทรัพยากรบุคคลที่มีคุณธรรมและจริยธรรม มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ ผลิตผลงานที่มีประโยชน์นำไปเสริมสร้างสังคม ให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ และนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

11.4 การตอบสนองความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2564 ได้คำนึงถึงการตอบสนองความต้องการของภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการของหน่วยงานภาครัฐและผู้ประกอบการด้าน ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี มีจริยธรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีทักษะการคิด-วิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมของโครงการพัฒนาต่าง ๆ รวมถึงมีทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษที่ดี และพร้อมเป็นส่วนหนึ่งขององค์กร
- 2) ปรับปรุงและเปิดกระบวนวิชาใหม่ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดให้ทุกกระบวนวิชา มีการจัดการเรียนการสอน และวัดผลโดยเน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง (Expected Learning Outcomes; ELOs) ตามแนวทางการศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Outcome-Based Education; OBE) รวมถึงมีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี เพื่อให้เทียบได้กับมาตรฐานวิชาชีพและมาตรฐานสากล ทั้งนี้ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่ต้องการมีหรือเพิ่มศักยภาพของ บัณฑิตในการแข่งขันของตลาดงาน และจัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร เช่น การพัฒนาหลักสูตรโดยนำแนวทางมาตรฐานของ Accreditation Board of Engineering and Technology: Applied and Natural Science Accreditation Commission (ABET-ANSAC) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับหลักสูตร พันธกิจของมหาวิทยาลัย และบริบทของประเทศ

12. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

12.1 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ☒ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
- ☒ หมวดวิชาเฉพาะ
- ☒ หมวดวิชาเลือกเสรี

12.2 กลุ่มวิชา/กระบวนวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/สาขาอื่น

- ☒ ไม่มี

12.3 การบริหารจัดการ

การจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปจะดำเนินการโดยคณะที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ คณะมนุษยศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์ และคณะวิทยาศาสตร์ เป็นต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรของแต่ละหลักสูตรจะดำเนินการประสานงาน และแจ้งไปยังคณะที่จัดการเรียนการสอนให้ทราบล่วงหน้าถึงจำนวนนักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนในแต่ละปีการศึกษา ในส่วนของวิชาเฉพาะ จะจัดการเรียนการสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ และคณะสังคมศาสตร์ ทั้งนี้การจัดการเรียนการสอนทุกรายวิชา ดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 โดยมีคณะกรรมการกำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน และมีการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของรายวิชาตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ในทุกภาคการศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ทุกปีการศึกษา นอกจากนี้ทางมหาวิทยาลัยยังได้จัดให้มีการสอบวัดความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้นักศึกษาและส่งเสริมนักศึกษาที่มีศักยภาพสูงให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นศาสตร์ที่ครอบคลุมหลากหลายสาขาวิชา ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ ธรณีวิทยา ปฐพีวิทยา และภูมิศาสตร์ ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวสามารถนำมาบูรณาการและประยุกต์ใช้ในการศึกษาและทำความเข้าใจในทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการติดตาม ตรวจสอบ และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีเป้าหมายสูงสุดอยู่ที่การส่งเสริมความเข้าใจในสิ่งแวดล้อมที่มีความซับซ้อนที่อยู่รอบตัวเราและการปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจะรับผิดชอบการจัดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดและลดการก่อมลพิษเพื่อที่จะช่วยในการรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้มีความสมบูรณ์และความยั่งยืน

1.2 วัตถุประสงค์

หลักสูตรวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตในสาขาวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อมที่มีคุณลักษณะเด่นดังนี้

- 1) สามารถออกแบบและวางแผนการติดตามตรวจสอบสภาพแวดล้อมทั้งทางด้านกายภาพ (ดิน น้ำ และอากาศ) และชีวภาพ (พืช สัตว์ และจุลินทรีย์) ได้ถูกต้องตามหลักการและจริยธรรมทางวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม
- 2) สามารถวิเคราะห์ตัวอย่างทรัพยากรธรรมชาติทางกายภาพและทรัพยากรธรรมชาติทางชีวภาพ ได้ถูกต้องตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร
- 3) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลทางสิ่งแวดล้อม และประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงเสนอแนะแนวทางการบำบัดฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบเสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์ ตลอดจนเสนอแนะมาตรการลดผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงกระบวนการหรือปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ
- 4) มีคุณลักษณะของความเป็นพลเมืองโลก (Global Citizen) ที่มีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (21st Century Skills) และการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life-Long Learning)

1.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด

PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้

PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางวิทยาศาสตรสิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตรแขนงอื่นๆ ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตรในการแก้ปัญหาได้

- PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง
- PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
- PLO3.3: บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ
- PLO4:** บัณฑิตสามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ
- PLO5:** บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้
- PLO6:** บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO6.1: บัณฑิตสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO6.2: บัณฑิตสามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า

1.4 ตารางเปรียบเทียบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes, PLOs)

กับมาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา (Student Outcomes) ตามแนวทางของ ABET-ANSAC

ABET-ANSAC Student Outcomes: <i>Baccalaureate degree programs must demonstrate that graduates have:</i>		ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes)												
		PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6	
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2		6.1	6.2
a.	an ability to apply knowledge of mathematics, science, and applied sciences				✓				✓					
b.	an ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data						✓							
c.	an ability to formulate or design a system, process or program to meet desired needs										✓			
d.	an ability to function on multidisciplinary teams											✓		
e.	an ability to identify and solve applied science problems					✓			✓					
f.	an understanding of professional and ethical responsibility	✓	✓	✓										
g.	an ability to communicate effectively												✓	✓
h.	the broad education necessary to understand the impact of solutions in a global and societal context								✓					
i.	a recognition of the need for and ability to engage in life-long learning									✓				
j.	a knowledge of contemporary issues									✓				
k.	an ability to use the techniques, skills, and modern scientific and technical tools necessary for professional practice							✓						

1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา (Year Learning Outcomes: YLOs)

ชั้นปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา
1	มีระเบียบวินัย มีความซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และภาษา/การสื่อสารที่ดี พร้อมเป็นพื้นฐานในการเรียนต่อในชั้นปีต่อไป
2	มีจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม มีความรู้หลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ สถิติ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่างๆ ได้ ตลอดจนมีทักษะในการวิเคราะห์และเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม
3	สามารถนำความรู้ หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงอื่นๆ รวมทั้งด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อม ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง สามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสม และถูกต้อง
4	สามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ สามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง สามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ สามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้ สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
มีการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี โดยพิจารณาจาก KPI ที่อยู่ในการประเมินคุณภาพการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร	รวบรวมติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานของบัณฑิต	- ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้งานทำและการประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี - ร้อยละของบัณฑิตระดับปริญญาตรีที่ได้รับเงินเดือนเริ่มต้นเป็นไปตามเกณฑ์ - ระดับความพึงพอใจของนายจ้างผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

- ☒ ระบบทวิภาค โดยใน 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ และ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

- ☒ แผนการศึกษาไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ใช้ระบบทวิภาคตามระเบียบของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- ☒ ระบบทวิภาค

ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือน มิถุนายน ถึง ตุลาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน ถึง มีนาคม

- ☒ ในเวลาราชการ

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 1) ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ หรือ เทียบเท่า และ
- 2) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และ/หรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ☒ ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษไม่เพียงพอ

- ☒ มีปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- ☒ จัดกิจกรรมเสริมทักษะภาษาอังกฤษให้กับนักศึกษาแรกเข้าที่มีปัญหาด้านภาษา

- ☒ จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นกรณีพิเศษ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)									
	2564		2565		2566		2567		2568	
	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ	แผนปกติ	แผนสหกิจ
ชั้นปีที่ 1	20	5	20	5	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 2	-	-	20	5	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 3	-	-	-	-	20	5	20	5	20	5
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	-	-	-	20	5	20	5
รวม	25		50		75		100		100	
คาดว่าจะสำเร็จ	-		-		-		25		25	

2.6 งบประมาณตามแผน

1) รายงานข้อมูลงบประมาณภาพรวมระดับคณะ 3 ปี โดยจำแนกรายละเอียดตามหัวข้อการเสนอตั้งงบประมาณ

แผนงาน	ปีงบประมาณ					
	2564		2565 (ประมาณการ)		2566 (ประมาณการ)	
	งบประมาณ แผ่นดิน (ประมาณการ)	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้	งบประมาณ แผ่นดิน	งบประมาณ เงินรายได้
การเรียนการสอน	367,566,100	76,045,400	353,260,300	65,458,000	360,325,500	68,654,000
วิจัย		11,448,600		11,046,000		11,168,000
บริการวิชาการแก่สังคม		1,837,300		1,656,000		1,676,000
การทำนุบำรุงศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม		530,000		530,000		530,000
สนับสนุนวิชาการ		2,178,000		2,023,000		2,049,000
บริหารมหาวิทยาลัย	47,369,200	31,460,700	48,316,600	28,955,000	49,283,000	28,106,000
รวม	414,935,300	123,500,000	401,576,900	109,668,000	409,608,500	112,183,000
รวมทั้งสิ้น		538,435,300		511,244,900		521,791,500

2) ค่าใช้จ่ายต่อหัว งบประมาณ 144,560.- บาท (ตามแผนการรับ 25 คน)

2.7 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต กระบวนวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

- 1) กระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณารับโอน จะต้องเป็นกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาอยู่ในระดับเดียวกัน หรือมีความใกล้เคียงกับกระบวนวิชาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชาของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หรือเป็นกระบวนวิชาที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของนักศึกษา และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะที่เกี่ยวข้อง
- 2) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่จะพิจารณาโอนกระบวนวิชา จำนวนหน่วยกิต ลำดับชั้นของกระบวนวิชาที่นักศึกษาเรียนมาจากมหาวิทยาลัยอื่น โดยความเห็นชอบของคณะที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ อาจต้องมีการพิจารณาปรับเข้าสู่ระบบลำดับชั้นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ข้อ 8 และ 9

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

แผนปกติ	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต
แผนสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	142 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(ก) แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้		15 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		9 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102 หน่วยกิต
วิชาแกน		29 หน่วยกิต
วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
เอกบังคับ		61 หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

(ข) แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต	
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม		6 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		9 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	106 หน่วยกิต
วิชาแกน		29 หน่วยกิต
วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	77 หน่วยกิต
เอกบังคับ		65 หน่วยกิต
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต

3.1.3 กระบวนวิชา

(ก) แผนปกติ

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
(1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต
Learner person	15 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses.

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses.

204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	

และเลือกเรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกไม่น้อยกว่า 12

หน่วยกิต

And, select at least 12 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.

(1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 6 หน่วยกิต

Innovative Co-creator 6 credits

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	

205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	The Earth and its Geological Processes	

(1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 9 หน่วยกิต

Active Citizen 9 Credits

140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	

154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	

201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science	

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนวิชาศึกษาทั่วไปของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศแล้วนำมาโอนหน่วยกิตแทนกระบวนวิชาทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

Note: Students can take any general education courses offered by either Thai or foreign higher education institutes. The credits can be transferred for general education courses specified in the program with the approval of the department.

(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102	หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	102	Credits
(2.1) วิชาแกน		29	หน่วยกิต
Core Courses		29	Credits
202101 ว.ชว. 101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1		3(3-0-6)	
BIOL 101 Basic Biology 1			
202102 ว.ชว. 102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2		3(3-0-6)	
BIOL 102 Basic Biology 2			
202103 ว.ชว. 103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1		1(0-3-0)	
BIOL 103 Biology Laboratory 1			
202104 ว.ชว. 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2		1(0-3-0)	
BIOL 104 Biology Laboratory 2			
203111 ว.คม. 111 เคมี 1		3(3-0-6)	
CHEM 111 Chemistry 1			
203113 ว.คม. 113 เคมี 2		3(3-0-6)	
CHEM 113 Chemistry 2			
203115 ว.คม. 115 ปฏิบัติการเคมี 1		1(0-3-0)	
CHEM 115 Chemistry Laboratory 1			
203117 ว.คม. 117 ปฏิบัติการเคมี 2		1(0-3-0)	
CHEM 117 Chemistry Laboratory 2			
204102 ว.คพ. 102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์		3(2-2-5)	
CS 102 Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications			
206111 ว.คณ. 111 แคลคูลัส 1		3(3-0-6)	
MATH 111 Calculus 1			
206265 ว.คณ. 265 วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		3(3-0-6)	
MATH 265 Mathematical Methods for Environmental Science			
207117 ว.ฟส. 117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1		1(0-3-0)	
PHYS 117 Physics Laboratory 1			
207187 ว.ฟส. 187 ฟิสิกส์ 1		3(3-0-6)	
PHYS 187 Physics 1			

(2.2)	วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	73 หน่วยกิต
	Major	a minimum of	73 Credits

ในจำนวนนี้ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

(2.2.1)	วิชาเอกบังคับ		61 หน่วยกิต
	Requirement		61 Credits
203206	ว.คม. 206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี		3(3-0-6)
	CHEM 206 Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		
203209	ว.คม. 209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี		1(0-3-0)
	CHEM 209 Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		
208265	ว.สถ. 265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม		3(3-0-6)
	STAT 265 Environmental Statistics		
211315	ว.ชท. 315 ชีวเคมีเบื้องต้น		3(3-0-6)
	BCT 315 Introduction to Biochemistry		
211319	ว.ชท. 319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น		1(0-3-0)
	BCT 319 Introduction to Biochemistry Laboratory		
213201	ว.สล. 201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		3(3-0-6)
	ES 201 Principles of Environmental Science		
213202	ว.สล. 202 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม		4(3-3-6)
	ES 202 Environmental Analytical Chemistry		
213211	ว.สล. 211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม		1(1-0-2)
	ES 211 Environmental Safety and Ethics		
213222	ว.สล. 222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม		3(2-3-4)
	ES 222 Environmental Ecology		
213302	ว.สล. 302 การประยุกต์ใช้ไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม		3(2-3-4)
	ES 302 Applications of GIS in Environmental Science		
213311	ว.สล. 311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น		3(3-0-6)
	ES 311 Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations		
213312	ว.สล. 312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต		3(3-0-6)
	ES 312 Clean Technology and Life Cycle Assessment		
213322	ว.สล. 322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม		3(2-3-4)
	ES 322 Concepts of Environmental Microbiology		
213331	ว.สล. 331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย		3(2-3-4)
	ES 331 Water Pollution and Wastewater Treatment		
213341	ว.สล. 341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล		3(2-3-4)
	ES 341 Soil and Groundwater Pollution		

213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213411	ว.สส. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213490	ว.สส. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สส. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	Soil Science Laboratory	

(2.2.2) วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า

12 หน่วยกิต

Major Electives

a minimum of

12 Credits

ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

And, choose any courses from the following list for at least 12 credits:

202473	ว.ชว. 473	ชีววิทยามลภาวะทางน้ำ	3(2-3-4)
	BIOL 473	Water Pollution Biology	
202475	ว.ชว. 475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BIOL 475	Environmental Toxicology	
205472	ว.ธรณ. 472	ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	GEOL 472	Environmental Geology	
213441	ว.สส. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.สส. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213461	ว.สส. 461	พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	ES 461	Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes	
213480	ว.สส. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213496	ว.สส. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	

253432	วศ.ส. 432	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	3(3-0-6)
	ENV 432	Noise and Vibration Control	

(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (If any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits

ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	138 หน่วยกิต
Total	a minimum of	138 Credits

(ข) แผนสหกิจศึกษา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
General Education	30 Credits
(1.1) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้	15 หน่วยกิต
Learner person	15 Credits

กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses.

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	

204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	

กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้

Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses.

204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	

และเลือกเรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

And, select at least 12 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.

(1.2) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 6 หน่วยกิต

Innovative Co-creator 6 credits

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	

205100	ว.ธรณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	The Earth and its Geological Processes	

(1.3) กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 9 หน่วยกิต

Active Citizen 9 Credits

140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	

154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	

201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science	

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถเลือกเรียนกระบวนวิชาศึกษาทั่วไปของสถาบันการศึกษาทั้งในและต่างประเทศแล้วนำมาโอนหน่วยกิตแทนกระบวนวิชาทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรได้โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

Note: Students can take any general education courses offered by either Thai or foreign higher education institutes. The credits can be transferred for general education courses specified in the program with the approval of the department.

(2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 106 หน่วยกิต
Field of Specialization a minimum of 106 Credits

(2.1) วิชาแกน 29 หน่วยกิต

Core Courses 29 Credits

202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	

202102	ว.ชีว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชีว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
206265	ว.คณ. 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	MATH 265	Mathematical Methods for Environmental Science	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	

(2.2) วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	77 หน่วยกิต
Major	a minimum of	77 Credits

ในจำนวนนี้ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

(2.2.1) วิชาเอกบังคับ			65 หน่วยกิต
Requirement			65 Credits
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	

208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	Environmental Statistics	
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 315	Introduction to Biochemistry	
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 319	Introduction to Biochemistry Laboratory	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	Principles of Environmental Science	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	Environmental Analytical Chemistry	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	Environmental Safety and Ethics	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	Environmental Ecology	
213302	ว.สส. 302	การประยุกต์ใช้ไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
213351	ว.สส. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
213411	ว.สส. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213495	ว.สส. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	

213498	ว.สล. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	
213499	ว.สล. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	Soil Science Laboratory	

(2.2.2) วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
Major Electives	a minimum of	12 Credits

ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

And, choose any courses from the following list for at least 12 credits:

202473	ว.ชีว. 473	ชีววิทยามลภาวะทางน้ำ	3(2-3-4)
	BIOL 473	Water Pollution Biology	
202475	ว.ชีว. 475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BIOL 475	Environmental Toxicology	
205472	ว.ธรณ. 472	ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	GEOL 472	Environmental Geology	
213441	ว.สล. 441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน	3(3-0-6)
	ES 441	Contaminated Site Characterization	
213451	ว.สล. 451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ	3(3-0-6)
	ES 451	Climate Change and Climate System Modeling	
213461	ว.สล. 461	พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม	3(3-0-6)
	ES 461	Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes	
213480	ว.สล. 480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 480	Introduction to Environmental Modeling	
213496	ว.สล. 496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 496	Selected Topics in Environmental Science	
253432	ว.ศ.ส. 432	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน	3(3-0-6)
	ENV 432	Noise and Vibration Control	

(2.3) วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15 หน่วยกิต
Minor (If any)	a minimum of	15 Credits

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6 Credits
ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต		
At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.		
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	142 หน่วยกิต
Total	a minimum of	142 Credits

หมายเหตุ: รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก มีความหมายดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
 - “100-200” หมายถึง กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
 - “300-400” หมายถึง กระบวนวิชาระดับสูง
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
 - 0 Basic and Fundamentals
 - 1 Management, Law, Assessment
 - 2 Ecology, Bio-resources
 - 3 Watershed, Water resources, Wastewater
 - 4 Soil resources, Groundwater resources
 - 5 Air pollution, Atmospheric science
 - 6 Solid waste, Hazardous waste
 - 7 Environmental remediation, Site investigation
 - 8 Other relevant disciplines
 - 9 Seminar, Project, Apprenticeship, Cooperative Education
 - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แผนการศึกษา:

(ก) แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1			
ภาคเรียนที่ 1			
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science	
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			20
ภาคเรียนที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชีว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชีว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			21

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)	
205100	ว.ธรณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	(Environmental Statistics)	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	(Principles of Environmental Science)	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร Learner Person: <i>Language & Communication</i>	3(3-0-6)
			รวม (Total) 19

ภาคเรียนที่ 2

206265	ว.คณ. 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	MATH 265	(Mathematical Methods for Environmental Science)	
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 315	(Introductory Biochemistry)	
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 319	(Introductory Biochemistry Laboratory)	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	(Environmental Ecology)	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร Learner Person: <i>Language & Communication</i>	3(3-0-6)
			รวม (Total) 18

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
213311	ว.สล. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สล. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สล. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สล. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
			รวม (Total) 18

ภาคเรียนที่ 2

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213302	ว.สล. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213312	ว.สล. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สล. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สล. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สล. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
			รวม (Total) 18

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1			
213411	ว.สล. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213490	ว.สล. 490	การฝึกงาน	2(0-10-0)
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว.สล. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
		วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
		Major Electives	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
รวม (Total)			15
ภาคเรียนที่ 2			
213499	ว.สล. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	6 หน่วยกิต
		Major Electives	
รวม (Total)			9

(ข) แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1

ภาคเรียนที่ 1

201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science	
202101	ว.ชีว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชีว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3(3-0-6)
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			20

ภาคเรียนที่ 2

140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3(3-0-6)
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชีว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชีว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3(3-0-6)
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร	3(3-0-6)
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			21

ชั้นปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1

203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)	
205100	ว.ธรณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)	
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	STAT 265	(Environmental Statistics)	
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 201	(Principles of Environmental Science)	
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2(2-0-4)
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)	
361214	ก.ปฐ. 214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1(0-3-0)
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร Learner Person: Language & Communication	3(3-0-6)
			รวม (Total) 19

ภาคเรียนที่ 2

206265	ว.คณ. 265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	MATH 265	(Mathematical Methods for Environmental Science)	
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 315	(Introductory Biochemistry)	
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 319	(Introductory Biochemistry Laboratory)	
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4(3-3-6)
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)	
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)	
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 222	(Environmental Ecology)	
		กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้: ภาษาและการสื่อสาร Learner Person: Language & Communication	3(3-0-6)
			รวม (Total) 18

ชั้นปีที่ 3

ภาคเรียนที่ 1

204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3(2-2-5)
	CS 102	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
213311	ว.สล. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3(3-0-6)
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สล. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สล. 331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3(2-3-4)
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สล. 341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3(2-3-4)
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	

รวม (Total)

18

ภาคเรียนที่ 2

201190	ว.วท. 190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213302	ว.สล. 302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(2-3-4)
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213312	ว.สล. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3(3-0-6)
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สล. 351	มลพิษทางอากาศ	3(2-3-4)
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สล. 362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3(3-0-6)
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สล. 371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3(3-0-6)
	ES 371	Environmental Remediation Technology	

รวม (Total)

18

ชั้นปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1			
213411	ว.สส. 411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3(3-0-6)
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213495	ว.สส. 495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	1(1-0-2)
	ES 495	Seminar in Environmental Science	
213499	ว.สส. 499	ปัญหาพิเศษ	3(0-9-0)
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	12 หน่วยกิต
		Major Electives	
		วิชาเลือกเสรี	3 หน่วยกิต
		Free Elective	
รวม (Total)			22
ภาคเรียนที่ 2			
213498	ว.สส. 498	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	ES 498	Cooperative Education	
รวม (Total)			6

3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

ระบุไว้ในภาคผนวก

3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร/อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอน หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
1	รศ.ดร. อลิส ชาร์ป*	Ph.D. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 2000	3.0	3.0	6.0	3.0	24(8)
		M.Sc. (Natural Resource Management) Hiroshima University, Japan, 1997					
		วท.ม. (การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศเขตร้อน) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2538					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2536					
2	อ.ดร. ภูมิษฐ์ ทับทิมแดง*	วท.ด. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558	6.0	3.0	7.5	3.0	14(9)
		วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552					
		วท.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550					
3	อ.ดร. วาทีต โคกทอง*	Ph.D. (Forest Sciences and Forest Ecology) George-August University of Göttingen, Germany, 2019	3.0	2.0	6.0	2.0	2(2)
		วท.ม. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554					
4	อ.ดร.ณัฐวุฒิ สารอินทร์*	Ph.D. (Environmental Science and Ecological Engineering) Korea University, Korea, 2019	3.0	-	6.0	-	2(2)
		วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2557					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554					
5	ผศ.ดร. พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์*	Ph.D. (Plant Biology) University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A., 2013	6.0	2.0	7.5	3.0	13(7)
		M.S. (Plant Biology) University of Illinois at Urbana-Champaign, U.S.A., 2009					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548					
6	ผศ.ดร.พิชญา มังกรอัครกุล	วท.ด.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2547	6.0	7.5	7.5	7.5	24(11)
		วท.ม. วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2544					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542					
7	อ.ดร. กุลภา ชนะวรรณ	Ph.D. (Chemistry) The University of Akron, U.S.A., 2016	9.0	1.5	9.0	1.5	53(4)
		วท.ม. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2553					
		วท.บ. (เคมี) มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2550					

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา, สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน/สัปดาห์				จำนวนผลงาน วิชาการรวม (ผลงานในระยะ 5 ปีล่าสุด)
			ปัจจุบัน		เมื่อเปิดสอน หลักสูตร		
			ตรี	บศ.	ตรี	บศ.	
8	อ.ดร. นิพาดา แสนทา	Ph.D. (Geology) Durham University, United Kingdom, 2020	3.0	-	6.0	-	1(1)
		M.Sc. (Environmental and Petroleum Geochemistry) Newcastle University, United Kingdom, 2015					
		วท.บ. (ธรณีวิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556					
9	อ.ดร. ณัฏติพร ยะบั้ง	ปร.ด. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2563	3.0	-	6.0	-	-
		วท.ม. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2559					
		วท.บ. (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556					

หมายเหตุ: ลำดับที่ 1-5 หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่ 1-8 หมายถึง อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่ 9 หมายถึง อาจารย์ประจำ

3.2.2 อาจารย์พิเศษ

-ไม่มี-

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม (สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ใน มคอ.1 และ PLOs)

เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์การทำงานในสถานประกอบการ หลักสูตรจึงกำหนดให้มีกระบวนการฝึกงาน (สำหรับแผนปกติ) หรือกระบวนการสหกิจศึกษา (สำหรับแผนสหกิจศึกษา) เป็นวิชาเอกบังคับซึ่งจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมก่อนเข้าสู่การทำงานจริง

213490	การฝึกงาน (Apprenticeship)	2(0-10-0)
213498	สหกิจศึกษา (Cooperative Education)	6 หน่วยกิต

ทั้งนี้ สาขาวิชาได้กำหนดมาตรฐานความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์การฝึกงาน หรือการฝึกสหกิจศึกษา (CLO) โดยนักศึกษาต้องสามารถประยุกต์ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในการฝึกสหกิจศึกษา และปรับตัวให้เข้ากับกระบวนการทำงานด้านสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

- (1) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานผู้อื่น
- (2) สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาโดยใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาได้
- (3) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา หรือเพื่อปรับปรุงเทคนิคและพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- (4) สามารถออกแบบการทดลอง การเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการทดลองหรือการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

- (5) สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงเทคนิคที่ทันสมัยที่มีความจำเป็นสำหรับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา หรือสำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา
- (6) สามารถสืบค้น เลือกลงแหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาและการแก้ปัญหาต่างๆ ที่พบในการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษา
- (7) นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับเพื่อนร่วมงานได้
- (8) นักศึกษาสามารถเขียนรายงานหลังการฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาหลังจากสิ้นสุดระยะเวลาฝึกงาน/ฝึกสหกิจศึกษาแล้ว

4.2 ช่วงเวลา

กระบวนวิชา	ชั้นปีที่	ภาคการศึกษาที่
1. ฝึกงาน (สำหรับนักศึกษาแผนปกติ)	4	1
2. สหกิจศึกษา (สำหรับนักศึกษาแผนสหกิจศึกษา)	4	2

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

ชั้นปีที่	การฝึกปฏิบัติภาคสนาม	จำนวนชั่วโมงและตารางสอน
4	การฝึกงาน (213490)	2(0-10-0) (ไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง)
4	สหกิจศึกษา (213498)	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 480 ชั่วโมง)

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

กระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย (ว.สส. 499 ปัญหาพิเศษ) มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์ด้านการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยนักศึกษาต้องค้นคว้าวิจัย ทำการทดลองหรือเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล จัดทำรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ และผ่านการสอบปากเปล่าจากคณะกรรมการ โดยการให้ลำดับชั้นเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

5.2 ผลการเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจในกระบวนการศึกษาปัญหาพิเศษ การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ สามารถเขียนแผนการศึกษาอิสระฯ สรุปและวิจารณ์ผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาควรมีผลการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

- 1) นักศึกษาสามารถประยุกต์กระบวนการทำวิจัยในการศึกษาอิสระ ซึ่งประกอบด้วย การเขียนโครงร่างการศึกษาอิสระ การออกแบบการทดลองและเก็บตัวอย่าง และดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ การอภิปราย วิจารณ์ และสรุปผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2) นักศึกษาสามารถสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในรูปแบบการเขียนรายงานและนำเสนอปากเปล่า

5.3 ช่วงเวลา

แผนปกติ	ภาคการศึกษาที่ 2 ชั้นปีที่ 4
แผนสหกิจศึกษา	ภาคการศึกษาที่ 1 ชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ประชุมเพื่อกำหนดกรอบเวลาให้นักศึกษายื่นหัวข้อปัญหาพิเศษ ซึ่งนักศึกษาอาจคิดหัวข้อการวิจัยเองหรือปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วยื่นโครงร่างปัญหาพิเศษให้คณะกรรมการพิจารณา

5.6 กระบวนการประเมินผล

สาขาวิชาจะดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบปัญหาพิเศษ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเป็นประธานกรรมการ และมีอาจารย์ในสาขาวิชาหรือผู้ทรงคุณวุฒิจากองค์กรภายนอกเป็นกรรมการสอบ ไม่น้อยกว่า 1 คน การจัดสอบจะดำเนินการภายหลังจากที่อาจารย์ที่ปรึกษาเห็นชอบให้สอบได้ โดยนักศึกษาจะได้รับการประเมินจากการตอบคำถาม ในการสอบปากเปล่า และการตรวจสอบเอกสารรายงานผลการศึกษา ซึ่งต้องมีคุณภาพเป็นไปตามมาตรฐานทางวิชาการ และได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนหรือกิจกรรมนักศึกษา
1) มีความรู้ ความสามารถ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	- มีการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของกระบวนการวิชาเอกบังคับ โดยนักศึกษาจะได้ฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ ได้แก่ การออกแบบวิธีการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การออกแบบการสำรวจและวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ต่อทรัพยากรธรรมชาติทางชีวภาพและกายภาพ การฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมที่ปนเปื้อนหรือเสียหาย เป็นต้น - มีการสัมมนาแลกเปลี่ยนความรู้ ได้ฝึกฝนการนำเสนอผ่านกระบวนการวิชาต่างๆ - สามารถคิดและทำการวิจัยเป็นด้วยตนเองตั้งแต่ต้นจนจบกระบวนการ และสามารถบูรณาการความรู้จากกระบวนการวิชาต่างๆ มาใช้ได้อย่างเหมาะสม
2) มีการทำงานเป็นทีม ภาวะผู้นำ ความรับผิดชอบและความมีวินัย	มีการกำหนดให้ทำงานเป็นกลุ่มในหลายๆ กระบวนวิชาโดยเฉพาะ กระบวนวิชาที่เกี่ยวข้องกับการลงพื้นที่สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ (ดิน น้ำ อากาศ พืช สัตว์ และจุลินทรีย์) และการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบต่อการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม	กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กรเพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย เช่น เน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา แต่งกายถูกระเบียบมหาวิทยาลัย รวมทั้งในรายวิชาต่างๆ กำหนดให้มีการสอดแทรกแนวคิดด้านคุณธรรม จริยธรรม สำนึกต่อคุณประโยชน์และรักษาสีสิ่งแวดล้อม นำประเด็นปัญหาของสิ่งแวดล้อมมาอภิปรายในวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรมและจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ เช่น การอ้างอิงผลงานวิชาการให้ถูกต้องและครบถ้วน มีความซื่อสัตย์ในการได้มาซึ่งข้อมูล และนำเสนอข้อมูลผลงานวิจัยให้ถูกต้องตามข้อเท็จจริงในการศึกษาอิสระในระดับปริญญาตรีและในวิชาปฏิบัติการ ส่งเสริมให้นักศึกษามีน้ำใจและเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ต่อผู้อื่น	1. นักศึกษามีความตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน ส่งงาน และเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ 2. จำนวนครั้งหรือความถี่ในการทุจริตในการสอบ 3. ประเมินจากความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง PLO3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง PLO3.3: บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ	จัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นความรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์พื้นฐาน และหลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม รวมถึงการนำมาประยุกต์ใช้งาน โดยเป็นไปตามลักษณะของรายวิชาและเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ ยังเน้นการสอนที่ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากงานที่มอบหมาย การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงาน การเชิญวิทยากรพิเศษที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีประสบการณ์ตรงมาให้ความรู้การจัดการ วิชาสัมมนา การศึกษาอิสระ จัดการเรียนแบบอภิปรายกลุ่มถึงหลักการและทฤษฎีต่างๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถ่องแท้ ตลอดจนการฝึกคิด-วิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม รวมถึงเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อม	ประเมินจากผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และการปฏิบัติการณ์ของนักศึกษาในวิธีต่างๆ ดังนี้ 1. การทดสอบย่อย 2. การสอบกลางภาคและปลายภาค 3. ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ 4. ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน 5. การมีส่วนร่วมในการอภิปรายและตอบปัญหาในชั้นเรียน 6. จำนวนผู้เข้าร่วมฟังการสัมมนา หรือเข้าร่วมการนำเสนอผลงานทางวิชาการ
PLO4: บัณฑิตสามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อเป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต	เน้นการสอนที่ให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล วิเคราะห์ เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้ง	1. การสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนในหลักการการวิจัยทางวิทยาศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ	แนวคิดด้วยตนเอง ร่วมอภิปรายปัญหาต่าง ๆ กับอาจารย์ผู้สอน ไม่สอนในลักษณะท่องจำ ตลอดจนให้นักศึกษารู้จักการค้นคว้าด้วยตนเอง และจัดทำกรณีศึกษาภายใต้การแนะนำของอาจารย์ ออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา	2. การประเมินจากการอภิปรายในชั้นเรียน หรือรายงานจากกรณีศึกษา 3. การสอบโครงร่างปัญหาพิเศษและการสอบปากเปล่า
PLO5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้	ความรับผิดชอบจัดการเรียนการสอนในแบบ Active Learning และ Problem-Based Learning ที่เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ให้มีการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อร่วมกันคิดการแก้ปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานกลุ่มร่วมกัน รู้จักรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตนเองในกลุ่ม และมีกิจกรรมเสริมในรายวิชาที่นอกเหนือจากการทำงานกลุ่มในชั้นเรียนเดียวกันแล้ว ยังต้องมีการทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำในการอภิปรายในแต่ละหัวข้อ	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน หรือการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ
PLO6: บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ PLO6.1: บัณฑิตสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ PLO6.2: บัณฑิตสามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า	มีวิชาสัมมนาและปัญหาพิเศษที่เน้นการนำเสนอผลงานวิจัยเพื่อฝึกทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม ในวิชาการศึกษาอิสระที่กำหนดให้นักศึกษาฝึก ค้นคว้าข้อมูล และเขียนข้อเสนอโครงการ และนำเสนอต่อคณะกรรมการหรือหน้าชั้นเรียน นอกจากนั้นยังส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ส่งเสริมการนำเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาใช้ประกอบในรายวิชา เช่น การสืบค้นข้อมูล การใช้ซอฟต์แวร์ทางสถิติ	1. ประเมินจากการนำเสนอรายงานที่มีการใช้คณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล 2. ประเมินจากกิจกรรมต่างๆ ที่มีการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม 3. ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัดเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ ที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมิน
	ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากวิชา ปฏิบัติการ เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์ เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลาย สถานการณ์	

3. แผนที่การกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่กระบวนวิชา (Curriculum mapping)

3.1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs: General Education Learning Outcomes) ประกอบด้วย

GELO1 เป็นบุคคลผู้เรียนรู้

- 1.1 ติดตามความก้าวหน้า และเลือกใช้เครื่องมือเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการทำงานอย่างปลอดภัย
- 1.2 สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างตรงประเด็น
- 1.3 สามารถเลือกใช้ข้อมูลต่างๆ ในการดูแลตนเองและผู้อื่นอย่างเหมาะสม อาทิ ด้านสุขภาพกาย ใจ การเงิน
- 1.4 สามารถบริหารจัดการตนเองและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง รวมถึงสามารถแก้ปัญหาเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่คาดหวัง

GELO2 เป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม

- 2.1 แสดงออกซึ่งทักษะการคิดที่มีประสิทธิผล เพื่อการปรับปรุง แก้ไข หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่
- 2.2 ปรับตัวและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้

GELO3 เป็นพลเมืองของประเทศ และโลก ที่มีความรับผิดชอบและเข้มแข็ง

- 3.1 ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง เคารพสิทธิมนุษยชน กล้าต่อต้านในการกระทำที่ไม่ถูกต้อง เสนอแนวทางการสร้างความเป็นธรรมให้กับสังคม
- 3.2 แสดงออกซึ่งความเป็นผู้นำโดยไม่คำนึงถึงสิ่งตอบแทน มีจิตเสียสละ
- 3.3 สามารถทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3.4 ยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีสุนทรียะทางศิลปะ
- 3.5 มีส่วนร่วมในการดูแลสิ่งแวดล้อม

3.2. หมวดวิชาเฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร (PLOs: Program Learning Outcomes) ประกอบด้วย

PLO1: บัณฑิตแสดงออกถึงความมีจรรยาบรรณวิชาชีพ นักวิจัย/นักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม

- PLO1.1: บัณฑิตมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามเวลาที่กำหนด
- PLO1.2: บัณฑิตแสดงออกถึงความซื่อสัตย์สุจริต และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- PLO1.3: บัณฑิตแสดงออกถึงความเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

PLO2: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อใช้แก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- PLO2.1: บัณฑิตสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา คณิตศาสตร์ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และใช้อธิบายหรือทำนายปรากฏการณ์ทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้

PLO2.2: บัณฑิตสามารถนำความรู้ หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณิตศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในสถานที่ทำงาน งานวิจัย หรือในงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

PLO3: บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้

PLO3.1: บัณฑิตสามารถออกแบบการทดลอง เก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดำเนินการทดลอง และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือเก็บตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง

PLO3.2: บัณฑิตสามารถเลือกและใช้เครื่องมือ (เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ) ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

PLO3.3: บัณฑิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ตลอดจนเสนอแนะแนวทางการฟื้นฟูสภาพแวดล้อมที่เสียหายจากกิจกรรมของมนุษย์หรือเหตุทางธรรมชาติ

PLO4: บัณฑิตสามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อให้เป็นผู้ที่มีการเรียนรู้ตลอดชีวิต

PLO4.1: บัณฑิตสามารถสืบค้นและเลือกใช้แหล่งข้อมูล และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อใช้สำหรับการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

PLO4.2: บัณฑิตสามารถระบุและแก้โจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมได้อย่างเป็นระบบ

PLO5: บัณฑิตสามารถทำงานเป็นทีมและประสานงานกับผู้ร่วมงานได้

PLO6: บัณฑิตมีทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

PLO6.1: บัณฑิตสามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

PLO6.2: บัณฑิตสามารถนำเสนอข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระชับ ได้ใจความ เป็นลำดับ และมีความถูกต้องทางวิชาการ ทั้งในรูปแบบรายงานและการนำเสนอปากเปล่า

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนการวิชา)Curriculum Mapping)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป (GELOs)		GELO1				GELO2		GELO3				
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5
001101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 Fundamental English 1		•									
001102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 Fundamental English 2		•									
001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ Critical Reading and Effective Writing		•									
001225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English in Science and Technology Context		•									
140104	การเป็นพลเมือง Citizenship							•				•
154100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Geography							•				•
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science									•		
201190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication					•						
204100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ Information Technology and Modern Life	•										
205100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา The Earth and its Geological Processes					•						

หมายเหตุ: หลักสูตรไม่ได้กำหนดให้เลือกเรียนกระบวนการวิชาที่สอดคล้องกับ GELO ข้อ 1.3, 1.4, 2.2, 3.2 และ 3.4

ตารางแสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่กระบวนการวิชา)Curriculum Mapping)
หมวดวิชาเฉพาะ (Field of Specialization)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะ (PLOs)		PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	-	6.1	6.2
กลุ่มวิชาชีวภาพ														
202101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	•			•									
202102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	•			•			•						
202103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	•			•									
202104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	•			•			•						
203111	เคมี 1 Chemistry 1	•			•									
203113	เคมี 2 Chemistry 2	•			•			•						
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	•			•									
203117	ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	•			•			•						

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะ (PLOs)		PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	-	6.1	6.2
204102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	•								•				
206111	แคลคูลัส 1 Calculus 1	•			•									
206265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Mathematical Methods for Environmental Science	•			•						•			
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	•			•			•						
207187	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	•			•									
กลุ่มวิชาเอกบังคับ														
208265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics	•			•					•				
203206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	•			•									
203209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	•			•			•						
211315	ชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry	•			•									
211319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry Laboratory	•			•			•						
361210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	•		•	•									
361214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์ Soil Science Laboratory	•			•			•						
213201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Principles of Environmental Science			•	•			•		•				•
213202	เคมีวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry				•	•	•	•						
213211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Safety and Ethics	•	•	•										
213222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Ecology				•	•	•		•		•			•
213302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Applications of GIS in Environmental Science			•		•	•	•	•	•	•			
213311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations			•		•		•	•		•			
213312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment				•	•	•	•			•			•
213322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology				•	•			•					
213331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment			•	•	•	•	•			•			•
213341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution			•			•	•	•		•		•	•
213351	มลพิษทางอากาศ Air Pollution				•		•	•	•		•			•
213362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน Sustainable Municipal Waste Management			•		•			•		•			•

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรในหมวดวิชาเฉพาะ (PLOs)		PLO1			PLO2		PLO3			PLO4		PLO5	PLO6	
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	-	6.1	6.2
213371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology			•		•	•	•	•	•			•	•
213411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment			•		•		•	•	•	•			•
213490	การฝึกงาน Apprenticeship	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
213495	สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Seminar in Environmental Science									•			•	•
213498	สหกิจศึกษา Cooperative Education	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
213499	ปัญหาพิเศษ Special Problems	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•
กลุ่มวิชาเอกเลือก														
202473	ชีววิทยามลภาวะทางน้ำ Water Pollution Biology			•		•			•					
202475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology			•		•			•					
205472	ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Geology								•	•				•
213441	การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน Contaminated Site Characterization						•	•	•		•			•
213451	การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ Climate Change and Climate System Modeling			•		•			•	•				•
213461	พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes			•		•			•		•			•
213480	การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Modeling			•		•	•	•	•					
213496	หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Science			•		•			•					
251432	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control			•		•			•					

3.3. คำอธิบายผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

3.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (ตาม TQF)

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1. ตระหนักในคุณค่าและคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.2. มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.3. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ
- 1.4. เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- 1.5. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- 1.6. ตระหนักและสำนึกในความเป็นไทย

2. ความรู้

- 2.1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา
- 2.2. สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา
- 2.3. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้เล็งเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ
- 2.4. สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2.5. เข้าใจและเห็นคุณค่าของตนเอง ผู้อื่น สังคม ศิลปวัฒนธรรมและธรรมชาติ

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1. คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ
- 3.2. สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3.3. สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 3.4. มีทักษะการคิดแบบองค์รวม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1. มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.2. สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- 4.3. มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 4.4. มีจิตอาสาและสำนึกสาธารณะ เป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก

5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1. มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม
- 5.2. สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนาสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์
- 5.3. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม

3.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ (ตาม มคอ.1 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

1. คุณธรรม จริยธรรม

- 1.1 มีความซื่อสัตย์สุจริต
- 1.2 มีระเบียบวินัย
- 1.3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- 1.4 เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- 1.5 เคารพสิทธิ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

2. ความรู้

- 2.1 มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม
- 2.2 มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
- 2.3 มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.4 มีความรู้ในกฎระเบียบและข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

3. ทักษะทางปัญญา

- 3.1 มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
- 3.2 สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสพการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น
- 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะสิ่งแวดล้อมในด้านต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 4.1 มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ
- 4.2 สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กร และจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- 4.4 มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 5.1 สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.2 สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสารรวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5.3 สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ
- 5.4 สามารถติดตามความก้าวหน้าและมีวิสัยทัศน์ในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนการสื่อสารที่เหมาะสม
- 5.5 มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่างเหมาะสม

[illegible]

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบลำดับชั้น และค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผล นอกจากกระบวนการวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษร S และ U เป็นลำดับชั้น ซึ่งไม่มีค่าลำดับชั้น

สัญลักษณ์และความหมายของการวัดและประเมินผลกระบวนการวิชาต่างๆ ให้กำหนดดังนี้

(1) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	4.00
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	3.50
B	ดี (GOOD)	3.00
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	2.50
C	พอใช้ (FAIR)	2.00
D+	อ่อน (POOR)	1.50
D	อ่อนมาก (VERY POOR)	1.00
F	ตก (FAILED)	0.00

(2) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITOR)
W	ถอนกระบวนการวิชา (WITHDRAWN)
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ (CREDITS FROM EXAMINATION)
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน (CREDITS FROM PORTFOLIO)
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน (CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ (CREDITS FROM TRAINING)
CX	หน่วยกิตที่ได้รับจากการยกเว้นการเรียน (CREDITS FROM EXEMPTION)

(3) อักษรลำดับชั้นการวัดและการประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

กระบวนการวิชานักศึกษาได้ลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรืออักษร S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิต ของกระบวนการวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

- การทวนสอบในระดับกระบวนวิชา
 - มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรติดตามการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามเนื้อหาและขอบเขตที่กำหนดไว้ในรายละเอียดกระบวนวิชา
 - มีการประเมินการให้คะแนนลำดับชั้น โดยคณะกรรมการประเมินลำดับชั้น
 - มีการประเมินการเรียนการสอนโดยนักศึกษา
- การทวนสอบในระดับหลักสูตร
 - มีการสำรวจภาวะการดำเนินงาน และการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

- ประเมินจากบัณฑิตที่จบ
 - สำรวจภาวะการดำเนินงาน และการทำงานตรงสาขาของบัณฑิต
- ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต
 - การประเมินบัณฑิตโดยผู้ใช้บัณฑิต

3 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561 ได้แก่

- 1) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่างๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชา และต้องไม่มีกระบวนวิชาใด ที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P
- 2) การศึกษาในระบบทวิภาค ต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 4 ปี
สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน
- 3) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในวิชาเอก ไม่น้อยกว่า 2.00 และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00
- 4) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5) เป็นผู้มีคุณสมบัติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือ ประกาศนียบัตร ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1.1 มีการปฐมนิเทศและแนวทางการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน คณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- 2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- 1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- 2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชา
- 3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ/มาตรฐานคุณวุฒิสาชาวิชา ตลอดจนระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร มีจำนวนไม่น้อยกว่า 5 คน มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย 3 คน จาก 5 คน ต้องมีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือโททางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาแล้วอย่างน้อย 5 ปี
- อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอน ชั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ และมีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปีย้อนหลัง
- มีการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อยทุก 5 ปี โดยนำความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และความก้าวหน้าทางวิชาการ มาประกอบการพิจารณา

2. บัณฑิต

- มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต โดยพิจารณาจากคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนด ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้าน คือ 1) ด้านคุณธรรม จริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- มีการสำรวจข้อมูลบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระ ภายในระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่สำเร็จการศึกษา เมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษานั้น ๆ

3. นักศึกษา

- มีกระบวนการรับนักศึกษาที่เหมาะสม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกและคุณสมบัติของนักศึกษาให้สอดคล้องกับลักษณะของหลักสูตร และมีการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา เพื่อให้ นักศึกษามีความพร้อมในการเรียนและสามารถสำเร็จการศึกษาได้ตามระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด
- มีการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ และศักยภาพของนักศึกษาในรูปแบบต่างๆ เสริมสร้างความเป็นพลเมืองดีที่มีจิตสำนึกสาธารณะ และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวให้นักศึกษาทุกคน โดยอาจารย์จะต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเข้าปรึกษาได้
- มีการสำรวจข้อมูลการคงอยู่ของนักศึกษา อัตราการสำเร็จการศึกษา เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน
- มีระบบการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาที่มีประสิทธิภาพ โดยมีการประเมินความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียน

4. อาจารย์

- มีระบบการรับอาจารย์ใหม่ที่สอดคล้องกับระเบียบ/ข้อบังคับของมหาวิทยาลัย และต้องมีคะแนนทดสอบความสามารถภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ซึ่งสอดคล้องกับประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษของอาจารย์ประจำ
- มีระบบการบริหาร และระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และนโยบายของมหาวิทยาลัย และแนวทางของหลักสูตร
- มีระบบการพัฒนาคุณภาพอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์มีความรู้ความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เปิดสอน และมีความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง
- มีการสำรวจข้อมูลอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่มีคุณวุฒิปัญญาเอก ตำแหน่งทางวิชาการ ผลงานทางวิชาการ การคงอยู่ของอาจารย์ และความพึงพอใจของอาจารย์ เพื่อประเมินแนวโน้มผลการดำเนินงาน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- มีกระบวนการออกแบบ/ปรับปรุงหลักสูตรและกระบวนวิชาให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ได้มาตรฐานทางวิชาการ/วิชาชีพ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการฝึกปฏิบัติ
- มีการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม
- มีการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในแต่ละกระบวนวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในกระบวนวิชาที่สอน และมีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ และการจัดการเรียนการสอน
- มีการประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง และมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- มีระบบการดำเนินงานของสาขาวิชา/คณะ/มหาวิทยาลัย โดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดเตรียมสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน ทั้งทางด้านกายภาพ อุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ อย่างเพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- มีการสำรวจความพึงพอใจและความต้องการของอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และนำผลการสำรวจมาพัฒนาปรับปรุง

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่				
	1	2	3	4	5
มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา					
1. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	×	×	×	×	×
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.2) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	×	×	×	×	×
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาค การศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่				
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของ ประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×	×	×
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	×	×	×	×	×
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	×	×	×	×	×
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการ เรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		×	×	×	×
8. อาจารย์ใหม่ของหลักสูตร (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการ จัดการเรียนการสอน	×	×	×	×	×
9. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	×	×	×	×	×
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	×	×	×	×	×
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0				×	×
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จาก คะแนนเต็ม 5.0					×

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- ☒ มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการสอบ
- ☒ มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- ☒ วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกกระบวนการวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ☒ ประเมินโดยนักศึกษาปีสุดท้าย
- ☒ ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
- ☒ ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่น ๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และคณาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการรวบรวมและสรุปผลข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษา บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละกระบวนการวิชา เสนอต่อหัวหน้าสาขาวิชา ซึ่งจะนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงกระบวนการวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุก ๆ 5 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก 1

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

คณะมนุษยศาสตร์

ม.อ. 101 (001101) : **ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1** **3(3-0-6)**

ENGL 101 : **Fundamental English 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. Basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : **ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2** **3(3-0-6)**

ENGL 102 : **Fundamental English 2**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions. More advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : **การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ** **3(3-0-6)**

ENGL 201 : **Critical Reading and Effective Writing**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : **ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** **3(3-0-6)**

ENGL 225 : **English in Science and Technology Context**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนะนำ : สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

คณะรัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์

ร.ท. 104 (140104) : การเป็นพลเมือง

3(3-0-6)

PG 104 : Citizenship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมาย นิยาม และแนวคิดเกี่ยวกับการเป็นพลเมือง แนวคิดสิทธิ เสรีภาพ และหน้าที่พลเมือง การสร้างความตระหนักถึงปัญหาอุปสรรคทั้งในระดับท้องถิ่น ประเทศ และนานาชาติ การสร้างจิตสำนึกและศีลธรรมอันดีในความรับผิดชอบ ต่อสังคมและผลประโยชน์ส่วนรวม การเป็นพลเมืองกับการเรียนรู้และการดำรงตนในพหุวัฒนธรรมและความหลากหลายทางสังคม การสร้างทัศนคติเชิงบวกเพื่อการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งด้วยสันติวิธี การแสดงออกทางการเมืองภายใต้กฎหมายระเบียบ และค่านิยมของชุมชนและสังคม การเป็นพลเมืองที่มีความรู้และความเข้าใจในขนบธรรมเนียมทางวัฒนธรรมและประวัติศาสตร์ท้องถิ่น การเรียนรู้จริยธรรมในวิชาชีพของตน

Meaning, definition and concept of citizenship. Rights, liberties and obligations of citizenship. Problems awareness of daily life at local, national and international levels. Creation of public mind and moral for social responsibility and social awareness. Citizenship and the way of life in plural and multicultural societies. Creating a positive and peaceful attitude to enable conflict resolution by peaceful means. Political expression under laws, regulations, social norms and communal practice. Citizenship and the understanding of cultural tradition and local history. Ethics and vocational citizen.

คณะสังคมศาสตร์

ส.กม. 100 (154100) : ภูมิศาสตร์เบื้องต้น

3(3-0-6)

GEO 100 : Introduction to Geography

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ภูมิศาสตร์และการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประชากร การย้ายถิ่น เพศภาวะและสุขภาพ การจัดการน้ำและดิน ความไม่เท่าเทียมทางเศรษฐกิจและสังคม การเกษตรและความมั่นคงทางอาหาร พลังงาน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ภูมิศาสตร์ในโลกสมัยใหม่

Geography and sustainable development. Population, migration, gender and health. Water and soil management. Economic and social inequality. Agriculture and food security. Energy. Climate change. Geographies of the modern world.

คณะวิทยาศาสตร์

ว.วท. 111 (201111) : โลกแห่งวิทยาศาสตร์

3(3-0-6)

SC 111 : The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

ว.วท. 190 (201190) : การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ **3(3-0-6)**

SC 190 : Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การสื่อสารทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Critical thinking, problem solving in science and technology, communication in science and technology.

ว.ชว. 101 (202101) : ชีววิทยาพื้นฐาน 1 **3(3-0-6)**

BIOL 101 : Basic Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior

ว.ชว. 102 (202102) : ชีววิทยาพื้นฐาน 2 **3(3-0-6)**

BIOL 102 : Basic Biology 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202101 และ 202103

การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของพืช: การสังเคราะห์แสง การลำเลียง การเจริญและเติบโต ฮอโมน และการสืบพันธุ์ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ สรีรวิทยาของสัตว์: ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนโลหิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ระบบต่อมไร้ท่อ ระบบสืบพันธุ์ และการเจริญของสัตว์

Classification of living organisms, plant physiology: photosynthesis, transportation, growth and development, hormones and reproduction, ecosystem and conservation, animal physiology: digestive system, excretory system, respiratory system, circulatory system, immune system, nervous system and sensory, endocrine system, reproductive system, and animal development

ว.ชว. 103 (202103) : ปฏิบัติการชีววิทยา 1 **1(0-3-0)**

BIOL 103 : Biology Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202101

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology

ว.ชว. 104 (202104) : ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1(0-3-0)

BIOL 104 : Biology Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 202102

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต : จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับรู้ความรู้สึก ฮอร์โมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขั้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation.

ว.ชว. 473 (202473) : ชีววิทยามลภาวะทางน้ำ 3(2-3-4)

BIOL 473 : Water Pollution Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371 หรือ 213222

ความหมายและขอบเขตของวิชา ระบบนิเวศแหล่งน้ำ แนวคิดการติดตามตรวจสอบทางชีวภาพของคุณภาพน้ำ ความเป็นพิษของสารมลพิษที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ มลภาวะทางน้ำและสาธารณสุข การควบคุมมลพิษทางน้ำ มลพิษในน้ำกร่อยและทะเล การติดตามตรวจสอบชีววิทยาทางทะเล กรณีศึกษาแหล่งน้ำเชิงคุณภาพ การปนเปื้อนของสารมลพิษต่าง ๆ และกรณีศึกษาเชิงปริมาณ แหล่งของสารมลพิษประเภทต่าง ๆ และผลที่เกิดจากน้ำทิ้งจากชุมชนและอุตสาหกรรม และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Meaning and scope of subject – aquatic ecosystem, biomonitoring of water quality concepts, toxicity of pollutants to aquatic organism, water pollution and public health, water pollution control, estuarine and marine pollution, marine biology monitoring, qualitative case studies of aquatic resources, contamination of pollutants and quantitative case studies, sources of pollutants and effect of waste water from communities and industries, and related laboratories.

ว.ชว. 475 (202475) : พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

BIOL 475 : Environmental Toxicology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203206

บทนำสู่พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม เมแทบอลิซึมและอวัยวะเป้าหมายของสารพิษ ปัจจัยที่มีผลกับความเป็นพิษ สารพิษในธรรมชาติ สารเติมแต่งในอาหาร สารพิษทางอากาศ สารพิษทางน้ำ สารพิษทางการเกษตร สารพิษทางอุตสาหกรรม การบำบัดสารมลพิษทางสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม

Introduction to environmental toxicology, metabolism of toxicants and target organs of toxicity, factors influencing toxicity, natural toxicants, food additives, air toxicants, water toxicants, agricultural toxicants, industrial toxicants, bioremediation, environmental risk assessment, law related to environmental toxicology.

ว.คม. 111 (203111) : เคมี 1 3(3-0-6)

CHEM 111 : Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่าง ๆ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า สารละลายและคอลลอยด์ กรด-เบส และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical equilibrium, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions and colloids, acid-bases and chemical kinetics

ว.คม. 113 (203113) : เคมี 2 3(3-0-6)

CHEM 113 : Chemistry 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111

แก๊ส ของเหลวและของแข็ง ธาตุเรพรีเซนต์ที่ฟและโลหะทรานซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สมดุลการละลายของเกลือและสมดุลการเกิดสารเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล โลกของเคมี

Gases, liquids and solids, representative elements and transition metals, coordination compounds, equilibria of salt solubility and complex formation, nuclear chemistry, organic chemistry, biomolecules and world of chemistry.

ว.คม. 115 (203115) : ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-0)

CHEM 115 : Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203111

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิริยาของทองแดงและสารประกอบของทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียมออกซาลเต การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลูมิเนียมฟอสเฟต พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุลเคมีและปฏิริยาผันกลับ ความร้อนของปฏิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบสและบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส กราฟไทเทรชัน จลนพลศาสตร์เคมี: ปฏิริยาไฮโดลิซิสของแอสิตอน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper and its compounds, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminum foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria and reversible reactions, heat of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar mass by freezing point depressing, acid-base equilibria and buffers, acid-base titration, titration curves, chemical kinetics: iodination of acetone, and special experiments.

ว.คม. 117 (203117) : ปฏิบัติการเคมี 2 1(0-3-0)

CHEM 117 : Chemistry Laboratory 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203115 และลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ 203113

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคโทไอออนกลุ่ม I II III และ IV บางตัว การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคโทไอออนและแอนไอออนของเกลือตัวอย่าง สถานะออกซิเดชันของแวนเดียม สารประกอบโคออร์ดิเนชัน ผลของอุณหภูมิที่มีต่อการละลายของเกลือ ผลของการละลายของแคลเซียมซัลเฟต การหาค่าคงที่ของแก๊ส โครงสร้างผลึก การวิเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การทดสอบคาร์โบไฮเดรต และโปรตีน การศึกษาปฏิริยาซาปอนิฟิเคชันของไขมัน และการวิเคราะห์น้ำเสีย

Qualitative analysis of some cations of group I, II, III and IV, qualitative analysis of cations and anions in unknown salts, oxidation states of vanadium, coordination compounds, effects of temperature on the solubility of salts, the solubility product of calcium sulfate, determination of the gas constant, crystal structure, organic chemistry analysis, carbohydrates and proteins tests, the study of saponification of fat and wastewater analysis.

ว.คม. 206 (203206) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี **3(3-0-6)**

CHEM 206 : **Organic Chemistry for Non-Chemistry Students**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203104 หรือ 203111

การจำแนกและการเรียกชื่อ พันธะในโมเลกุลของสารประกอบอินทรีย์ ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ แอลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน ไอโซเมอร์ซีมและไอโซเมอร์โครรูป สเตอริโอเคมี สารประกอบแอโรแมติก สารประกอบแอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ เอมีน แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เปปไทด์ และโปรตีน

Classification and nomenclature, bonding in molecules of organic compounds, organic reactions, organic compounds analysis, aliphatic hydrocarbons, isomerism and conformational isomers, stereochemistry, aromatic compounds, halogen compounds, alcohols, phenols and ethers, amines, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, carbohydrates, lipids, amino acids, peptides and proteins

ว.คม. 209 (203209) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาเคมี **1(0-3-0)**

CHEM 209 : **Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203108 หรือ 203115; และลงทะเบียนพร้อมกับ 203206

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เน้นเทคนิคที่สำคัญ อาทิ การทำสารให้บริสุทธิ์ การแยกและการสกัดสารอินทรีย์ การศึกษาสมบัติของหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์ และศึกษาปฏิกิริยาต่างๆ ที่น่าสนใจของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี

Laboratory course in organic chemistry emphasizing important laboratory techniques: purification, separation and extraction of organic compounds. Properties of organic functional groups. Organic synthesis and various interesting organic reactions, stereochemistry.

ว.คพ. 100 (204100) : เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ **3(3-0-6)**

CS 100 : **Information Technology and Modern Life**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

คอมพิวเตอร์กับการใช้งานในชีวิตประจำวัน เครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต องค์ประกอบสำคัญของการออนไลน์ การทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ ซอฟต์แวร์ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในสำนักงานสำหรับชีวิตสมัยใหม่ ความปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้สารสนเทศ

Computer in everyday life, computer network and internet, online essentials, online collaboration, office productivity software for modern life, information technology security, information literacy.

ว.คพ. 102 (204102)	:	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5)	
CS 102	:	Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

บทนำสู่การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: จากการจับคู่การแชร์ การวิเคราะห์และการทำให้เห็นภาพข้อมูลแบบตาราง การสำรวจและการวิเคราะห์ข้อความ การประมวลผลกระแสข้อมูลสำหรับการประยุกต์ไอโอที การตรวจจับและรู้จำภาพ การจำลองด้วยความเป็นจริงเสมือนและความเป็นจริงเสริม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในงานประยุกต์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ

Introduction to intelligent data analysis: from capture to sharing, tabular data analysis and visualization, text exploration and analysis, data stream processing for IoT application, image detection and recognition, simulation with virtual reality and augmented reality, and problem-based learning in intelligent data analysis applications

ว.ธณ. 100 (205100)	:	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3(3-0-6)
GEOL 100	:	The Earth and its Geological Processes	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

ระบบสุริยะ แร่และหิน องค์ประกอบและโครงสร้างภายในโลก กระบวนการธรณีวิทยาอันเนื่องมาจากแรงภายในโลก กระบวนการธรณีวิทยาที่พื้นผิวโลก มาตรฐานธรณีกาลและธรณีประวัติ ทรัพยากรธรรมชาติและธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

The solar system, minerals and rocks, composition and internal structure of the earth, endogenous processes, exogenous processes, geological time scale and geological history and earth resources and environmental geology.

ว.ธณ. 472 (205472)	:	ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
GEOL 472	:	Environmental Geology	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	นักศึกษาชั้นปีที่ 4	

ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน กระบวนการทางธรณีวิทยาพื้นผิวและใต้ผิวโลก การใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์ และผลกระทบจากการใช้ทรัพยากรธรณีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ธรณีพิบัติภัยและผลกระทบ การสำรวจพื้นที่ทางธรณีวิทยา และการเก็บตัวอย่างวัสดุทางธรณี เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และการจัดทำรายงานผลการสำรวจทางธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อมอย่างมืออาชีพ

Environmental geology and sustainability, internal and external geologic processes, geologic resource utilization, conservation and impacts to man and environment, geologic hazards and their impacts, geologic site investigation and geologic materials sampling, environmental remediation technology, and professional documentation for geoenvironmental investigation.

ว.คณ. 111 (206111)	:	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
MATH 111	:	Calculus 1	
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน	:	ไม่มี	

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, and first-order differential equations and some applications.

ว.คณ. 265 (206265) : **วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**

MATH 265 : **Mathematical Methods for Environmental Science**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206111

การสร้างสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับปัญหาทางสิ่งแวดล้อมอย่างง่าย สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง การประมาณค่าในช่วงและการปรับเส้นโค้ง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง

Derivation of differential equations for simple environmental problems, second-order ordinary differential equation, system of first-order ordinary differential equation, interpolation and curve-fitting, numerical solution of one-variable algebraic equation, numerical solution of linear and non-linear system of equations, numerical solution of first-order ordinary differential equation, numerical solution of system of first-order ordinary differential equation

ว.ฟส. 117 (207117) : **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** **1(0-3-0)**

PHYS 117 : **Physics Laboratory 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : **ฟิสิกส์ 1** **3(3-0-6)**

PHYS 187 : **Physics 1**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก และสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.สถ. 265 (208265) : **สถิติทางสิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**

STAT 265 : **Environmental Statistics**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของสถิติในงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การสุ่มตัวอย่างประชากรด้านสิ่งแวดล้อม การออกแบบการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การพรรณนาข้อมูล การวัดการกระจายทางสถิติ การอนุมานเชิงสถิติ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ กรณีศึกษา

The roles of statistics in environmental science research, sampling environmental populations, environmental sampling design, describing the data, statistical distribution measures, statistical inference, analysis of variance, regression and correlation analyses, case studies.

ว.ชท. 315 (211315) : ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

BCT 315 : Introductory Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203202 หรือ 203204 หรือ 203206

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต : เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการและเทคนิคทางชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิก การส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงานศาสตร์ และชีวเคมีประยุกต์

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles and techniques of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzyme, nucleic acids, electron transport and bioenergetics, applied biochemistry

ว.ชท. 319 (211319) : ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

BCT 319 : Introductory Biochemistry Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนพร้อมกับ 211315

คาร์โบไฮเดรต ชีวพลังงาน ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และกรดนิวคลีอิก

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, proteins, enzymes and nucleic acids.

ว.สส. 201 (213201) : หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 201 : Principles of Environmental Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ การคำนวณสมดุลมวล เคมีสิ่งแวดล้อมและวัฏจักรชีวิตเคมี พลังงานและสิ่งแวดล้อม มลพิษทางอากาศ ดิน น้ำ และน้ำบาดาล การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น สถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

Basic principles of environmental science, natural resources, mass balance calculation, environmental chemistry and biogeochemical cycle, energy and the environment, air, soil, water and groundwater pollution, climate change, human and the environment, introduction to environmental management, current environmental situation.

ว.สส. 202 (213202) : เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(3-3-6)

ES 202 : Environmental Analytical Chemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203113 และ 203117 และ 213201

หลักการพื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การเตรียมตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม เทคนิคเคมีวิเคราะห์ การวิเคราะห์ การประมวลผล และการแสดงผลของข้อมูล และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Basic concepts of environmental analytical chemistry, sample collection and preservation for environmental analysis, sample preparation for environmental analysis, analytical chemistry techniques, data analysis, processing and presentation, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 211 (213211) : **ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม** **1(1-0-2)**

ES 211 : **Environmental Safety and Ethics**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

อันตรายที่เกิดขึ้นจากการทำงานในห้องปฏิบัติการ ในภาคสนาม และการป้องกัน การปฐมพยาบาล มาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและการทำงานภาคสนาม วิธีกำจัดของเสียจากห้องปฏิบัติการ มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม หลักจริยธรรมของนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การใช้ความรู้ตามหลักจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน ความรับผิดชอบต่อสังคมของภาคธุรกิจกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Hazards in the laboratory and field, and prevention, first aid, laboratory and field work safety standards, disposal of laboratory waste, environmental quality standards, ethics for environmental scientists, uses of environmental ethics in everyday life, environmental problem solving and sustainable development, corporate social responsibility (CSR) and environmental management, case studies.

ว.สส. 222 (213222) : **นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม** **3(2-3-4)**

ES 222 : **Environmental Ecology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 และ 202104

บทนำ บทบาทของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบทางกายภาพของระบบนิเวศและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับประชากร ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาระดับชุมชน ระบบนิเวศ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและหลักการทางนิเวศวิทยาที่เกี่ยวข้อง การประยุกต์ทางนิเวศวิทยา และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Introduction: the role of humans in the environment, physical components of the ecosystem and the adaptation of living organisms, organismal ecology, population ecology, species interactions, community ecology, ecosystems, Environmental problems and related ecological principles, ecological applications, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 302 (213302) : **การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **3(2-3-4)**

ES 302 : **Applications of GIS in Environmental Science**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202371 หรือ 213222

หลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (จีไอเอส) การได้มาซึ่งข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูลราสเตอร์และเวกเตอร์ การประยุกต์จีไอเอสสำหรับการติดตามตรวจสอบและสังเกตการณ์ด้านสิ่งแวดล้อม ดัชนีชี้วัดทางสิ่งแวดล้อม แอปพลิเคชันจีไอเอสบนแพลตฟอร์มต่าง ๆ การประยุกต์จีไอเอสเพื่อวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินและผลกระทบของมนุษย์ต่อภูมิประเทศ และปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Principles of geographic information system (GIS), geo-spatial data acquisition, processing and analysis of raster and vector data, applications of GIS in environmental monitoring and observations, environmental indices, GIS applications in various platforms, applications of GIS in analyses of land use change and anthropogenic impacts on landscape and laboratory practices on related topics

ว.สส. 311 (213311) : **มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

ES 311 : **Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3

หลักการทั่วไปทางกฎหมาย พัฒนาการของข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อม หลักการเกี่ยวกับมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ข้อบังคับ และนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย นโยบายและข้อกำหนด ในระดับสากล และระดับภูมิภาค เพื่อการส่งเสริมการคุ้มครอง และแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (ISO) การจัดทำและข้อสังเกตเกี่ยวกับรายงานผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (EIA) บทบาทของภาครัฐ องค์กร และชุมชนในการส่งเสริมและบังคับใช้กฎหมายและข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับการใช้มาตรการในการจัดการสิ่งแวดล้อม

General principles of law, development of environmental regulations, principles of environmental standards, environmental standards, regulations and environmental policy in Thailand, international and regional regulations and policies for environmental protection promotion and environmental problem resolution, International Organization for Standardization (ISO), documentation and critics on environmental impact assessment (EIA), roles of government, organizations and communities on regulations and environmental law promotion and enforcement, case studies on implementation of environmental management.

ว.สส. 312 (213312) : **เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต** **3(3-0-6)**

ES 312 : **Clean Technology and Life Cycle Assessment**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ผลกระทบของเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม แนวคิดของเทคโนโลยีสะอาด การเปลี่ยนสู่เทคโนโลยีสะอาด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาดในงานด้านสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นของการจัดการของเสีย การประเมินวัฏจักรชีวิตและการแปลความหมายเชิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Impacts of technology on the environment, concepts of clean technology, moving towards clean technology, application of clean technology in environmental work, hierarchical waste management, life cycle assessment and its environmental impact interpretation, case studies.

ว.สส. 322 (213322) : **แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น** **3(2-3-4)**

ES 322 : **Concepts of Environmental Microbiology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 202102 และ 202104 และ 213201

คำจำกัดความและขอบเขตของจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ทบทวนแนวคิดพื้นฐานทางจุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์ การตรวจสอบและนับจำนวนจุลินทรีย์ นิเวศวิทยาของจุลินทรีย์และการหมุนเวียนแร่ธาตุ จุลินทรีย์ก่อโรคทางน้ำและอาหาร จุลชีววิทยาของสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น การฟื้นฟูทางชีวภาพเบื้องต้น จุลินทรีย์กับการย่อยสลายสารมลพิษ การบำบัดน้ำเสียและการกำจัดจุลินทรีย์ การประเมินความเสี่ยงทางจุลชีววิทยา หัวข้ออภิปรายทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Definition and scope of environmental microbiology, review of basic microbiological concepts, microbial environments, detection and enumeration of microorganisms, microbial ecology and nutrient cycling, water- and foodborne-pathogens, microbiology of the engineered environment, introduction to bioremediation, microorganisms and degradation of pollutants, wastewater treatment and disinfection, microbial risk assessment, current topics in environmental microbiology, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 331 (213331) : มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย 3(2-3-4)

ES 331 : Water Pollution and Wastewater Treatment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ภาพรวมของมลพิษทางน้ำ วัฏจักรของน้ำ องค์ประกอบของน้ำเสีย ประเภทและแหล่งกำเนิดของน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย มลพิษทางน้ำบริเวณปากน้ำและทางทะเล มาตรฐานคุณภาพน้ำและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Overview of water pollution, the hydrologic cycle, properties of wastewater, types and sources of wastewater, wastewater treatment systems, estuarine and marine wastewater, water quality standards and regulations, case studies, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 341 (213341) : มลพิษทางดินและน้ำบาดาล 3(2-3-4)

ES 341 : Soil and Groundwater Pollution

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

สารมลพิษจากของเสียที่เป็นของเหลวและของแข็งที่พบในดินและน้ำบาดาล พฤติกรรมและกระบวนการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษในชั้นดินไม่อิ่มน้ำและอิ่มน้ำ การวัดและการแปลผลคุณลักษณะเฉพาะทางชีววิทยา จุลชีววิทยา เคมี และกายภาพของตัวกลางและสารมลพิษ วิธีการควบคุมมลพิษ ตัวอย่างเทคโนโลยีการฟื้นฟูดินและน้ำบาดาล และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Typical soil and groundwater pollution from liquid and solid wastes, behavior and transport processes of pollutants in unsaturated and saturated zones, measurement and interpretation of biological, microbial, chemical and physical characteristics of media and pollutants, pollution control methodologies, examples of soil and groundwater remediation technologies, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 351 (213351) : มลพิษทางอากาศ 3(2-3-4)

ES 351 : Air Pollution

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

แหล่งกำเนิด ประเภท ลักษณะ และการเคลื่อนที่ของมลพิษทางอากาศ ผลกระทบของมลพิษทางอากาศต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การเก็บตัวอย่างและการตรวจวัดมลพิษทางอากาศ อุตุนิยวิทยาและความสัมพันธ์กับมลพิษทางอากาศ เทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุมมลพิษทางอากาศ กฎหมาย การควบคุม มาตรฐานคุณภาพอากาศ และดัชนีคุณภาพอากาศ กรณีศึกษามลพิษทางอากาศในภูมิภาคเอเชียและทั่วโลก และการฝึกทำปฏิบัติการในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง

Sources, types, characteristics and transports of air pollutants, impacts of air pollution on environment and health, sampling and measurement of air pollution, meteorology and its relation to air pollution, technology for air pollution prevention and control, law, regulation, air quality standards and air quality index, recent cases of air pollution in the Asian region and worldwide, and laboratory practice on related topics.

ว.สส. 362 (213362) : การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)

ES 362 : Sustainable Municipal Waste Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ลักษณะเฉพาะ องค์ประกอบ และแหล่งกำเนิดของของเสียจากชุมชน การจัดเก็บ การลดปริมาณ และการขนย้ายของเสียในชุมชนเมืองและชนบท การจัดการของเสียอย่างยั่งยืนด้วยหลักการสามอาร์และเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การกำจัดของเสียจากชุมชนด้วยวิธีทางเคมีกายภาพและชีวเคมี และเทคโนโลยีเกิดใหม่สำหรับการจัดการของเสียจากชุมชน

Characteristics, composition and sources of municipal waste, waste collection, minimization and transfer in urban and rural communities, sustainable management of wastes based on 3R principles and environmental economics, physicochemical and biochemical treatment of municipal wastes, emerging technologies for municipal waste management

ว.สส. 371 (213371) : เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 371 : Environmental Remediation Technology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213201

ลักษณะของสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม แบบจำลองเชิงแนวคิดของสภาพแวดล้อมที่ปนเปื้อน กรอบกฎหมายและลำดับขั้นการประเมินพื้นที่ปนเปื้อน การประเมินความเสี่ยงและความปลอดภัย วิธีและเทคนิคการเก็บตัวอย่างน้ำ ดิน และน้ำบาดาลที่ปนเปื้อน วิธีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อมแบบดั้งเดิมและแบบใหม่ วิธีการกักเก็บ วิธีการใช้ความร้อน วิธีการทำปฏิกิริยาทางเคมี การฟื้นฟูทางชีวภาพและการฟื้นฟูโดยใช้พืช การออกแบบระบบบำบัดและฟื้นฟู กรณีศึกษา

Characteristics of environmental contaminants, conceptual site models (CSM) for contaminated environments, legal framework and phased approach for environmental site assessment, risk assessment and safety, sampling methodologies and techniques for contaminated water, soils and groundwater, conventional and innovative remediation methods, containment methods, thermal methods, chemical reaction methods, bioremediation and phytoremediation, design of remediation and restoration systems, case studies.

ว.สส. 411 (213411) : การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ 3(3-0-6)

ES 411 : Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

ลักษณะเฉพาะและการจำแนกความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ กระบวนการประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม การพิจารณาประเด็นทางสังคมและสุขภาพในการประเมินความเสี่ยงและผลกระทบ การมีส่วนร่วมของภาคประชาชน การติดตามตรวจสอบ การประเมินผล และการจัดการความเสี่ยงและผลกระทบ กรณีศึกษา

Characteristics and classification of environmental, social, and health risks and impacts, environmental risk and impact assessment processes, consideration of social and health issues in risk and impact assessment, public participation, monitoring, evaluation, and management of risk and impacts, case studies

ว.สส. 441 (213441) : การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน 3(3-0-6)

ES 441 : Contaminated Site Characterization

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 213341

แนวคิดของการสำรวจพื้นที่ปนเปื้อน คุณลักษณะเฉพาะทางชีวธรณีเคมีของสารปนเปื้อนอินทรีย์และอนินทรีย์ เทคนิคการสำรวจพื้นที่ปนเปื้อนขั้นสูง การประเมินความเสียหายของพื้นที่ปนเปื้อนและการทำนายการแพร่กระจายตัว การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ การประเมินมูลค่าทางเศรษฐศาสตร์

Concepts of contaminated site investigation, biogeochemical characteristics of organic and inorganic contaminants, advanced site investigation techniques, contaminated site evaluation and prediction of pollution dispersion, environmental and health risk assessment, economic evaluation.

ว.สส. 451 (213451) : การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ 3(3-0-6)

ES 451 : Climate Change and Climate System Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 207187 และ 213351

วิทยาศาสตร์ของการเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและความแปรปรวนของสภาพอากาศ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภูมิอากาศของโลก กระบวนการทางฟิสิกส์ในระบบภูมิอากาศ ปรากฏการณ์เอลนีโญ-ลานีญา และการทำนายสภาพอากาศ การจำลองระบบภูมิอากาศ

The science of climate change and climate variability, basics of global climate, physical processes in climate system, El Niño-La Niña and climate prediction, climate system modeling.

ว.สส. 461 (213461) : พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม 3(3-0-6)

ES 461 : Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

ลักษณะเฉพาะ ความเป็นพิษทางสิ่งแวดล้อม และการจัดจำแนกของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม การเปลี่ยนรูปและการเคลื่อนตัวของของเสียอันตรายในสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการผลิตสะอาดสำหรับการลดปริมาณกากอุตสาหกรรม กระบวนการทางเคมีกายภาพและชีวเคมีในการบำบัดและกำจัดของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม การคัดเลือกและออกแบบพื้นที่กำจัดของเสีย และการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนจากของเสียอันตราย

Characteristics, environmental toxicology and classification of hazardous and industrial wastes, environmental fate and transport of hazardous substances, clean production technologies for industrial waste minimization, physicochemical and biochemical processes for industrial and hazardous waste treatment and disposal, waste disposal site selection and design; and hazardous waste site remediation

ว.สส. 480 (213480) : การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(3-0-6)

ES 480 : Introduction to Environmental Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206265 และ 208265 และ 213201

หลักการจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อม การปรับเทียบแบบจำลอง การจำลองการเปลี่ยนรูปและการเคลื่อนย้ายของสารมลพิษในตัวกลางต่างๆ การประยุกต์และกรณีศึกษา

Principles of environmental modeling, model calibration, modeling of fate and transport of pollutants in various media, applications and case studies.

ว.สส. 490 (213490) : การฝึกงาน 2(0-10-0)

ES 490 : Apprenticeship

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การฝึกงานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมงในสถานประกอบการภายใต้การแนะนำของนักสิ่งแวดล้อมและอาจารย์ โดยนักศึกษาจะต้องจัดทำรายงานการฝึกงานและ/หรือนำเสนอผลการฝึกงาน การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (U)

A 150-hour job training in environmental science organization under supervision of environmental scientist or instructor. Student must complete a report write-up and/or an oral presentation. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

ว.สส. 495 (213495) : สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 1(1-0-2)

ES 495 : Seminar in Environmental Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การฝึกนำเสนอหัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามกระแสปัจจุบัน โดยการรวบรวมและวิเคราะห์เอกสารจากวารสาร และ/หรือสิ่งตีพิมพ์ ภายใต้การแนะนำของคณาจารย์ พร้อมจัดพิมพ์เป็นรายงาน การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (U)

Practice on presentation of current environmental science topics by compiling and analyzing papers from journals and/or publications under supervision of staff. A written report is also required. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

ว.สส. 496 (213496) : หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

ES 496 : Selected Topics in Environmental Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การบรรยายและอภิปรายในหัวข้อที่กำลังได้รับความสนใจ ทันต่อสถานการณ์และความก้าวหน้าของสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

Lecture and discussion on currently interesting, up-to-date and advanced topics in environmental science disciplines.

ว.สส. 498 (213498) : สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต

ES 498 : Cooperative Education

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

นักศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง นักศึกษาต้องปฏิบัติงานในสถานประกอบการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยปฏิบัติงานเสมือนพนักงานในสถานประกอบการภายใต้การควบคุมดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากทางสถานประกอบการและคณาจารย์จากทางมหาวิทยาลัย มีการทำรายงานและการสอบปากเปล่า โดยมีการประเมินผลเป็นผ่านหรือไม่ผ่าน

Student must attend readiness preparation at least 30 hours prior to cooperative education practice. Students are required to work an organization related to environmental science for a minimum period of 16 week as a staff of

the organization under supervision of in-charge trainer(s) at the organization and instructor(s) of the university, a proper written report and oral examination are required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.สส. 499 (213499) : ปัญหาพิเศษ 3(0-9-0)

ES 499 : Special Problems

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การค้นคว้าวิจัยในหัวข้อเรื่องทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ โดยจะต้องเขียนรายงาน และนำเสนอปากเปล่า การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (S) หรือไม่เป็นที่น่าพอใจ (U)

A research in environmental science under the supervision of a staff member. The work must be reported in proper written form and an oral presentation. Grade will be given as satisfactory (S) or unsatisfactory (U).

วศ.ส. 432 (253432) : การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6)

ENV 432 : Noise and Vibration Control

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การตรวจวัดระดับเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน สเกลเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน ผลของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน วัสดุดูดซับเสียง การออกแบบระบบควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน การลดระดับเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ กฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษา

Theories of sound and vibration, noise and vibration measurement; noise and vibration scales, effect of noise and vibration; sound absorbing materials; design of noise and vibration control systems; reducing noise and vibration from various sources; related laws and regulations and case studies.

ก.ปฐ. 210 (361210) : ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น 2(2-0-4)

SOIL 210 : Introduction to Soil Science and Natural Resources Management

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 203111 และ 203115

หลักการกำเนิดดิน ฟิสิกส์ของดิน เคมีของดิน จุลินทรีย์ดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดินและธาตุอาหารพืช รวมทั้งการสำรวจและจำแนกดิน การประยุกต์วิทยาศาสตร์ของดินในการจัดการดิน น้ำ และทรัพยากรธรรมชาติให้คงประโยชน์ยั่งยืน เพื่อปรับปรุงศักยภาพการผลิตทางการเกษตรและปรับปรุงสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

Fundamental of soil genesis, soil physics, soil chemistry, soil biology, soil fertility and plant nutrients including soil survey and classification, application of soil science to sustainable land, water and natural resources management in order to improve agricultural productivity and environmental quality.

ก.ปฐ. 214 (361214) : ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์ 1(0-3-0)

SOIL 214 : Soil Science Laboratory

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 361210 หรือ 361211 หรือลงทะเบียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการเกี่ยวกับวัตถุดิบกำเนิดดิน การศึกษาโปรไฟล์ดินเบื้องต้น แผนที่การจำแนกดินโลกและแผนที่ดินของประเทศไทย สมบัติทางกายภาพของดิน การวัดความเป็นประโยชน์ของน้ำในดิน การวัดความเป็นกรดของดินและความต้องการปุ๋ย การวัดความเค็มของดิน และความต้องการน้ำในการชะล้าง อินทรีย์วัตถุและกิจกรรมของจุลินทรีย์ดิน ธาตุอาหาร

พืช และการใช้ปุ๋ย การจำแนกสมรรถนะที่ดินทางการเกษตรและแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน การอนุรักษ์ดินและการจัดการดินบนพื้นที่ลาดเท การจัดการลุ่มน้ำ

Laboratory exercise and practices on parent materials, soil profile description, world soil map and soil map of Thailand, soil physical properties, measurement of soil water availability, measurement of soil acidity and lime requirement, measurement of soil salinity and leaching requirement, soil organic matter and microbial activity, plant nutrients and fertilizers, agricultural land capability classification and land use map, soil conservation and sloping land management, watershed management.

ภาคผนวก 2

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร

(สำเนา)

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ)

เพื่อให้การดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรนานาชาติ) ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๕ และมาตรา
๓๘(๑) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.๒๕๕๑ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร
บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) ซึ่งประกอบด้วย

๑.	หัวหน้าศูนย์วิจัยวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	ที่ปรึกษา
๒.	รองศาสตราจารย์ ดร.อลิส ชาร์ป	ประธานกรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๓.	ดร. แฟร์ดาซ มาเลเซีย	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๔.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ธนพล เทียนรัตน์	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๕.	ดร. อภิพงษ์ ลำชา	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ (ผู้มีส่วนได้-ส่วนเสีย)
๖.	รองศาสตราจารย์ ดร. นิฐกร สุกันธมาลา	กรรมการ
๗.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ แสนทน	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๘.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทิมสรัตน์ เทียนสวัสดิ์	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุทธธรร ไชยเรืองศรี	กรรมการ
๑๐.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิชญา มังกรอัสกุล	กรรมการ
๑๑.	อาจารย์ ดร. กุลภา ชนะวรรณ	กรรมการ
๑๒.	อาจารย์ ดร. วาน วิริยา	กรรมการ
๑๓.	อาจารย์ ดร. ภูมิศร ทับทิมแดง	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๔.	อาจารย์ ดร.ทิพย์สุคนธ์ คุ่มแสง	กรรมการ (ผู้รับผิดชอบหลักสูตร)
๑๕.	อาจารย์ ดร.กมลทิพย์ ไชยสี	กรรมการ
๑๖.	อาจารย์ ดร.วาทิต โคกทอง	กรรมการ
๑๗.	นางสาวปริญญ์ ศรีพลาวรี	เลขานุการ

ทั้งนี้ ให้คณะกรรมการตามรายชื่อดังกล่าว มีหน้าที่ร่วมพิจารณาให้ความเห็นเกี่ยวกับรายละเอียด
และมาตรฐานของหลักสูตร รวมถึงดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อนำเสนอมหาวิทยาลัยตามขั้นตอนโดยให้แล้วเสร็จ
ภายในระยะเวลา ๑ ½ ปี

สั่ง ณ วันที่ ๑๐ เดือน มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

ศาสตราจารย์ ดร. ศุภักษร

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้อำนวยการแผนกวิชาการบริหารวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก 3

ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำราของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
และอาจารย์ประจำหลักสูตร 5 ปีย้อนหลัง (ค.ศ. 2021-2017 หรือ พ.ศ. 2564-2560)

รองศาสตราจารย์ ดร. อลิส ชาร์ป

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

- 1) Septorm Koeng, Alice Sharp, Seingheng Hul, and Fidero Kuok (2020). Plastic Bag Management Options in Phnom Penh, Cambodia GMSARN International Journal, Vol. 14, No. 1, March 2020, pp. 29-36
- 2) Mwema, F., Holst N., and Alice Sharp (2019) PestTox: An object oriented model for modeling fate and transport of pesticides in the environment and their effects on population dynamics of non-target organisms. Computers and Electronics in Agriculture 166 (2019) 105022.
- 3) Chawanrut Tamikanon and Alice Sharp, 2018, Quality of soil from agricultural terrace in comparison with other types of land use, a case study in Nan province, Thailand. GMSARN International Journal, Vol. 12, No. 3, September 2018, pp. 145-150.
- 4) Phonthip Vatwongsathip, Nattharika Rittippant, and Alice Sharp, 2018, Study on environment impact of tourism industry in historical zone in Meuang district, Nan province, Thailand. GMSARN International Journal, Vol. 12, No. 3, September 2018, pp. 151-157.
- 5) Sukholthaman Pitchayanin, Chanvarasuth Pisit, and Alice Sharp, 2017, Analysis of waste generation variables and people's attitudes towards waste management system: a case of Bangkok. Journal of Material Cycles and Waste Management. Vol 19(2):645-656.
- 6) Li Liang and Alice Sharp, 2017, Determination of the knowledge of e-waste disposal impacts on the environment among different educational and income levels in China, Laos, and Thailand. Journal of Material Cycles and Waste Management. Vol 19(2) 906-916.
- 7) Boonpa Siriporn and Alice Sharp, 2017, A comparative analysis of alternative fuels for Thailand's palm oil industry: A case study for Refuse Derived Fuels (RDF). Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects. Published online: 10 Feb 2017.
- 8) Boonpa Siriporn and Alice Sharp, 2017, Waste-to-Energy Policy in Thailand. Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy. Published online 03 March, 2017

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

อาจารย์ ดร.ภูมิษฐ์ ทับทิมแดง

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

- 1) Rakruam, P., Thuptimrang, P., Siripattanakul-Ratpukdi, S., and Phungsai, P. 2020. Molecular dissolved organic matter removal by cotton-based adsorbents and characterization using high-resolution mass spectrometry. Science of The Total Environment 754: 142074.
- 2) Sairiam, S., Thuptimrang, P., and Painmanakul, P. 2019. Decolorization of Reactive Black 5 from Synthetic Dye Wastewater by Fenton Process. EnvironmentAsia 12(2): 1 – 8.
- 3) Le, T., Thuptimrang, P., McEvoy, J., and Khan, E. 2019. Phage shock protein and gene responses of Escherichia coli exposed to carbon nanotubes. Chemosphere 224: 461-469.

- 4) Giao, N.T., Limpiyakorn, Thuptimrang, P., Ratpukdi, T., and Siripattanakul-Ratpukdi, S. 2019. Reduction of silver nanoparticle toxicity affecting ammonia oxidation using cell entrapment technique. *Water Science and Technology* 79(5): 1007-1016.
- 5) Thuptimrang, P., Limpiyakorn, T., and Khan, E., 2017, Dependence of toxicity of silver nanoparticles on *Pseudomonas putida* biofilm structure. *Chemosphere*, 188, pp. 199-207.
- 6) Giao, N.T., Limpiyakorn, T., Kunapongkiti, P., Thuptimrang, P., and Siripattanakul-Ratpukdi, S., 2017, Influence of silver nanoparticles and liberated silver ions on nitrifying sludge: ammonia oxidation inhibitory kinetics and mechanism. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(10), pp. 9229-9240.

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 7) Rattanaprapha, S., Issakul, K., and Thuptimrang, P. 2019. Chlorpyrifos tolerance of *Pseudomonas pseudoalcaligenes* biofilms under water-limiting conditions, pp. I-134 – I-146. The 5th EnvironmentAsia International Conference. 13-15 June, Convention Center, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- 8) Takam, R., Issakul, K., and Thuptimrang, P. 2019. Effect of silver nanoparticles on *Pseudomonas putida* and *Bacillus subtilis* biofilm formation, pp. I-95 – I-104. The 5th EnvironmentAsia International Conference. 13-15 June, Convention Center, The Empress Hotel, Chiang Mai, Thailand.
- 9) Sari, D.P., Sairiam, S., and Thuptimrang, P. 2018. Reactive Black 5 Decolorization by Soil Bacteria under Mild Conditions, pp.1-7, The 3rd Regional IWA Diffuse Pollution Conference. 19 -22 November, Chiang Mai, Thailand.

อาจารย์ ดร.วาทิต โศกทอง

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

-

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 1) Khokthong, W. and Sareein, N. 2020. Online competency-based learning with an open-source website for species conservation using geographic information system. Proceeding of the 1st symposium of the natural history museum: initial steps for conserving natural resource depositories, Bangkok, Thailand, 24-25 September 2020.
- 2) Sareein, N., Phalaraksh, C. and Khokthong, W. 2020. Spatial data application for analyzing conservation potential of a rare water bug species, *Lethocerus patruelis* (Hemiptera: Belostomatidae) effected by local light pollution. Proceeding of the 1st symposium of the natural history museum: initial steps for conserving natural resource depositories, Bangkok, Thailand, 24-25 September 2020.

อาจารย์ ดร.ณัฐวิทย์ สารอินทร์

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

-

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 1) Sareein, N., Phalaraksh, C. and Khokthong, W. 2020. Spatial data application for analyzing conservation potential of a rare water bug species, *Lethocerus patruelis* (Hemiptera: Belostomatidae) effected by local light pollution. Proceeding of the 1st symposium of the natural history museum: initial steps for conserving natural resource depositories, Bangkok, Thailand, 24-25 September 2020.

- 2) Khokthong, W. and Sareein, N. 2020. Online competency-based learning with an open-source website for species conservation using geographic information system. Proceeding of the 1st symposium of the natural history museum: initial steps for conserving natural resource depositories, Bangkok, Thailand, 24-25 September 2020.

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมลรัตน์ เทียนสวัสดิ์

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

- 1) Punchay, K., Inta, A., Tiansawat, P., Balslev, H., Wangpakapattanawong, P. 2020. Traditional knowledge of wild food plants of Thai Karen and Lawa (Thailand). Genetic Resources and Crop Evolution. <https://doi.org/10.1007/s10722-020-00910-x>.
- 2) Waiboonya, P., Elliott, S., Tiansawat, P. 2019. Seed storage behaviour of native forest tree species of northern Thailand. EnvironmentAsia 12(3) 104-111. DOI 10.14456/ea.2019.50.
- 3) Chaiklang, P., Chairuangsi, S., Tiansawat, P. 2019. Quality and production cost of some framework tree species seedlings grown with different root pruning techniques. Proceedings of the 5th Environment Asia International Conference. 213-225.
- 4) Khamyong, N., Wangpakapattanawong, P., Chairuangsi, S., Inta, A., and Tiansawat, P. 2018. Tree species composition and height-diameter allometry across three forest types in Northern Thailand. Chiang Mai University Journal of Natural Science 17(4). DOI: 10.12982/CMUJNS.2018.0021
- 5) Tiansawat, P., Nippanon, P., Shannon, D. P. and Elliott, S. 2018. Effects of weeds on survival and growth of planted seedlings of native forest tree species during forest restoration in Northern Thailand. KKU Journal of Science 46(4): 751-760. (in Thai with English abstract)
- 6) Suang, S., Manaboon, M., Singtripop, T., Hiruma, K., Kaneko, Y., Tiansawat, P., Neumann, P. and Chantawannakul, P. 2017. Larval diapause termination in the bamboo borer, *Omphisa fuscidentalis*. PLoS ONE 12(4): e0174919.
- 7) Tiansawat, P., Beckman, N.G. and Dalling, J.W. 2017. Pre-dispersal seed predators and fungi differ in their effect on *Luehea seemannii* capsule development, seed germination, and dormancy across two Panamanian forests. Biotropica doi: 10.1111/btp.12473.

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญา มังกรอัสกุล

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

- 1) Panyakeaw, J; Chalom, S; Sookkhee, S; Saiai, A; Chandet, N; Meepawpan, P; Thavornutikarn, P; Mungkoenasawakul, P. Kaempferia sp. extracts as UV protecting and antioxidant agents in sunscreen. Journal Herbs, Spices & Medicinal Plants. 2020. <https://doi.org/10.1080/10496475.2020.1777614>.
- 2) Chalom, S; Panyakeaw, J; Phaya, M.; Pyne, S.G.; Mungkornasawakul, P. Cytotoxic and larvicidal activities of *Stemona* alkaloids from the aerial parts and roots of *Stemona curtisii* Hook.f. 2020. doi: 10.1080/314786419.2019.1709188
- 3) Chalom, S.; Jumpatong, K.; Wangkarn, S.; Chantara, S.; Phalaraksh, C.; Dheeranupattana, S.; Suwankerd W.; Pyne, S.G.; Mungkornasawakul, P.* Utilization of electrocoagulation for the isolation of alkaloids from the aerial parts of

Stemona aphylla and their mosquitocidal activities against *Aedes aegypti*. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2019. 182, 109448.

- 4) Phetsang, S.; Jakmunee, J.; Mungkornasawakul, P*. Laocharoensuk R*.; Kontad Ounnunkad*. Sensitive amperometric biosensors for detection of glucose and cholesterol using a platinum/reduced graphene oxide/poly(3-aminobenzoic acid) film-modified screen-printed carbon electrode. *Bioelectrochemistry*. 2019, 127,125-135.
- 5) Pornprasit P, Pechurai W, Chiangraeng N, Random C, Chandet N, Mungkornasawakul P, Nimmanpipug P. Nanommodified ZnO in Natural Rubber and Its Effects on Curing Characteristics and Mechanical Properties. *Chiang Mai Journal of Science*. 2018. 45,2195-2200.
- 6) Paramee S, Sookkhee S, Sakonwasun C, Na Takuathung M, Mungkornasawakul P, Nimlamool; W, Potikanond S. Anti-cancer effects of *Kaempferia parviflora* on ovarian cancer SKOV3 cells, *BMC Complement Altern Med*. 2018.18: 178.
- 7) Potikanond, S.; Sookkhee, S.; Takuathung, M.N.; Mungkornasawakul, P. Wikan, N.; Smith, D.R.; Nimlamool, W.* *Kaempferia parviflora* Extract Exhibits Anti-Cancer Activity against HeLa Cervical Cancer Cells. 2017. 8. 630.
- 8) Panyakaew, J.; Sookkhee, S.; Rotarayanont, S.; Kittiwachana, S; Wangkarn, S; Mungkornasawakul, P.*. Chemical Variation and Potential of *Kaempferia* Oils as Larvicide Against *Aedes aegypti*. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2017. 20:4, 1044-1056.
- 9) Phetsang, S.; Panyakaew, J.; Wangkarn, S.; Chandet, N.; Inta, A.; Kittiwachana,S.; Pyne,S.; Mungkornasawakul, P.*. Chemical diversity and anti-acne inducing bacterial potentials of essential oils from selected *Elsholtzia* species. 2017. *Natural Product research*. 1478-6427.
- 10) Pyne, S. G.*; Jatisatienr, A.; Mungkornasawakul,, P.; Ung, A. T.; Limtrakul, P.; Sastraruji, T.; Sastraruji, K.; Chaiyong, S.; Umsumarn, S.; Baird M. C.; Dau, X. D.; Ramli, R. A. Phytochemical, Synthetic and Biological Studies on *Stemona* and *Stichoneuron* Plants and Alkaloids: A Personal Perspective. *Natural Product Communications*. 2017. 12 (8), 1365 – 1369

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 11) Ngonyani, A. M.; Panyakaew, J.; Wangkarn, S.*; Ounnunkad, K.*; Mungkornasawakul, P.*. Mixed Iron Oxide Nanoparticle-Based Colorimetric Assay for the Detection of Selected Organophosphate Pesticides. *Proceeding*. 572-579. The International Congress on Chemical, Biological and Environmental Sciences (ICCBES 2017), Kyoto, 9-11 May, 2017.

อาจารย์ ดร.กุลภา ชนะวรรณ

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

- 1) Briana R. Schrage, Kullapa Chanawanno, Laura A. Crandall and Christopher J. Ziegler, 2020, The synthesis of a hexameric expanded hemiporphyrine. *Journal of Porphyrins and Phthalocyanines*, Volume 24, Issue 1-3, 129-134.
- 2) Yuriy V. Zatsikha, Tanner S. Blesener, Philip C. Goff, Andrew T. Healy, Rachel K. Swedin, David E. Herbert, Gregory T. Rohde, Kullapa Chanawanno, Christopher J. Ziegler, Rodion V. Belosludov, David A. Blank, and Victor N. Nemykin, 2018, 1,7-Dipyrene-Containing Aza-BODIPYs: Are Pyrene Groups Effective as Ligands to Promote and Direct Complex Formation with Common Nanocarbon Materials?, *Journal of Physical Chemistry C*, Volume 122, Issue 49, 27893-27916.

- 3) Kullapa Chanawanno, Tanner S. Blesener, Briana R. Schrage, Victor N. Nemykin, Richard S. Herrick, Christopher J. Ziegler, 2018, Amino acid ferrocene conjugates using sulfonamide linkages, Journal of Organometallic Chemistry, Volume 870, 121-129.
- 4) Yuriy V. Zatsikha, Cole D. Holstrom, Kullapa Chanawanno, Allen J. Osinski, Christopher J. Ziegler, Victor N. Nemykin, 2017, Observation of the strong electronic coupling in near-infrared-absorbing tetraferrocene aza-dipyrromethene and aza-BODIPY with direct ferrocene- α - and ferrocene- β -pyrrole bonds: Toward molecular machinery with four-bit information storage capacity, Inorganic Chemistry, Volume 56, Issue 2, 991-1000.

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

อาจารย์ ดร.นิพภู แสงทา

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

-

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

- 1) Sattraburut, T., Rattanasthien, B., Santha, N. and Thasod, Y., 2020, Depositional Processes and climate change in the Cenozoic Hongsa Coalfield, Lao PRD. In, 46th International Conference on Science, Technology and Technology-based Innovation (STT 46), October 5-7, 2020, Ramkhamhaeng University, Bangkok, Thailand

อาจารย์ ดร.นิตติพร ยะบัง .

ผลงานตีพิมพ์ในวารสาร

-

การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

-

ภาคผนวก 4

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง (แผนปกติ)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
ชื่อหลักสูตร (ไทย) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) (อังกฤษ) Bachelor of Science Program in Environmental Science (International Program) ชื่อปริญญา (ไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) (อังกฤษ) Bachelor of Science (Environmental Science) B.S. (Environmental Science)	เหมือนเดิม	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต General Education 30 Credits 1.1. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ 15 หน่วยกิต Learner person 15 Credits กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้ Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses. 001101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) Fundamental English 1 001102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Fundamental English 2 001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) Critical Reading and Effective Writing 001225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) English in Science and Technology Context 204100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) Information Technology and Modern Life	เหมือนเดิม	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
1.2. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม Innovative Co-creator 201190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 205100 โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา The Earth and its Geological Processes 1.3. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง Active Citizen 140104 การเป็นพลเมือง Citizenship 154100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Geography 201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science		<u>กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียน กระบวนวิชาต่อไปนี้</u> <u>Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses.</u> <u>204100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่</u> <u>Information Technology and Modern Life</u> <u>และเลือกเรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนใน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต</u> <u>And, select at least 12 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.</u>	เพิ่มทางเลือกในการเรียนวิชาในการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner person) โดยเจาะในด้านภาษาและการสื่อสารสำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักอยู่แล้ว โดยให้เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาใดก็ได้ที่เปิดทำการสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ Field of Specialization 2.1. วิชาแกน Core courses		เหมือนเดิม	
2. หมวดวิชาเฉพาะ Field of Specialization 2.1. วิชาแกน Core courses		2. หมวดวิชาเฉพาะ Field of Specialization 2.1. วิชาแกน Core courses	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	3(3-0-6)	เหมือนเดิม	
202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	3(3-0-6)		
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)		
202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	1(0-3-0)		
203111 เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)		
203113 เคมี 2 Chemistry 2	3(3-0-6)		
203115 ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-0)		
203117 ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	1(0-3-0)		
206111 แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)		
206265 Mathematical Methods for Environmental Science วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)		
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-0)		
207187 ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)		
		<u>204102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์</u> <u>Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications</u>	3(2-2-5)
			เพิ่มกระบวนวิชา 204102 ในกลุ่มวิชาแกนเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้และมีทักษะในการเขียนโปรแกรมและ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
2.2. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 73 หน่วยกิต <i>Major</i> a minimum of 73 Credits ในจำนวนนี้ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.	เหมือนเดิม	
2.2.1. วิชาเอกบังคับ 61 หน่วยกิต <i>Requirement</i> 61 Credits <u>154330 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น</u> 3(2-2-5) <u>Introduction to Geographic Information Systems</u> 203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6) Organic Chemistry for Non-Chemistry Students 203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 1(0-3-0) Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students 208265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Statistics 211315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Biochemistry 211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0) Introduction to Biochemistry Laboratory 213201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Principles of Environmental Science 213202 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(3-3-6) Environmental Analytical Chemistry 213211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม 1(1-0-2) Environmental Safety and Ethics 213222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-4) Environmental Ecology 213311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations		
	213302 การประยุกต์ใช้ไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(2-3-4) <u>Applications of GIS in Environmental Science</u>	เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213302 ทดแทนวิชา 154330 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาที่ออกแบบมาเพื่อนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
213312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment	3(3-0-6)	เหมือนเดิม	
213322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology	3(2-3-4)		
213331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment	3(2-3-4)		
213341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution	3(2-3-4)		
213351 มลพิษทางอากาศ Air Pollution	3(2-3-4)		
213371 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology	3(3-0-6)		
213490 การฝึกงาน Apprenticeship	2(0-10-0)		
213495 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Seminar in Environmental Science	1(1-0-2)		
213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems	3 หน่วยกิต	213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems	3(0-9-0) ปรับลักษณะหน่วยกิตให้สอดคล้องกับลักษณะกระบวนวิชา
<u>253441 การจัดการมูลฝอย</u> <u>Solid Waste Management</u>	3(3-0-6)	<u>213362 การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน</u> <u>Sustainable Municipal Waste Management</u>	3(3-0-6) เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213362 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียชุมชนอย่างยั่งยืนให้สอดคล้องกับ SDGs
<u>253451 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม</u> <u>Environmental Impact Assessment</u>	3(3-0-6)	<u>213411 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ</u> <u>Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment</u>	3(3-0-6) เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213411 ที่มีเนื้อหาเพิ่มเติมด้านประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสังคมและสุขภาพ
361210 ภูมิศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	2(2-0-4)	เหมือนเดิม	
361214 ปฏิบัติการภูมิศาสตร์ Soil Science Laboratory	1(0-3-0)		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free electives a minimum of 6 Credits ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.	เหมือนเดิม	
4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 135 หน่วยกิต Total number of credits a minimum of 135 Credits	4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138 หน่วยกิต Total number of credits a minimum of 138 Credits	ปรับจำนวนหน่วยกิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากได้เพิ่มกระบวนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 204102 ไว้ในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง (แผนสหกิจศึกษา)

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
ชื่อหลักสูตร (ไทย) หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ) (อังกฤษ) Bachelor of Science Program in Environmental Science (International Program) ชื่อปริญญา (ไทย) วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) (อังกฤษ) Bachelor of Science (Environmental Science) B.S. (Environmental Science)	เหมือนเดิม	
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต General Education 30 Credits 1.1. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ 15 หน่วยกิต Learner person 15 Credits <i>กรณีที่ 1: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติไทยหรือสัญชาติอื่นซึ่งมิได้ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียนกระบวนวิชาต่อไปนี้</i> Case 1: Students who are Thai citizen or other nationality whose English is not their first language must take the following English courses. 001101 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6) Fundamental English 1 001102 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6) Fundamental English 2 001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6) Critical Reading and Effective Writing 001225 ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6) English in Science and Technology Context 204100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6) Information Technology and Modern Life	เหมือนเดิม	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
1.2. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม 6 หน่วยกิต Innovative Co-creator 6 Credits 201190 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication 205100 โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา 3(3-0-6) The Earth and its Geological Processes 1.3. กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 9 หน่วยกิต Active Citizen 9 Credits 140104 การเป็นพลเมือง 3(3-0-6) Citizenship 154100 ภูมิศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Geography 201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6) The World of Science	<u>กรณีที่ 2: สำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลัก ให้เรียน กระบวนวิชาต่อไปนี้</u> <u>Case 2: Students of other nationality whose English is their first language must take the following courses.</u> <u>204100 เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่ 3(3-0-6)</u> <u>Information Technology and Modern Life</u> <u>และเลือกเรียนกระบวนวิชาในกลุ่มภาษาและการสื่อสารที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่อีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต</u> <u>And, select at least 12 credits from any Language and Communication courses offered in Chiang Mai University.</u> เหมือนเดิม	เพิ่มทางเลือกในการเรียนวิชาในการพัฒนาทักษะการเป็นผู้เรียนรู้ (Learner person) โดยเจาะในด้านภาษาและการสื่อสารสำหรับผู้เข้าศึกษาที่ถือสัญชาติซึ่งใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักอยู่แล้ว โดยให้เลือกเรียนกระบวนวิชาภาษาใดก็ได้ที่เปิดทำการสอนในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต Field of Specialization a minimum of 103 Credits 2.1. วิชาแกน 26 หน่วยกิต Core courses 26 Credits	2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 106 หน่วยกิต Field of Specialization a minimum of 106 Credits 2.1. วิชาแกน 29 หน่วยกิต Core courses 29 Credits	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1 3(3-0-6) 202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2 3(3-0-6) 202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1 1(0-3-0) 202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2 1(0-3-0) 203111 เคมี 1 Chemistry 1 3(3-0-6) 203113 เคมี 2 Chemistry 2 3(3-0-6) 203115 ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1 1(0-3-0) 203117 ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2 1(0-3-0) 206111 แคลคูลัส 1 Calculus 1 3(3-0-6) 206265 Mathematical Methods for Environmental Science วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) 207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1 1(0-3-0) 207187 ฟิสิกส์ 1 Physics 1 3(3-0-6)	เหมือนเดิม 204102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ 3(2-2-5) Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	เพิ่มกระบวนวิชา 204102 ในกลุ่มวิชาแกนเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้และมีทักษะในการเขียนโปรแกรมและ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
2.2. วิชาเอก ไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต <i>Major</i> a minimum of 77 Credits ในจำนวนนี้ ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต จะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300-400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิต ต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400) of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.	เหมือนเดิม	
2.2.1. วิชาเอกบังคับ 65 หน่วยกิต <i>Requirement</i> 65 Credits <u>154330 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น</u> 3(2-2-5) <u>Introduction to Geographic Information Systems</u>		
203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6) Organic Chemistry for Non-Chemistry Students 203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 1(0-3-0) Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students 208265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Statistics 211315 ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Biochemistry 211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0) Introduction to Biochemistry Laboratory 213201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Principles of Environmental Science 213202 เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม 4(3-3-6) Environmental Analytical Chemistry 213211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม 1(1-0-2) Environmental Safety and Ethics 213222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(2-3-4) Environmental Ecology 213311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	เหมือนเดิม	เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213302 ทดแทนวิชา 154330 ซึ่งมีเนื้อหาวิชาที่ออกแบบมาเพื่อนักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะ

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
213312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment	3(3-0-6)	เหมือนเดิม	
213322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology	3(2-3-4)		
213331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment	3(2-3-4)		
213341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution	3(2-3-4)		
213351 มลพิษทางอากาศ Air Pollution	3(2-3-4)		
213371 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology	3(3-0-6)		
213495 สัมมนาทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Seminar in Environmental Science	1(1-0-2)		
213498 สหกิจศึกษา Cooperative Education	6 หน่วยกิต		
213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems	3 หน่วยกิต	213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems	3(0-9-0) ปรับลักษณะหน่วยกิตให้สอดคล้องกับลักษณะกระบวนวิชา
<u>253441 การจัดการมูลฝอย</u> Solid Waste Management	3(3-0-6)	<u>213362 การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน</u> Sustainable Municipal Waste Management	3(3-0-6) เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213362 ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียชุมชนอย่างยั่งยืนให้สอดคล้องกับ SDGs
<u>253451 การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม</u> Environmental Impact Assessment	3(3-0-6)	<u>213411 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ</u> Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	3(3-0-6) เปลี่ยนมาเรียนกระบวนวิชา 213411 ที่มีเนื้อหาเพิ่มเติมด้านประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสังคมและสุขภาพ
361210 ภูมิศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management	2(2-0-4)	เหมือนเดิม	
361214 ปฏิบัติการภูมิศาสตร์ Soil Science Laboratory	1(0-3-0)		

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
2.2.2. วิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต <i>Major Electives</i> a minimum of 12 Credits ให้เลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต And, choose any courses from the following list for at least 12 credits: 202473 ชีววิทยามลภาวะทางน้ำ 3(3-0-6) Water Pollution Biology 202475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Environmental Toxicology 213441 การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน 3(3-0-6) Contaminated Site Characterization 213451 การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ 3(3-0-6) Climate Change and Climate System Modeling 213480 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น 3(3-0-6) Introduction to Environmental Modeling 213496 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6) Selected Topics in Environmental Science 253432 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6) Noise and Vibration Control <u>253443 การจัดการของเสียอันตราย</u> 3(3-0-6) <u>Hazardous Waste Management</u>	เหมือนเดิม <u>213461 พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม</u> 3(3-0-6) <u>Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes</u> <u>205472 ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม</u> 3(3-0-6) <u>Environmental Geology</u>	เปลี่ยนวิชาเอกเลือก 253443 มาเป็น 213461 เพื่อให้มีเนื้อหาครอบคลุมพิษวิทยาและการจัดการกากอุตสาหกรรม เพิ่มกระบวนวิชา 205472 เป็นวิชาเอกเลือกสำหรับนักศึกษาที่สนใจเรียนด้านธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม
2.3. วิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต <i>Minor (if any)</i> a minimum of 15 Credits นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท อาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่อง วิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.	เหมือนเดิม	

หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2562	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564	เหตุผลในการปรับปรุง
3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต Free electives a minimum of 6 Credits ให้เลือกเรียนจากกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.	เหมือนเดิม	
4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า <u>139</u> หน่วยกิต Total number of credits a minimum of <u>139 Credits</u>	4. จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า <u>142</u> หน่วยกิต Total number of credits a minimum of <u>142 Credits</u>	ปรับจำนวนหน่วยกิตเพิ่มขึ้นเนื่องจากได้เพิ่มกระบวนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 204102 ไว้ในกลุ่มวิชาแกนของหลักสูตร

ภาคผนวก 5

ตารางเปรียบเทียบแผนการศึกษาเดิมกับแผนการศึกษาใหม่

แผนปกติ

ชั้นปีที่ 1

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3
	MATH 111	Calculus 1	
<u>207117</u>	<u>ว.ฟส. 117</u>	<u>ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1</u>	<u>1</u>
	<u>PHYS 117</u>	<u>Physics Laboratory 1</u>	
<u>207187</u>	<u>ว.ฟส. 187</u>	<u>ฟิสิกส์ 1</u>	<u>3</u>
	<u>PHYS 187</u>	<u>Physics 1</u>	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>21</u>

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
<u>201111</u>	<u>ว.วท. 111</u>	<u>โลกแห่งวิทยาศาสตร์</u>	<u>3</u>
	<u>SC 111</u>	<u>The World of Science</u>	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3
	MATH 111	Calculus 1	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			<u>20</u>

ภาคการศึกษาที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>17</u>

ภาคการศึกษาที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คม. 113	เคมี 2	3
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คม. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
<u>207117</u>	<u>ว.ฟส. 117</u>	<u>ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1</u>	<u>1</u>
	<u>PHYS 117</u>	<u>Physics Laboratory 1</u>	
<u>207187</u>	<u>ว.ฟส. 187</u>	<u>ฟิสิกส์ 1</u>	<u>3</u>
	<u>PHYS 187</u>	<u>Physics 1</u>	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>21</u>

ชั้นปีที่ 2

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)		
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอก	1	
	CHEM 209	สาขาวิชาเคมี		
		(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)		
205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3	
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)		
206265	ว.คณ.265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3	
	MATH 265	สิ่งแวดล้อม		
		(Mathematical Methods for Environmental Science)		
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3	
	ES 201	(Principles of Environmental Science)		
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	2	
	SOIL 210	เบื้องต้น		
		(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)		
361214	ก.ปฐ.214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1	
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			19	

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)		
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอก	1	
	CHEM 209	สาขาวิชาเคมี		
		(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)		
205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3	
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)		
208265	ว.สธ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3	
	STAT 265	(Environmental Statistics)		
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3	
	ES 201	(Principles of Environmental Science)		
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ	2	
	SOIL 210	เบื้องต้น		
		(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)		
361214	ก.ปฐ.214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1	
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			19	

ภาคการศึกษาที่ 2				
208265	ว.สธ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3	
	STAT 265	(Environmental Statistics)		
211315	ว.ขท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)		
211319	ว.ขท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)		
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4	
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)		
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1	
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)		
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3	
	ES 222	(Environmental Ecology)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			18	

ภาคการศึกษาที่ 2				
206265	ว.คณ.265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3	
	MATH 265	สิ่งแวดล้อม		
		(Mathematical Methods for Environmental Science)		
211315	ว.ขท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)		
211319	ว.ขท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)		
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4	
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)		
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1	
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)		
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3	
	ES 222	(Environmental Ecology)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			18	

ชั้นปีที่ 3

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
	SC 111	The World of Science	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส.331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส.341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			18

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส.331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส.341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			18

ภาคการศึกษาที่ 2			
154330	ส.ภม. 330	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 330	Introduction to Geographic Information System	
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส.351	มลพิษทางอากาศ	3
	ES 351	Air Pollution	
253441	ว.ศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3
		Solid Waste Management	
213371	ว.สส.371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			21

ภาคการศึกษาที่ 2			
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213302	ว.สส.302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส.351	มลพิษทางอากาศ	3
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส.362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส.371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
รวม (Total)			18

ชั้นปีที่ 4

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
213490	ว .สส.490	การฝึกงาน	2
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว .สส.495	สัมมนา	1
	ES 495	Seminar	
253451	วศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3
	ENV 451	Environmental Impact Assessment	
		วิชาเอกเลือก	6
		Major Electives	
รวม (Total)			12

ภาคการศึกษาที่ 2			
213499	ว .สส.499	ปัญหาพิเศษ	3
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	6
		Major Electives	
รวม (Total)			9

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
213411	ว .สส.411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ	3
	ES 411	Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment	
213490	ว .สส.490	การฝึกงาน	2
	ES 490	Apprenticeship	
213495	ว .สส.495	สัมมนา	1
	ES 495	Seminar	
		วิชาเอกเลือก	6
		Major Electives	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			15

ภาคการศึกษาที่ 2			
213499	ว .สส.499	ปัญหาพิเศษ	3
	ES 499	Special Problems	
		วิชาเอกเลือก	6
		Major Electives	
รวม (Total)			9

แผนสหกิจศึกษา

ชั้นปีที่ 1

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คณ. 111	เคมี 1	3
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คณ. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3
	MATH 111	Calculus 1	
<u>207117</u>	<u>ว.ฟส. 117</u>	<u>ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1</u>	<u>1</u>
	<u>PHYS 117</u>	<u>Physics Laboratory 1</u>	
<u>207187</u>	<u>ว.ฟส. 187</u>	<u>ฟิสิกส์ 1</u>	<u>3</u>
	<u>PHYS 187</u>	<u>Physics 1</u>	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>21</u>

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
201111	<u>ว.วท. 111</u>	<u>โลกแห่งวิทยาศาสตร์</u>	<u>3</u>
	<u>SC 111</u>	<u>The World of Science</u>	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คณ. 111	เคมี 1	3
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คณ. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
204100	ว.คพ. 100	เทคโนโลยีสารสนเทศและชีวิตสมัยใหม่	3
	CS 100	Information Technology and Modern Life	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3
	MATH 111	Calculus 1	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Learner Person: Language & Communication	
รวม (Total)			<u>20</u>

ภาคการศึกษาที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คณ. 113	เคมี 2	3
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คณ. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>17</u>

ภาคการศึกษาที่ 2			
140104	ร.ท. 104	การเป็นพลเมือง	3
	PG 104	Citizenship	
154100	ส.ภม. 100	ภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 100	Introduction to Geography	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203113	ว.คณ. 113	เคมี 2	3
	CHEM 113	Chemistry 2	
203117	ว.คณ. 117	ปฏิบัติการเคมี 2	1
	CHEM 117	Chemistry Laboratory 2	
<u>207117</u>	<u>ว.ฟส. 117</u>	<u>ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1</u>	<u>1</u>
	<u>PHYS 117</u>	<u>Physics Laboratory 1</u>	
<u>207187</u>	<u>ว.ฟส. 187</u>	<u>ฟิสิกส์ 1</u>	<u>3</u>
	<u>PHYS 187</u>	<u>Physics 1</u>	
		ภาษาและการสื่อสาร	3
		Language & Communication	
รวม (Total)			<u>21</u>

ชั้นปีที่ 2

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)		
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	1	
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)		
205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3	
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)		
206265	ว.คณ.265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3	
	MATH 265	สิ่งแวดล้อม (Mathematical Methods for Environmental Science)		
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3	
	ES 201	(Principles of Environmental Science)		
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2	
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)		
361214	ก.ปฐ.214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1	
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			19	

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3	
	CHEM 206	(Organic Chemistry for Non-Chemistry Student)		
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	1	
	CHEM 209	(Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Student)		
205100	ว.ธณ. 100	โลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา	3	
	GEOL 100	(The Earth and Its Geological Processes)		
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3	
	STAT 265	(Environmental Statistics)		
213201	ว.สส. 201	หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3	
	ES 201	(Principles of Environmental Science)		
361210	ก.ปฐ. 210	ปฐพีศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น	2	
	SOIL 210	(Introduction to Soil Science and Natural Resources Management)		
361214	ก.ปฐ.214	ปฏิบัติการปฐพีศาสตร์	1	
	SOIL 214	(Soil Science Laboratory)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			19	

ภาคการศึกษาที่ 2				
208265	ว.สถ. 265	สถิติทางสิ่งแวดล้อม	3	
	STAT 265	(Environmental Statistics)		
211315	ว.ขท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)		
211319	ว.ขท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)		
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4	
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)		
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1	
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)		
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3	
	ES 222	(Environmental Ecology)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			18	

ภาคการศึกษาที่ 2				
206265	ว.คณ.265	วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3	
	MATH 265	สิ่งแวดล้อม (Mathematical Methods for Environmental Science)		
211315	ว.ขท. 115	ชีวเคมีเบื้องต้น	3	
	BCT 115	(Introductory Biochemistry)		
211319	ว.ขท. 119	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1	
	BCT 119	(Introductory Biochemistry Laboratory)		
213202	ว.สส. 202	เคมีวิเคราะห์ทางสิ่งแวดล้อม	4	
	ES 202	(Environmental Analytical Chemistry)		
213211	ว.สส. 211	ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	1	
	ES 211	(Environmental Safety and Ethics)		
213222	ว.สส. 222	นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม	3	
	ES 222	(Environmental Ecology)		
		ภาษาและการสื่อสาร	3	
		Language & Communication		
รวม (Total)			18	

ชั้นปีที่ 3

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3
	SC 111	The World of Science	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส.331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส.341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			18

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)			
ภาคการศึกษาที่ 1			
204102	ว.คพ. 102	การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์	3
	CS 102	Intelligent Data Analysis: Survey of Techniques and Applications	
213311	ว.สส. 311	มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	3
	ES 311	Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations	
213322	ว.สส. 322	แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม	3
	ES 322	Concepts of Environmental Microbiology	
213331	ว.สส.331	มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย	3
	ES 331	Water Pollution and Wastewater Treatment	
213341	ว.สส.341	มลพิษทางดินและน้ำบาดาล	3
	ES 341	Soil and Groundwater Pollution	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			18

ภาคการศึกษาที่ 2			
154330	ส.ภม. 330	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น	3
	GEO 330	Introduction to Geographic Information System	
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส.351	มลพิษทางอากาศ	3
	ES 351	Air Pollution	
253441	ว.ศ.ส. 441	การจัดการมูลฝอย	3
		Solid Waste Management	
213371	ว.สส.371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
		วิชาเลือกเสรี	3
		Free Elective	
รวม (Total)			21

ภาคการศึกษาที่ 2			
201190	ว.วท.190	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์	3
	SC 190	Critical Thinking, Problem Solving and Science Communication	
213302	ว.สส.302	การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	3
	ES 302	Applications of GIS in Environmental Science	
213312	ว.สส. 312	เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต	3
	ES 312	Clean Technology and Life Cycle Assessment	
213351	ว.สส.351	มลพิษทางอากาศ	3
	ES 351	Air Pollution	
213362	ว.สส.362	การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน	3
	ES 362	Sustainable Municipal Waste Management	
213371	ว.สส.371	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม	3
	ES 371	Environmental Remediation Technology	
รวม (Total)			18

ชั้นปีที่ 4

หลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2562)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
213495	ว .สส.495	สัมมนา	1	
	ES 495	Seminar		
213499	ว .สส.499	ปัญหาพิเศษ	3	
	ES 499	Special Problems		
253451	วศ.ส. 451	การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม	3	
	ENV 451	Environmental Impact Assessment		
		วิชาเอกเลือก	12	
		Major Electives		
รวม (Total)			19	

ภาคการศึกษาที่ 2				
213498	ว .สส.498	สหกิจศึกษา	6	
	ES 498	Cooperative Education		
รวม (Total)			6	

หลักสูตรปรับปรุงใหม่ (พ.ศ. 2564)				
ภาคการศึกษาที่ 1				
213411	ว .สส.411	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทาง	3	
	ES 411	สิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ		
		Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment		
213495	ว .สส.495	สัมมนา	1	
	ES 495	Seminar		
213499	ว .สส.499	ปัญหาพิเศษ	3	
	ES 499	Special Problems		
		วิชาเอกเลือก	12	
		Major Electives		
		วิชาเลือกเสรี	3	
		Free Elective		
รวม (Total)			22	

ภาคการศึกษาที่ 2				
213498	ว .สส.498	สหกิจศึกษา	6	
	ES 498	Cooperative Education		
รวม (Total)			6	

ภาคผนวก 6

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2561

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี

พ.ศ. ๒๕๖๑

เพื่อให้การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับความมุ่งหมายและหลักการของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๔๒ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๔๕ รวมทั้งมีมาตรฐานและคุณภาพสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๕(๓) และ (๔) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๕๑ และโดยข้อเสนอแนะของสภาวิชาการ ประกอบกับมติที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในคราวประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๖๑ เมื่อวันที่ ๒๑ กรกฎาคม ๒๕๖๑ จึงให้ออกข้อบังคับไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๑”

ข้อ ๒ ให้ใช้ข้อบังคับนี้สำหรับการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๖๑ เป็นต้นไป แต่ไม่ใช้บังคับกับ

๒.๑ นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต ทันตแพทยศาสตรบัณฑิต เกษัตริศาสตรบัณฑิต สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต และวิทยาศาสตร์บัณฑิตเฉพาะสาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาขาวิทยาศาสตร์การสัตวแพทย์

๒.๒ นักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๓ บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ที่มีความกล่าวไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับความในข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ ๔ ในข้อบังคับฉบับนี้

“มหาวิทยาลัย” หมายความว่า มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“คณะ” หมายความว่า คณะ วิทยาลัย หรือส่วนงานวิชาการที่เรียกชื่ออย่างอื่น ที่มีการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาในสังกัดมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

“สถาบันอุดมศึกษา” หมายความว่า สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับรองมาตรฐานการศึกษา

ข้อ ๕ คุณสมบัติและเงื่อนไขการเข้าเป็นนักศึกษา

๕.๑ สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า เว้นแต่หลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับอนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือประกาศนียบัตรอื่น ๆ ที่เทียบเท่า และไม่เป็นโรคหรือภาวะอันเป็นอุปสรรคในการศึกษา

๕.๒ นักศึกษาที่โอนย้ายจากสถาบันอุดมศึกษา ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ ๕.๑ และได้ศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิม ไม่น้อยกว่า ๑ ปีการศึกษา

๕.๓ นักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง ต้องสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษา

๕.๔ เงื่อนไขเพิ่มเติมอื่น ๆ ตามที่คณะหรือสาขาวิชากำหนด โดยความเห็นชอบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๖ การสอบคัดเลือกหรือการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา

๖.๑ มหาวิทยาลัยจะสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อ ๕ เข้าเป็นนักศึกษาเป็นคราว ๆ ไป ตามระเบียบ หรือประกาศของมหาวิทยาลัย

๖.๒ มหาวิทยาลัยอาจสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกบุคคลเข้าเป็นนักศึกษาตามนโยบายของสภามหาวิทยาลัยหรือรัฐบาล

ข้อ ๗ ประเภทของนักศึกษา

๗.๑ นักศึกษาเต็มเวลา หมายถึง นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๕ ซึ่งมหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาในหลักสูตรที่เรียนเต็มเวลา

๗.๒ นักศึกษาสมทบ หมายถึง นักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับให้ลงทะเบียนกระบวนวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี หรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือทำการวิจัย โดยไม่มีสิทธิ์รับปริญญาจากมหาวิทยาลัย

ข้อ ๘ การรับโอนนักศึกษา

๘.๑ มหาวิทยาลัยอาจพิจารณารับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษา หรือสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศ เข้าเป็นนักศึกษาได้โดยมีหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

(๑) ต้องมีกระบวนวิชาที่ได้เรียนมาแล้วจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม เทียบได้กับกระบวนวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนการศึกษาของสาขาวิชาที่จะรับโอนมาโดยได้เป็นหน่วยกิตสะสม ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยของกระบวนวิชาที่เทียบโอนทั้งหมดไม่น้อยกว่า ๒.๕๐ การเทียบโอนหน่วยกิตให้นำความตามข้อ ๙ มาใช้โดยอนุโลม

ทั้งนี้ ต้องมีจำนวนหน่วยกิตที่เรียนในมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของหลักสูตร และระยะเวลาการศึกษาต้องไม่เกิน ๒ เท่าของแผนการศึกษา โดยนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม

(๒) นักศึกษาที่ขอโอนต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด และติดต่อขอให้สถาบันอุดมศึกษาเดิมจัดส่งระเบียบผลการเรียน และรายละเอียดเนื้อหากระบวนวิชาที่ได้เรียนไปแล้วมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะโอนมาเรียน

(๓) มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับโอนโดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชา หรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ จำนวนรับนักศึกษาและการรับโอนให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่คณะหรือสาขาวิชาประกาศไว้

๔.๒ การรับโอนนักศึกษาจากสถาบันการศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การโอนและการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ

๙.๑ การโอนหน่วยกิตกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัยหรือการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันอุดมศึกษา และสถาบันอุดมศึกษาต่างประเทศให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๙.๒ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาโอน หรือเทียบโอนกระบวนวิชาที่เรียนมา โดยความเห็นชอบของคณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง

๙.๓ กระบวนวิชาที่จะเทียบโอนหน่วยกิตเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาได้ ต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกันกับกระบวนวิชาของมหาวิทยาลัย และจะต้องมีผลการเรียนเทียบได้ไม่ต่ำกว่าอักษรลำดับชั้น C หรือ S หรือ CX ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีกระบวนวิชาที่ได้รับการยกเว้นการเรียน หรืออักษรลำดับชั้น CE, CP, CS และ CT ตามเกณฑ์การบันทึกผลในกรณีได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๙.๔ กระบวนวิชาที่จะโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตได้ ต้องเป็นกระบวนวิชาเดิมที่เคยศึกษาไว้ไม่เกิน ๕ ปี นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้น กระบวนวิชาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนให้บันทึกผลการเรียนเป็นอักษรลำดับชั้น CX

อักษรลำดับชั้น C, S, CE, CP, CS, CT และ CX มีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

ข้อ ๑๐ การศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง

๑๐.๑ มหาวิทยาลัยจะพิจารณารับนักศึกษาตามความเห็นชอบของคณะ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศที่คณะกำหนด

๔

๑๐.๒ การแสดงความจำนงขอเข้าศึกษา นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อมหาวิทยาลัยตามแบบที่กำหนด โดยส่งถึงมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่า ๔๕ วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาของปีการศึกษาที่นักศึกษาประสงค์จะมาเรียน

๑๐.๓ การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต

(๑) กระบวนวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมดในปริญญาเดิม จะได้รับพิจารณาโอนหรือเทียบโอนเฉพาะเท่าที่ใช้ได้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่ กระบวนวิชาที่โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตไม่ได้ให้ตัดออก

(๒) การโอนหรือเทียบโอนหน่วยกิตให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๑ การรายงานตัวเป็นนักศึกษา

๑๑.๑ ผู้ที่ผ่านการสอบคัดเลือกและผู้ที่ได้รับคัดเลือกตามข้อ ๖ ข้อ ๘ และข้อ ๑๐ ให้รายงานตัวเพื่อขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาพร้อมด้วยหลักฐานต่างๆ ตามวัน เวลา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ผู้ขอขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะแล้ว สามารถรับรองตนเองได้โดยไม่จำเป็นต้องมีผู้ปกครองรับรอง

๑๑.๒ ผู้ที่ไม่มารายงานตัวภายใน ๑๐ วันทำการ นับจากวันสุดท้ายที่กำหนดให้รายงานตัว ถือว่าสละสิทธิ์การเข้าเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

มหาวิทยาลัยยึดหลักว่านักศึกษาทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และนักศึกษามีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มหาวิทยาลัยใช้ระบบสหวิทยาการโดยให้คณะ ภาควิชาหรือสำนักวิชาที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใดให้การศึกษาในสาขานั้นแก่นักศึกษาทั้งมหาวิทยาลัย สาขาวิชาหนึ่ง ๆ ที่จัดสอนในมหาวิทยาลัย ประกอบด้วยหลายกระบวนวิชา

๑๒.๑ มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษา ๒ รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ และการศึกษตามอัธยาศัย

(๑) การศึกษาในระบบ เป็นการศึกษาที่กำหนดจุดมุ่งหมาย วิธีการศึกษา หลักสูตรระยะเวลาของการศึกษา การวัดและประเมินผล ซึ่งเป็นเงื่อนไขของการสำเร็จการศึกษาที่แน่นอน

(๒) การศึกษตามอัธยาศัย เป็นการศึกษาที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ศักยภาพ ความพร้อมและโอกาส โดยศึกษาจากบุคคล ประสบการณ์ สังคม สภาพแวดล้อม สื่อ หรือแหล่งความรู้อื่น ๆ สำหรับจำนวนหน่วยกิตและปริมาณการเรียนรู้ของแต่ละกระบวนวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๒.๒ มหาวิทยาลัยใช้ระบบทวิภาค หรือระบบหน่วยการศึกษา (module)

(๑) ระบบทวิภาค คือ ระบบที่แบ่งการศึกษาใน ๑ ปีการศึกษาออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาการศึกษาภาคการศึกษาละ ไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ โดยจัดจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละกระบวนวิชา ให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

ทั้งนี้ อาจมีภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาบังคับ สำหรับหลักสูตรที่กำหนดแผนการศึกษาในภาคฤดูร้อน

ในกรณีที่หลักสูตรสาขาวิชาใดประกอบด้วยกระบวนวิชาที่จำเป็นต้องเปิดสอนในภาคฤดูร้อนเพื่อการฝึกงาน หรือฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา หรือโครงการ หรือกรณีศึกษา การบริหารและการจัดการกระบวนวิชานั้น ไม่ถือเป็นภาคการศึกษาภาคฤดูร้อน แต่ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของภาคการศึกษาปกติ

(๒) ระบบหน่วยการศึกษา คือ ระบบที่แบ่งช่วงการจัดการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหัวข้อการศึกษา โดยมีปริมาณการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง และจำนวนหน่วยกิต เทียบเท่ากับเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค

๑๒.๓ มหาวิทยาลัยใช้ระบบหน่วยกิตในการดำเนินการศึกษา จำนวนหน่วยกิต บ่งถึงปริมาณการศึกษาของแต่ละกระบวนวิชา การกำหนดหน่วยกิตกระบวนวิชาให้เทียบเกณฑ์กลางของระบบทวิภาค ดังนี้

(๑) การเรียนการสอนภาคทฤษฎี ที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปราย ปัญหา ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๒) การเรียนการสอนภาคปฏิบัติที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองหรือปฏิบัติการ ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๓๐-๔๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๓) การฝึกปฏิบัติ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือสหกิจศึกษา ที่ใช้เวลาฝึก ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ตลอดภาคการศึกษาปกติ ระหว่าง ๔๕-๙๐ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

(๕) ในกรณีที่ไม่สามารถใช้เกณฑ์ตามข้อ ๑๒.๓ (๑), (๒), (๓) และ (๔) ได้ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดจำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือการฝึกปฏิบัติ หรือการจัดการศึกษาในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ได้ปริมาณการเรียนรู้ตามหน่วยกิตที่เหมาะสม

๑๒.๔ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดเงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน สำหรับการลงทะเบียนบางกระบวนวิชา เพื่อให้นักศึกษาสามารถเรียนกระบวนวิชานั้นอย่างมีประสิทธิภาพ

๑๒.๕ กระบวนวิชาหนึ่ง ๆ มีรหัสกระบวนวิชา และชื่อกระบวนวิชากำกับไว้

๑๒.๖ รหัสกระบวนวิชาประกอบด้วยชื่อย่อของสาขาวิชาไม่เกิน ๔ ตัวอักษร และเลขประจำกระบวนวิชา ซึ่งประกอบด้วยเลข ๓ หลัก โดยเลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา ดังนี้

“๑๐๐-๒๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับพื้นฐาน

“๓๐๐-๕๐๐” แสดงถึงกระบวนวิชาระดับสูง

๑๒.๗ ในกรณีที่ปิดสอนกระบวนวิชาใด ๆ ให้คณะตรวจสอบจนแน่ใจว่าไม่มีนักศึกษาตกค้างที่จะลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้น และให้คงรหัสกระบวนวิชานั้นไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย ๕ ปี

ข้อ ๑๓ หลักสูตรสาขาวิชา

๑๓.๑ หลักสูตรสาขาวิชาเพื่อปริญญาตรี ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย หรือตามที่สภามหาวิทยาลัยกำหนด

๑๓.๒ นักศึกษาที่ประสงค์จะขอใช้หลักสูตรปรับปรุง ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อเสนอคณะบดีพิจารณาอนุมัติการขอใช้หลักสูตรปรับปรุงดังกล่าว

ข้อ ๑๔ การลงทะเบียน

๑๔.๑ การลงทะเบียนกระบวนวิชา

มหาวิทยาลัยจัดให้มีการลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยคณะจัดอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักศึกษาเพื่อทำหน้าที่แนะนำและให้คำปรึกษา ตลอดจนแนะแนวการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนการศึกษาและเป็นไปตามเอกภาพของแต่ละบุคคล และให้นักศึกษาถือปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

(๑) การลงทะเบียนกระบวนวิชา ให้ดำเนินการตามประกาศของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังวันที่มหาวิทยาลัยกำหนด จะต้องถูกปรับตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๒) การลงทะเบียนกระบวนวิชาหลังกำหนดให้กระทำได้ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษา หากพ้นกำหนดนี้มหาวิทยาลัยจะยกเลิกสิทธิ์การลงทะเบียนกระบวนวิชาในภาคการศึกษานั้น

(๓) การลงทะเบียนกระบวนวิชาจะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมต่าง ๆ และมหาวิทยาลัยได้รับหลักฐานครบถ้วนแล้ว

ในกรณีที่มิเหตุจำเป็นการขอรับคืนค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามระเบียบว่าด้วยค่าธรรมเนียมการศึกษา

(๔) กระบวนวิชาใดที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือเทียบเท่า หรือสูงกว่า หรือเคยได้อักษรลำดับชั้น S, CE, CP, CS, CT และ CX จะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นหรือกระบวนวิชาที่มีเนื้อหาเทียบเท่ากันซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนซ้ำให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข

เว้นแต่กรณีที่เคยได้อักษรลำดับชั้น C หรือ C+ ในกระบวนวิชาในสาขาวิชาเอก จะลงทะเบียนกระบวนวิชาดังกล่าวซ้ำอีกก็ได้

(๕) กระบวนวิชาใดที่ได้อักษรลำดับชั้น I หรือ P นักศึกษาต้องไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีก

(๖) สำหรับนักศึกษาเต็มเวลา การลงทะเบียนกระบวนวิชาในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต สำหรับภาคฤดูร้อนนักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชาได้ไม่เกิน ๙ หน่วยกิต

(๗) ในกรณีที่มีเหตุจำเป็น นักศึกษาอาจลงทะเบียนน้อยกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๘) การลงทะเบียนกระบวนวิชาสหกิจศึกษา หรือกระบวนวิชาที่มีลักษณะการฝึกวิชาชีพหรือการฝึกงานที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษา ให้มีจำนวนหน่วยกิตลงทะเบียนตามที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขานั้น

(๙) ในกรณีนักศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาอาจลงทะเบียนเกินกว่า ๒๒ หน่วยกิต ในภาคการศึกษาปกติ หรือเกินกว่า ๙ หน่วยกิต ในภาคฤดูร้อนได้ โดยให้คณบดีเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

(๑๐) นักศึกษาอาจลงทะเบียนเข้าร่วมศึกษากระบวนวิชาใด ๆ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ หากอาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัดยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรโดยผ่านความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและได้ยื่นหลักฐานนั้นต่อมหาวิทยาลัย โดยนักศึกษาจะได้รับอักษรลำดับชั้น V

หากนักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาเพื่อขอรับอักษรลำดับชั้น V แล้ว ประสงค์จะเปลี่ยนแปลงเพื่อขอรับการวัดและประเมินผล เป็นอักษรลำดับชั้นที่มีการนำมาคิดค่าลำดับชั้นหรืออักษรลำดับชั้น S หรือ U ให้ปฏิบัติตามประกาศของมหาวิทยาลัย

กระบวนวิชาใดที่นักศึกษาเคยลงทะเบียนและได้อักษรลำดับชั้น V นักศึกษาจะลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกไม่ได้ หากมีการลงทะเบียนกระบวนวิชานั้นซ้ำ ให้ถือเป็นการลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ยกเว้นกรณีย้ายสาขาวิชา และกระบวนวิชานั้นเป็นกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่

(๑๑) การลงทะเบียนที่ผิดเงื่อนไข ให้ถือว่าการลงทะเบียนนั้นเป็นโมฆะ และกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนผิดเงื่อนไขนั้นให้ได้อักษรลำดับชั้น W

๘

(๑๒) กรณีที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และประสงค์จะขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแกเป็นอักษรลำดับชั้นที่สมบูรณ์ แต่ไม่ประสงค์จะลงทะเบียนกระบวนวิชาอื่นให้นักศึกษาลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้นมีความหมายตามที่กล่าวไว้ในข้อ ๑๖.๔

๑๔.๒ การลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่ไม่ได้ลงทะเบียนกระบวนวิชาใด ๆ แต่ในภาคการศึกษานั้นประสงค์จะใช้บริการของมหาวิทยาลัยในการศึกษาค้นคว้าหรือทำกิจกรรมอื่นใด ให้ดำเนินการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการ และชำระค่าธรรมเนียมเพื่อใช้บริการตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๔.๓ การลงทะเบียนของนักศึกษาสมทบ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๕ การเพิ่มและการถอนกระบวนวิชา ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ การวัดและประเมินผลการศึกษา

๑๖.๑ มหาวิทยาลัยจัดให้มีการวัดผลการศึกษาในกระบวนวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนภาคการศึกษาไม่น้อยกว่าหนึ่งครั้ง เมื่อได้ทำการประเมินผลการศึกษากระบวนวิชาใดเป็นครั้งสุดท้ายแล้ว ให้ถือว่าการเรียนกระบวนวิชานั้นสิ้นสุดลง

๑๖.๒ นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนแต่ละกระบวนวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด จึงจะมีสิทธิ์ได้รับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้น ทั้งนี้ เว้นแต่อาจารย์ผู้สอนจะพิจารณาให้มีสิทธิ์นั้น

ผู้ไม่มีสิทธิ์ได้รับการประเมินผลตามวรรคแรกจะได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U เว้นแต่ได้ถอนกระบวนวิชาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

๑๖.๓ มหาวิทยาลัยใช้อักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละกระบวนวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น ๓ กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่การวัดประเมินผลยังไม่สิ้นสุด

๑๖.๔ อักษรลำดับชั้น ความหมาย และค่าลำดับชั้น

(๑) อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (EXCELLENT)	๔.๐๐
B+	ดีมาก (VERY GOOD)	๓.๕๐
B	ดี (GOOD)	๓.๐๐
C+	ดีพอใช้ (FAIRLY GOOD)	๒.๕๐
C	พอใช้ (FAIR)	๒.๐๐
D+	อ่อน (POOR)	๑.๕๐

๙

D	อ่อนมาก (VERY POOR)	๑.๐๐
F	ตก (FAILED)	๐.๐๐
(๒) อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนดดังนี้		
อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ (SATISFACTORY)	
U	ไม่เป็นที่พอใจ (UNSATISFACTORY)	
V	เข้าร่วมศึกษา (VISITING)	
W	ถอนกระบวนวิชา (WITHDRAWN)	
CE	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบ	
	(CREDITS FROM EXAMINATION)	
CP	หน่วยกิตที่ได้จากการเสนอแฟ้มสะสมงาน	
	(CREDITS FROM PORTFOLIO)	
CS	หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน	
	(CREDITS FROM STANDARDIZED TESTS)	
CT	หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินหรืออบรมที่	
	จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ	
	(CREDITS FROM TRAINING)	
CX	หน่วยกิตที่ได้รับการยกเว้นการเรียน	
	(CREDITS FROM EXEMPTION)	

(๓) อักษรลำดับชั้นที่การวัดและประเมินผลยังไม่สิ้นสุด ให้กำหนดดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สิ้นสุด (INCOMPLETE)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด (IN PROGRESS)

๑๖.๕ อักษรลำดับชั้น I แสดงว่านักศึกษาไม่สามารถเข้ารับการวัดและประเมินผลในกระบวนวิชานั้นให้เสร็จสมบูรณ์ โดยนักศึกษาต้องมีหลักฐานแสดงเหตุผลความจำเป็น ทั้งนี้ การให้อักษรลำดับชั้น I ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนและการอนุมัติจากคณบดีที่กระบวนวิชานั้นสังกัด

นักศึกษาจะต้องดำเนินการขอรับการวัดและประเมินผลเพื่อแก้อักษรลำดับชั้น I ให้สมบูรณ์ ภายใน ๓๐ วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา ของภาคการศึกษาปกติหรือภาคฤดูร้อนถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น I เป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

๑๐

อนึ่ง ในกรณีที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาใด อักษรลำดับชั้น I จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๖ อักษรลำดับชั้น P แสดงว่า ภาระบวณวิชานั้นยังมีการเรียนการสอนต่อเนื่องอยู่ ยังไม่มีการวัดและประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน โดยให้ใช้เฉพาะภาระบวณวิชาฝึกงาน ฝึกภาคสนาม การทำโครงงาน หรือกิจกรรมอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

อักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเมื่อได้รับการวัดและประเมินผลแล้ว ทั้งนี้ ไม่เกินวันส่งผลการศึกษาของภาคการศึกษาปกติถัดไปที่นักศึกษาลงทะเบียนภาระบวณวิชาหรือลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หากพ้นกำหนดดังกล่าว นักศึกษายังไม่ได้รับการวัดและประเมินผลอักษรลำดับชั้น P จะถูกเปลี่ยนเป็นอักษรลำดับชั้น F หรือ U

เว้นแต่ นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป อักษรลำดับชั้น P จะไม่ได้รับการวัดและประเมินผล

๑๖.๗ อักษรลำดับชั้น V แสดงว่า นักศึกษาได้ลงทะเบียนภาระบวณวิชาในฐานะผู้เข้าร่วมศึกษา โดยไม่ต้องเข้ารับการวัดและประเมินผลในภาระบวณวิชานั้น ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๐) แต่ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ ๔๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด หากเวลาเรียนไม่ครบตามที่กำหนดหรือนักศึกษาไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดสำหรับการเรียนการสอนในภาระบวณวิชานั้น อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาเปลี่ยนอักษรลำดับชั้น V เป็น W

๑๖.๘ อักษรลำดับชั้น W แสดงว่า

- (๑) การลงทะเบียนผิดเงื่อนไขและเป็นโมฆะ ตามข้อ ๑๔.๑ (๑๑)
- (๒) การเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด ตามข้อ ๑๖.๗
- (๓) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น
- (๔) นักศึกษาลาออกก่อนวันสุดท้ายของการส่งผลการศึกษาประจำภาคการศึกษานั้น หรือตายก่อนการวัดประเมินผลครั้งสุดท้าย
- (๕) นักศึกษาถอนภาระบวณวิชาที่ลงทะเบียนภายในระยะเวลาการถอนภาระบวณวิชาตามที่กำหนดไว้ในประกาศของมหาวิทยาลัย
- (๖) มหาวิทยาลัยอนุมัติให้นักศึกษาถอนทุกภาระบวณวิชาที่ลงทะเบียนอันเนื่องมาจากเหตุผลวิสัยเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาการถอนภาระบวณวิชา
- (๗) นักศึกษาได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และมีได้รับการวัดและประเมินผลให้เสร็จสิ้นก่อนการยื่นใบลาออกจากการเป็นนักศึกษา

๑๖.๙ อักษรลำดับชั้น S และ U ใช้สำหรับภาระบวณวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S และ U

๑๑

๑๖.๑๐ อักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, และ CT ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

๑๖.๑๑ อักษรลำดับชั้น CX ใช้เฉพาะบางกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ได้รับการยกเว้นการเรียน

๑๖.๑๒ อักษรลำดับชั้น S, U, I, P, V, W, CE, CP, CS, CT และ CX จะไม่ถูกนำมาคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย (Grade Point Average, GPA)

๑๖.๑๓ การนับหน่วยกิตสะสม เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

(๑) กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้อักษรลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรือ S, CE, CP, CS, CT และ CX เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา

(๒) ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนกระบวนวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้งให้นับหน่วยกิตสะสมได้เพียงครั้งเดียว และให้นับเฉพาะครั้งสุดท้าย เพื่อสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร ยกเว้นกระบวนวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้ลงทะเบียนซ้ำได้ โดยให้นับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

๑๖.๑๔ มหาวิทยาลัยคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยจากจำนวนหน่วยกิตและค่าลำดับชั้นของกระบวนวิชาทั้งหมดที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนและมีการวัดและประเมินผลเป็นอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น หากกระบวนวิชาใดลงทะเบียนมากกว่า ๑ ครั้ง ให้คิดทุกครั้ง

๑๖.๑๕ การคำนวณค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ย ให้นำเอาผลคูณของจำนวนหน่วยกิตกับค่าลำดับชั้นของแต่ละกระบวนวิชา ตามข้อ ๑๖.๑๔ มารวมกัน แล้วหารด้วยผลบวกของจำนวนหน่วยกิตของกระบวนวิชาที่มีการวัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้นทั้งหมด ในการหารนี้ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่ง ในกรณีที่ทศนิยมตำแหน่งที่ ๓ มีค่าตั้งแต่ ๕ ขึ้นไป ให้ปัดค่าทศนิยมตำแหน่งที่ ๒ ขึ้น

๑๖.๑๖ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้นไม่เป็นไปตามเงื่อนไขที่แต่ละหลักสูตรสาขาวิชากำหนดไว้ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้อักษรลำดับชั้นตามที่หลักสูตรสาขาวิชานั้นได้กำหนดไว้

๑๖.๑๗ นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติจากมหาวิทยาลัยให้ไปศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นเป็นการชั่วคราว อาจขอเทียบโอนหน่วยกิตและผลการเรียนมาประเมินรวมกับผลการเรียนในมหาวิทยาลัยได้

กระบวนวิชาที่นักศึกษาได้ลงทะเบียนในสถาบันอุดมศึกษาอื่น ต้องมีจำนวนหน่วยกิตและจำนวนชั่วโมงภาคทฤษฎีและ/หรือภาคปฏิบัติเทียบเท่า ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

๑๒

๑๖.๑๘ ในกรณีที่มีการร้องเรียน หรือปรากฏข้อมูลว่า การให้อักษรลำดับชั้นใน กระบวนวิชาใดไม่ถูกต้อง ไม่เป็นไปตามหลักเกณฑ์ หรือไม่เหมาะสม ให้อธิการบดีมีอำนาจสั่ง แต่งตั้งคณะกรรมการขึ้นเพื่อทำการสืบสวนหาข้อเท็จจริงในกรณีดังกล่าว และให้อธิการบดีมี อำนาจสั่งการตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๑๗/ การลา

๑๗.๑ การลาป่วย

นักศึกษาผู้ใดที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอน

ในกรณีที่นักศึกษาป่วยติดต่อกันตั้งแต่ ๓ วันขึ้นไป ให้ยื่นคำร้องพร้อม ด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของทางราชการ หรือจากสถานพยาบาลเอกชน

๑๗.๒ การลากิจ

นักศึกษาผู้ใดมีกิจจำเป็น ไม่สามารถเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนหรือกำหนดการจัดการเรียนการสอนของกระบวนวิชาได้ ให้ยื่นคำร้องผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา แล้วนำไปขออนุญาตต่ออาจารย์ผู้สอนล่วงหน้าอย่างน้อย ๑ วัน หากไม่สามารถยื่นใบลา ล่วงหน้าได้ ให้ยื่นในวันแรกที่กลับเข้าชั้นเรียน

๑๗.๓ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาต้องขอลาพักการศึกษาในกรณีที่ไม่ได้ลงทะเบียน กระบวนวิชา หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย หรือลงทะเบียนไม่สมบูรณ์ หรือถอนทุกกระบวนวิชาที่ลงทะเบียนโดยไม่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

(๒) การลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องยื่นใบลาตามแบบของ มหาวิทยาลัย ภายใน ๓๐ วัน นับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติที่ประสงค์จะลาพักการศึกษา พร้อมด้วยหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี เพื่อพิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็น นักศึกษา สามารถลาพักการศึกษาได้โดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้า หน่วยงานต้นสังกัด

(๓) นักศึกษาที่ลาพักการศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมตามระเบียบ ของมหาวิทยาลัย

๑๗.๔ การลาออก

นักศึกษาผู้ประสงค์จะขอลาออกต้องยื่นใบลาตามแบบของมหาวิทยาลัย พร้อมหนังสือยินยอมจากผู้ปกครองผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาถึงคณบดี แล้วเสนอมหาวิทยาลัยเพื่อ

พิจารณาอนุมัติ

สำหรับนักศึกษาที่บรรลุนิติภาวะ ณ วันรายงานตัวขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา สามารถลาออกโดยไม่ต้องมีหนังสือยินยอมจากผู้ปกครอง

กรณีนักศึกษาเป็นผู้ที่ลาศึกษาต่อต้องมีหนังสือยินยอมจากหัวหน้าหน่วยงานต้นสังกัด

ขั้นตอนการยื่นใบลาออกให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๘ การย้ายสาขาวิชา

๑๘.๑ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และ/หรือเงื่อนไขของคณะนั้น

๑๘.๒ การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นให้เป็นไปตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาได้ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างหลักสูตรในสาขาวิชาเดิมที่สังกัด และได้รับหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิตโดยไม่นับรวมกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น V

(๒) นักศึกษาจะสามารถย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่นได้ ต่อเมื่อได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชาหรือสำนักวิชา และ/หรือหัวหน้าสาขาวิชา และคณบดีคณะเดิม

(๓) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขของสาขาวิชาและคณะนั้น ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๔) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของสาขาวิชาและคณะที่จะรับย้ายไปสังกัดพิจารณาอนุมัติ

(๕) การย้ายสาขาวิชาไปคณะอื่น จะสมบูรณ์ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมการย้ายสาขาวิชา และได้รับการเปลี่ยนรหัสประจำตัวใหม่แล้ว

๑๘.๓ การย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ให้ดำเนินการตามช่วงเวลาที่กำหนดในปฏิทินการศึกษา

กรณีดำเนินการหลังช่วงเวลาที่กำหนด ให้มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาถัดไป

๑๘.๔ เมื่อนักศึกษาได้ย้ายสาขาวิชาแล้ว กระบวนวิชาที่เคยเรียนมาทั้งหมดจะนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษา และนำมานับเป็นหน่วยกิตที่เคยลงทะเบียนตามข้อ ๒๐.๙ (๔) รวมทั้งนำมาคำนวณหาค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในสาขาวิชาใหม่ด้วย

ข้อ ๑๙ การรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อดำรงไว้ซึ่งสถานภาพนักศึกษา โดยไม่ได้หมายถึงการลงทะเบียนกระบวนวิชา และการลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

๑๔

นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษา ดังกรณีต่อไปนี้

๑๙.๑ นักศึกษาที่ลาพักการศึกษา

๑๙.๒ นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา

๑๙.๓ นักศึกษาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P และไม่ประสงค์จะลงทะเบียน
กระบวนวิชาใดๆ หรือไม่ได้ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๒๐ การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสถานภาพนักศึกษาด้วยเหตุดังต่อไปนี้

๒๐.๑ ตาย

๒๐.๒ ลาออก

๒๐.๓ โอนไปเป็นนักศึกษาสถาบันอุดมศึกษา

๒๐.๔ เป็นผู้ที่มิได้รักษาสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ ๑๙

๒๐.๕ ขาดคุณสมบัติของการเข้าเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัย ตามข้อ ๕

๒๐.๖ ไม่ลงทะเบียนกระบวนวิชาภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดและมีได้
ลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัย และ/หรือมิได้ลาพักการศึกษา ภายใน ๓๐ วัน นับจาก
วันเปิดภาคการศึกษาปกติ

๒๐.๗ มีความประพฤติไม่สมควรเป็นนักศึกษา หรือกระทำการอันก่อให้เกิด
ความเสื่อมเสียแก่มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยเห็นสมควรให้ลบชื่อออกจากการเป็นนักศึกษา
ตามข้อบังคับว่าด้วยวินัยนักศึกษา

๒๐.๘ เมื่อได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเต็มเวลาของมหาวิทยาลัยเป็นเวลาสอง
เทอมของระยะเวลาตามหลักสูตร กรณีนักศึกษาโอนย้ายให้นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียน
เป็นนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาเดิม ทั้งนี้ ให้นับระยะเวลาเมื่อสิ้นสุดภาคฤดูร้อนของปีการ
ศึกษาสุดท้าย

๒๐.๙ มีผลการศึกษาดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

(๑) เมื่อเรียนมาแล้วครบสองภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๕๐

(๒) เมื่อเรียนมาแล้วครบสี่ภาคการศึกษาปกติ ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕

(๓) เมื่อเรียนมาแล้วสี่ภาคการศึกษาปกติขึ้นไป ยังมีค่าลำดับชั้นสะสม
เฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๑.๗๕ ติดต่อกันถึงสองภาคการศึกษาปกติ

(๔) เมื่อได้เคยลงทะเบียนกระบวนวิชาเรียนและได้รับการโอนหรือเทียบ
โอนหน่วยกิต โดยได้รับอักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น รวมทั้งอักษรลำดับชั้น S, U, V, CE, CP, CS,

CT และ CX มาแล้วถึง ๒๔๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๔ ปี และ ๓๐๐ หน่วยกิต สำหรับหลักสูตร ๕ ปี ยังมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดไม่ถึง ๒.๐๐

ทั้งนี้ ไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตกระบวนวิชาที่ได้รับอักษรลำดับชั้น W

๒๐.๑๐ ได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ข้อ ๒๑ การเสนอให้ได้รับปริญญาตรี

๒๑.๑ ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา นักศึกษาต้องยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษา โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาต่อคณะและสำนักทะเบียนและประมวลผล ภายในระยะเวลาตามที่กำหนดไว้ในปฏิทินการศึกษาของมหาวิทยาลัย ในแต่ละภาคการศึกษาที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ในกรณีที่นักศึกษาเรียนกระบวนวิชาครบตามหลักสูตรแล้ว และไม่ได้ยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษานั้น นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเพื่อใช้บริการของมหาวิทยาลัยและยื่นใบรายงานคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปที่ประสงค์จะสำเร็จการศึกษา

๒๑.๒ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาตรี ต้องผ่านเงื่อนไขดังต่อไปนี้

(๑) ต้องเรียนกระบวนวิชาต่าง ๆ ให้ครบตามหลักสูตรและเงื่อนไขของสาขาวิชานั้น และต้องไม่มีกระบวนวิชาใดยังคงได้รับอักษรลำดับชั้น I หรือ P

(๒) การศึกษาในระบบทวิภาคต้องใช้เวลาในการเรียนไม่น้อยกว่า ๖ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๔ ปี หรือ ๘ ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร ๕ ปี

สำหรับนักศึกษาที่โอนมาจากสถาบันอุดมศึกษา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและเวลาที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยรวมกัน

(๓) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในกระบวนวิชาที่กำหนดเป็นวิชาเอก ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐ และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า ๒.๐๐

(๔) เข้ารับการทดสอบความรู้และทักษะภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ก่อนการสำเร็จการศึกษา ตามประกาศของมหาวิทยาลัย

(๕) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับอนุปริญญาหรือเทียบเท่าที่มาจากสถาบันการศึกษาอื่น

ก. ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชา โดยให้มีหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษาในมหาวิทยาลัย ไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตของหลักสูตร

ข. เงื่อนไขอื่น ๆ เฉพาะสาขาวิชาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

๑๖

(๖) สำหรับนักศึกษาผู้ได้รับปริญญาตรี หรือเทียบเท่าที่เข้าศึกษาเป็นนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สองของมหาวิทยาลัย ต้องลงทะเบียนในกระบวนวิชาในหลักสูตรสาขาวิชาใหม่อีกไม่น้อยกว่า ๓๖ หน่วยกิต ทั้งนี้ หน่วยกิตสะสมรวมเพื่อสำเร็จการศึกษาต้องเป็นไปตามที่หลักสูตรสาขาวิชาใหม่กำหนด

(๗) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชาภายในคณะและต่างคณะ ต้องสังกัดและลงทะเบียนในสาขาวิชาใหม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติ

(๘) ไม่มีหนี้สินใด ๆ ต่อคณะและ/หรือมหาวิทยาลัย

(๙) เป็นผู้มีความประพฤติเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยว่าด้วยการพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาที่จะเสนอขออนุมัติให้ได้รับปริญญา ประกาศนียบัตรบัณฑิต ประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตรของมหาวิทยาลัย

๒๑.๓ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบและเสนอชื่อนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษาตามข้อ ๒๑.๑ พร้อมรายละเอียดตามแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดต่อสาขาวิชาและ/หรือภาควิชาหรือสำนักวิชา คณะ และมหาวิทยาลัยตามลำดับ เพื่อนำเสนอขออนุมัติปริญญาจากสภามหาวิทยาลัย

๒๑.๔ นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติตามความในข้อ ๒๑.๒ และมีคุณสมบัติเพิ่มเติม ดังต่อไปนี้

(๑) มีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไป จะได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง หรือมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยตลอดหลักสูตรตั้งแต่ ๓.๒๕ ถึง ๓.๔๙ จะได้รับเกียรตินิยมอันดับสอง

(๒) ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรืออักษรลำดับชั้น U ในกระบวนวิชาใด

(๓) ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๔) สำหรับนักศึกษาที่ย้ายสาขาวิชา ให้นับเวลาที่ศึกษาในสาขาวิชาเดิม และสาขาวิชาใหม่ ซึ่งเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชาใหม่

(๕) สำหรับนักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้โอนหรือเทียบโอนหน่วยกิต หรือได้รับการยกเว้นการเรียนโดยได้รับอักษรลำดับชั้น CE, CP, CS, CT, CX ต้องมีจำนวนการโอนหรือการเทียบโอนหน่วยกิตหรือการยกเว้นหน่วยกิตตามประกาศมหาวิทยาลัย รวมไม่เกิน ๑๒ หน่วยกิต และไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใด ทั้งในสถาบันอุดมศึกษาเดิมและในมหาวิทยาลัย

(๖) สำหรับนักศึกษาเพื่อปริญญาที่สอง จะได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม จะต้องมีความสัมพันธ์ดังนี้

ก. มีการโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นกระบวนวิชาในหลักสูตรให้เท่าเทียมกับหลักสูตรปกติ และการโอนหรือเทียบโอนนั้นนำมานับเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยบันทึกผลการเรียนเป็น CX

การโอนหรือเทียบโอนหรือยกเว้นหน่วยกิต ตามวรรคข้างต้นเกินกว่า ๑๒ หน่วยกิตจะไม่มีสิทธิ์ได้รับการเสนอให้ได้รับปริญญาเกียรตินิยม

ข. ไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U หรืออักษรลำดับชั้นอื่นใดที่เทียบเท่าในกระบวนวิชาใดในมหาวิทยาลัย

ค. ใช้เวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในแผนการศึกษาของสาขาวิชานั้น ๆ โดยเริ่มนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ ไม่นับรวมภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๗) ไม่เคยถูกสั่งพักการศึกษา เพราะกระทำผิดวินัยนักศึกษา

ข้อ ๒๒ การให้เหรียญรางวัลและเกียรติบัตรรางวัลแก่ผู้เรียนดี

ให้คณะเสนอชื่อนักศึกษาที่เรียนดีต่อมหาวิทยาลัย เพื่อขอรับเหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตรและเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ตามเงื่อนไขต่อไปนี้

๒๒.๑ เหรียญรางวัลเรียนดีตลอดหลักสูตร

(๑) เหรียญทอง

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญทองจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๗๕ ขึ้นไป

(๒) เหรียญเงิน

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเหรียญเงินจะต้องเป็นผู้ได้รับเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง และมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยทั้งหมดตั้งแต่ ๓.๕๐ ถึง ๓.๗๔

๒๒.๒ เกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี

นักศึกษามีสิทธิ์ได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดีประจำปี ต้องลงทะเบียนกระบวนวิชาสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เว้นแต่การลงทะเบียนกระบวนวิชาน้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต เป็นไปตามแผนการศึกษาของหลักสูตรสาขาวิชาในปีการศึกษานั้น

ทั้งนี้ การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาเหล่านั้นต้องสิ้นสุด และต้องไม่เคยได้รับอักษรลำดับชั้น F หรือ U ในปีการศึกษานั้น และต้องมีค่าลำดับชั้นสะสมเฉลี่ยในปีการศึกษานั้น ตั้งแต่ ๓.๕๐ ขึ้นไปในสองภาคการศึกษาปกติในปีการศึกษานั้น

๑๘

อนึ่ง สำหรับนักศึกษาที่ขาดคุณสมบัติได้รับเกียรติบัตรรางวัลเรียนดี เฉพาะกรณีที่การวัดและประเมินผลกระบวนวิชาในปีการศึกษานั้นไม่แล้วเสร็จอันเนื่องมาจากแผนการศึกษาได้กำหนดไว้ หรือเป็นกรณีที่มิได้เกิดจากความผิดของนักศึกษา เมื่อการวัดและประเมินผล กระบวนวิชาเหล่านั้นสิ้นสุดลง ให้ศึกษามีสิทธิ์ยื่นคำร้องขอต่อคณบดี เพื่อพิจารณาให้เกียรติบัตร รางวัลเรียนดีประจำปีแก่ตนได้

ข้อ ๒๓ ในกรณีที่มีความจำเป็น สภามหาวิทยาลัยอาจมีมติให้ดใช้ข้อบังคับนี้ข้อใดข้อหนึ่งได้

ข้อ ๒๔ ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้

ในกรณีพิเศษให้อธิการบดีมีอำนาจสั่งการและปฏิบัติตามที่เห็นสมควร

การใดที่ได้กำหนดตามข้อบังคับนี้ให้อธิการบดีมีอำนาจออกประกาศ ระเบียบ ตามที่ ข้อบังคับกำหนด ซึ่งต้องไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ แล้วรายงานให้สภามหาวิทยาลัยทราบ

ประกาศ ณ วันที่ ๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๑

สม วัฒนชัย

(ศาสตราจารย์เกียรติคุณเกษม วัฒนชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก 7

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มคอ.1)



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
พ.ศ. ๒๕๕๔

ตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ กำหนดให้จัดทำมาตรฐานคุณวุฒิสภาหรือสาขาวิชาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษานำไปจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรและจัดการเรียนการสอน เพื่อให้คุณภาพของบัณฑิตในสาขาหรือสาขาวิชาของแต่ละระดับคุณวุฒิมีมาตรฐานใกล้เคียงกัน จึงจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ให้สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาดังกล่าว

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๘ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๗/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๑๓ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ การจัดการศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ต้องมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่า “มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ การจัดทำหลักสูตรหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ต้องมุ่งให้เกิดมาตรฐานผลการเรียนรู้ของบัณฑิต โดยมีหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และองค์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๔ ที่แนบท้ายประกาศนี้

ข้อ ๓ สถาบันอุดมศึกษาใดจัดการศึกษาในหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม อยู่ในวันที่ประกาศฉบับนี้ใช้บังคับ ต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ ภายในปีการศึกษา ๒๕๖๑

ข้อ ๔ ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ข้างต้นได้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัติ นอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๔

พลเอก

(ดาร์พงษ์ รัตนสุวรรณ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. ๒๕๕๙

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑ ชื่อสาขา/สาขาวิชา

ชื่อสาขา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ชื่อสาขาวิชา

- (๑) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
- (๒) การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๒ ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

๒.๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

วท.บ. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Environmental Science and Technology)

B.S. or B.Sc. (Environmental Science and Technology)

๒.๒ การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

วท.บ. (การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science (Environmental and Natural Resource Management)

B.S. or B.Sc. (Environmental and Natural Resource Management)

หมายเหตุ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จะเน้นองค์ความรู้เป็นหลัก ส่วนชื่อปริญญาอาจแตกต่างกันในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ตามวิชาการและวิชาชีพ ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา ฉบับที่มีผลบังคับใช้ ในปัจจุบัน แต่ให้มีผลการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมฉบับนี้

๓ ลักษณะของสาขา/สาขาวิชา

๓.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หมายถึง สาขาวิชาที่มีการศึกษาทางด้าน วิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ เทคโนโลยี และนิเวศวิทยา ในลักษณะที่เป็นสหวิทยาการ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ไข ป้องกัน และการจัดการปัญหาด้านมลพิษและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนนำความรู้นั้น ๆ ไปใช้ประโยชน์ รวมถึงการศึกษาทางด้านอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อให้บัณฑิตสามารถประกอบวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับ

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อม การควบคุมและป้องกันมลพิษ ทั้งในสถานประกอบการหรือชุมชน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนการทำงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านสิ่งแวดล้อม การตรวจวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม และการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม เป็นต้น รวมถึงมีพื้นฐานความรู้เพียงพอที่จะศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นได้

๓.๒ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง สาขาวิชาที่มีการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพ และวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยเน้นการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในลักษณะบูรณาการความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อนำไปใช้ในการป้องกัน แก้ไข และการจัดการปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม สามารถนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ หรือศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์เพื่อรักษาไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้คงอยู่อย่างยั่งยืน

๔ คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของทั้ง ๒ สาขาวิชาใช้คุณลักษณะเดียวกัน โดยมีรายละเอียดดังนี้

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม จิตสำนึก และความรับผิดชอบต่อสังคมตามจรรยาบรรณวิชาชีพ
- ๔.๒ มีความรอบรู้ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ อย่างกว้างขวางและเป็นระบบ และสามารถนำไปปรับใช้ในการประกอบอาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- ๔.๓ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา โดยใช้ความรู้ในศาสตร์สิ่งแวดล้อม
- ๔.๔ มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ๔.๕ สามารถทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้ในทุกระดับอย่างเหมาะสม
- ๔.๖ มีการพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- ๔.๗ มีความสามารถด้านการวิจัย

๕ มาตรฐานผลการเรียนรู้

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมกำหนดมาตรฐานผลการเรียนรู้ ๕ ด้าน ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนี้

๕.๑ คุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๔) เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม
- (๕) เคารพสิทธิ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพและตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อม

๕.๒ ความรู้

(๑) มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กัน ในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบ ได้แก่ หลักการทางสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและจริยธรรม

(๒) มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์อื่น เช่น มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม

(๓) มีความรอบรู้และสามารถติดตามสถานการณ์และความก้าวหน้าทางวิชาการในสาขาวิชา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(๔) มีความรู้ใน กฎระเบียบ และข้อบังคับ รวมทั้งข้อกำหนดทางวิชาการ ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

๕.๓ ทักษะทางปัญญา

(๑) มีความสามารถในการค้นหาข้อเท็จจริง ทำความเข้าใจและประเมินข้อมูลสารสนเทศ แนวคิดและหลักฐานใหม่ ๆ จากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และใช้ข้อมูลที่ได้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม

(๒) สามารถศึกษาวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางการแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ในภาคปฏิบัติ และผลกระทบที่ตามมาจากการตัดสินใจนั้น

(๓) สามารถประยุกต์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะทางสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่การป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

๕.๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

(๑) มีความรับผิดชอบต่องานในหน้าที่และงานที่ได้รับมอบหมาย สามารถแสดงความคิดเห็นได้เหมาะสมกับบทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบ

(๒) สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและสมาชิกกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรมองค์กรและจรรยาบรรณวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

(๔) มีความสามารถในการปรับตัวเชิงวิชาชีพและมีปฏิสัมพันธ์อย่างสร้างสรรค์กับบุคคลอื่น

๕.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(๑) สามารถระบุและนำเทคนิคทางสถิติหรือคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง มาใช้ในการวิเคราะห์แปลความหมายและเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

(๒) สามารถสรุปประเด็นและสามารถสื่อสารรวมทั้งเลือกใช้รูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(๓) สามารถระบุ เข้าถึง และคัดเลือกแหล่งข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศทั้งในระดับชาติและนานาชาติ

(๔) สามารถติดตามความก้าวหน้าและมีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจน การสื่อสารที่เหมาะสม

(๕) มีทักษะในการใช้ภาษาไทยอย่างถูกต้อง และสามารถใช้อังกฤษได้อย่างเหมาะสม

๖ องค์การวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

ไม่มี

๗ โครงสร้างหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะด้าน หมวดวิชา เลือกเฉพาะด้าน หมวดวิชาเลือกเสรี และหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้ง หลักสูตร และหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน

เนื่องจากสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมีลักษณะงานที่หลากหลาย จึงต้องกำหนด เป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

๗.๑ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนหน่วยกิตรวมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต

๗.๒ หมวดวิชาเฉพาะด้าน จำนวนหน่วยกิตตามโครงสร้างของแต่ละสาขาวิชา

๗.๒.๑ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

(๑) กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)

(๒) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน

๗.๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ

(๑) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม

(๒) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

(๓) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

(๔) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม

๗.๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน

๗.๓ หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

๗.๔ หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม

การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

*ทั้งนี้ กำหนดให้เนื้อหาและเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาเป็นตามข้อ ๘.๑ ของ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔

โครงสร้างหลักสูตรของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างหลักสูตรสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยมีองค์ประกอบและหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ หน่วยกิต แบ่งเป็น

๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	
กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์	(ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต)
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
๒. หมวดวิชาเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า ๘๘ หน่วยกิต
๒.๑ วิทยาศาสตร์พื้นฐาน	ไม่น้อยกว่า ๓๙ หน่วยกิต
๒.๑.๑ กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์)	
	ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต
- วิชาคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
- วิชาเคมีรวมปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
- วิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต
- วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต
ประกอบด้วย - วิชาเคมีวิเคราะห์ รวมปฏิบัติการ	
- วิชาเคมีอินทรีย์ รวมปฏิบัติการ	
- วิชาชีวเคมี รวมปฏิบัติการ	
- วิชาสถิติ	
๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ	ไม่น้อยกว่า ๓๗ หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต
- วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม	(ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต)
- วิชาด้านเทคโนโลยี	(ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต)
กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต
กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม	ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต
๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน	ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต
๓. หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
๔. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	
การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือ สหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต	

โครงสร้างหลักสูตรของสาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

โครงสร้างหลักสูตรสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยมีองค์ประกอบและหน่วยกิตรวม ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต แบ่งเป็น

- | | |
|--|--------------------------------|
| ๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป | ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ | |
| กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์ | (ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต) |
| กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | |
| ๒. หมวดวิชาเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต |
| ๒.๑ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน | ไม่น้อยกว่า ๓๓ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๑ กลุ่มวิชาแกน* (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์) | |
| - วิชาคณิตศาสตร์ | ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต |
| - วิชาเคมีรวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| - วิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต |
| - วิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต |
| ประกอบด้วย | |
| - วิชาเคมีวิเคราะห์ | |
| - วิชาเคมีอินทรีย์ | |
| - วิชาชีวเคมี | |
| - วิชาสถิติ | |
| ๒.๒ วิชาเฉพาะด้านบังคับ | ไม่น้อยกว่า ๔๒ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาพื้นฐานสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม | ไม่น้อยกว่า ๒๑ หน่วยกิต |
| กลุ่มการวิจัยและจริยธรรม | ไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต |
| ๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน | ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต |
| ๓. หมวดวิชาเลือกเสรี | ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต |
| ๔. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม | |
| การฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต | |
| * ทั้งนี้ กำหนดให้เนื้อหาและเนื้อหาสาระหลักของหัวข้อรายวิชาเป็นตามข้อ ๘.๑ ของมาตรฐาน | |
| คุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๔ | |

๘ เนื้อหาสาระสำคัญของสาขา

สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมประกอบด้วยองค์ความรู้ (Body of knowledge) ที่มีเนื้อหาสาระสำคัญที่ต้องเรียนรู้ ๔ กลุ่ม เนื้อหาในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยหลักการภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทั้งนี้ สถาบันอุดมศึกษาที่จัดหลักสูตร ต้องจัดให้มีจำนวนหน่วยกิตในแต่ละกลุ่มวิชา อย่างน้อยตามที่แต่ละสาขาวิชากำหนดไว้ในตารางที่ ๑ โดยรายละเอียดของสาระสำคัญของ ๒ สาขาวิชาเป็นดังนี้

ตารางที่ ๑ โครงสร้างหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชา

หมวดวิชา	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๓๐	๓๐
<u>หมวดวิชาเฉพาะด้าน</u>	๘๘	๘๔
<u>วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน</u>	๓๙	๓๓
- กลุ่มวิชาแกน (วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์)	๒๔	๒๔
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	๑๕	๙
<u>วิชาเฉพาะด้านบังคับ</u>	๓๗	๔๒
๑) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	๖	๑๑
๒) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๑๕	๖
๓) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	๑๒	๒๑
๔) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม	๔	๔
<u>วิชาเลือกเฉพาะด้าน</u>	๑๒	๙
หมวดวิชาเลือกเสรี	๖	๖
หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	ฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต	ฝึกงานไม่น้อยกว่า ๑๕๐ ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๒๔ หน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า ๑๒๐ หน่วยกิต

๘.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยา หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา เคมีสิ่งแวดล้อม

๒. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๕ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี การป้องกันและการควบคุม

๒.๑ ด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมถึงสาเหตุที่มาของมลพิษทางน้ำ เสียง อากาศ ขยะมูลฝอย และของเสียอันตราย หลักการควบคุมและแก้ไขมลพิษ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์มลพิษ และกำหนดให้แต่ละสถาบันเลือกที่จะเปิดสอนรายวิชาการควบคุมมลพิษอย่างน้อย ๑ สาขา (๖ หน่วยกิต) ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการควบคุมมลพิษ พ.ศ. ๒๕๕๕

๒.๒ ด้านเทคโนโลยี (มีหน่วยกิตอย่างน้อย ๖ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาครอบคลุมเทคโนโลยีสะอาด การประเมินวัฏจักรชีวิต การนำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้ในการป้องกัน ลดและแก้ไขปัญหาสังแวดล้อม รวมถึงการฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม

๓. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย กฎหมาย เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเมือง ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการความขัดแย้งทางสิ่งแวดล้อม แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๔. กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างใดอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ต่างๆ มาปรับใช้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิจัยหรือปัญหาพิเศษทางด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมสำหรับนักสิ่งแวดล้อม

เพื่อให้นักศึกษาที่เรียนรายวิชาที่กำหนดตามมาตรฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษมีความรู้เพียงพอในการประกอบวิชาชีพควบคุมดังกล่าว แต่ละหลักสูตร/สถาบันต้องกำหนดให้นักศึกษาที่จะเรียนรายวิชาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ต้องมีความรู้ในด้านนิเวศวิทยา และหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนนักศึกษาที่จะเรียนรายวิชาสำหรับการควบคุมมลพิษในด้านต่างๆ ต้องมีความรู้ในด้านนิเวศวิทยา หลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และหลักการควบคุมมลพิษ

๘.๒ สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๑. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมศึกษา เคมีสิ่งแวดล้อม

๒. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต) โดยให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับมลพิษสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยี การป้องกันและการควบคุม

๓. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๒๑ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับนโยบาย กฎหมาย แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการและอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ป่าไม้ สัตว์ป่า ดิน หิน แร่ธาตุและอากาศ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การจัดการพิบัติภัย การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน การจัดการความขัดแย้ง การจัดการความเสี่ยง

๔. กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม (มีหน่วยกิตไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต) ให้มีเนื้อหาอย่างน้อยอย่างหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ต่างๆ มาปรับใช้โดยผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำวิจัยหรือหาพิเศทางด้านสิ่งแวดล้อม และจริยธรรมสำหรับนักสิ่งแวดล้อม

๙ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

การเรียนการสอนเป็นในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาของแต่ละรายวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังเน้นการเชื่อมโยงและการนำแนวคิด หลักการและกฎเกณฑ์ต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อม โดยชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น และให้ผู้เรียนได้ทำการศึกษาทดลองปฏิบัติจริงหรือใช้เครื่องมือต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญและเชี่ยวชาญในการปฏิบัติการเฉพาะของสาขาวิชาที่ศึกษา รวมถึงให้ผู้เรียนได้รับการฝึกประสบการณ์ มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีพัฒนาการทักษะการนำเสนอองค์ความรู้ใหม่ๆ ในสาขา สำหรับกลยุทธ์การสอนของแต่ละสาขาวิชาใช้หลักการเดียวกัน โดยเน้นลักษณะการเรียนการสอนแบบการใช้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม (Problem-based learning) และพื้นที่ศึกษา (Area-based learning) ที่ประยุกต์เข้ากับปรัชญาหลักของแต่ละสาขาวิชาเป็นกลยุทธ์หลักในการเรียนการสอน

นอกจากนี้ ยังมีการสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะในการใช้ภาษาไทยและต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม ทั้งต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม

๑๐ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันอุดมศึกษาต้องมีระบบการทวนสอบ (พิสูจน์) เพื่อยืนยันว่าผู้จบการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา การทวนสอบควรจัดทำทั้งในระดับรายวิชาและระดับหลักสูตร ในระดับรายวิชา เช่น การมีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของรายวิชา การประเมินข้อสอบ/การให้คะแนนโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก การแลกเปลี่ยนข้อสอบระหว่างสถาบันอุดมศึกษา การสอบข้อสอบกลางของกลุ่มเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษา ส่วนการทวนสอบในระดับหลักสูตร เป็นการประเมินความสำเร็จของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพที่สะท้อนการบรรลุผลการเรียนรู้ในภาพรวมของหลักสูตร เช่น การสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายและ/หรือบัณฑิตใหม่ โดยการใช้แบบสอบถามหรือโดยการประชุมกลุ่มย่อย การสอบประมวลผลการเรียนรู้โดยรวมก่อนจบการศึกษา โดยใช้ข้อสอบของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาในสถาบันอุดมศึกษาหรือของกลุ่มเครือข่ายของสถาบันอุดมศึกษา และการสอบถามความพึงพอใจจากผู้จ้างงาน เป็นต้น

๑๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

ผู้เข้าศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในชั้นปีที่หนึ่ง ต้องจบการศึกษาพื้นฐานสายสามัญ (ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย) ที่เรียนวิชาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ ผ่านการคัดเลือกตามหลักเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือของมหาวิทยาลัยที่เข้าศึกษา ส่วนผู้เข้าศึกษาต่อเนื่องในระหว่างหลักสูตร จากระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่า ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามหลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียนรู้ของสถาบันอุดมศึกษานั้นๆ

นักศึกษาในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องจากมหาวิทยาลัยอื่น สามารถมาเรียนบางรายวิชาในหลักสูตรนี้ แล้วโอนหน่วยกิตกลับไปยังมหาวิทยาลัยที่สังกัด ทั้งนี้การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยนั้น หลักสูตรของทั้งสองมหาวิทยาลัยจะต้องเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างน้อย

การเทียบโอนจากประสบการณ์จะต้องผ่านการทดสอบผลการเรียนรู้ที่ต้องการเทียบโอน อย่างไรก็ตาม การเทียบโอนทั้งสองกรณีนี้ ต้องเป็นไปตามระเบียบอื่นๆ ของสถาบันอุดมศึกษาที่รับเทียบโอนด้วย

๑๒ อาจารย์และบุคลากรสนับสนุน

๑๒.๑ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

หลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมต้องมีจำนวนและคุณวุฒิอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี ฉบับที่มีผลบังคับใช้ในปัจจุบัน โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน จาก ๕ คน ต้องมีคุณวุฒิปริญญาตรีหรือโททางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมหรือเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีประสบการณ์ด้านการวิจัยและการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมาแล้วอย่างน้อย ๕ ปี ทั้งนี้เพื่อให้อาจารย์

และวางแผนจัดหาเพิ่มเติม ขาดหาย หรือบริหารจัดการ พร้อมทั้งมีการกำกับดูแลการใช้ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด

๑๔ แนวทางในการพัฒนาอาจารย์

อาจารย์ใหม่จะต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ผลการเรียนรู้ และเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ในรายละเอียดหลักสูตร ได้รับการฝึกอบรมเรื่องการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์และวิธีการสอนแบบต่างๆ กลยุทธ์การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ รวมถึงวิธีการออกข้อสอบเพื่อการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา การวิจัยเพื่อการพัฒนาการเรียนการสอน การจัดทำรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม เทคนิคการให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียน ทั้งนี้ เพื่อให้อาจารย์สามารถปฏิบัติงานในหน้าที่ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ ทั้งอาจารย์ใหม่และเก่าจะต้องได้รับการทบทวนฟื้นฟู และ/หรือพัฒนาความรู้ความสามารถที่ต้องใช้ในการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ ทั้งด้านวิชาชีพและด้านวิชาการ โดยอาจารย์แต่ละคนควรได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ ๓๐ ชั่วโมง หรืออย่างน้อยเข้ารับการอบรมประมาณปีละ ๑ สัปดาห์

๑๕ การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมต้องสามารถประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงาน ดังต่อไปนี้

๑. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
๒. มีรายละเอียดของหลักสูตร (มคอ.๒) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
๓. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
๔. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา
๕. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามเจตนารมณ์ของการจัดทำ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
๖. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา
๗. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๗ ปีที่แล้ว
๘. อาจารย์ใหม่ของหลักสูตร (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน

๙. อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

๑๐. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี

๑๑. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

๑๒. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๑ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

หรือ สถาบันอุดมศึกษาสามารถกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิได้เอง ซึ่งแต่ละหลักสูตรมีอิสระในการกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ใช้ในการติดตาม ประเมิน และรายงานคุณภาพของหลักสูตรประจำปีทีละปีในหมวดที่ ๑ – ๖ ของแต่ละหลักสูตร ตามบริบทและวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิต

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบัน หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ที่ ๑-๕ และมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตามตัวบ่งชี้การประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนรวม ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ อย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ๒ ปีการศึกษาก่อนการรับรอง

๑๖ การนำมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชาสู่การปฏิบัติในหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่ประสงค์จะเปิดสอน/ปรับปรุงหลักสูตรในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมควรดำเนินการดังนี้

๑. พิจารณาความพร้อมและศักยภาพของสถาบันในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตร ในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๒. สถาบันควรแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๓ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นบุคคลภายนอกไม่น้อยกว่า ๒ คน เพื่อดำเนินการพัฒนหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโดยมีหัวข้อและรายละเอียดของหลักสูตรอย่างน้อย ตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ.๒ (รายละเอียดของหลักสูตร)

๓. การพัฒนาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามข้อ ๒ นั้น ในหัวข้อผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมแล้ว สถาบันอาจเพิ่มผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันต้องการให้บัณฑิตสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือมีความเชี่ยวชาญพิเศษเพื่อให้เป็นไปตามปรัชญาและปณิธานของสถาบัน และเป็นที่สนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันหรือนายจ้างสนใจที่จะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐาน

ภาคผนวก 8

ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วยการประกอบอาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควบคุมสาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2557

หน้า ๑๘

เล่ม ๑๓๑ ตอนพิเศษ ๑๙๕ ง

ราชกิจจานุเบกษา

๒ ตุลาคม ๒๕๕๗

ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ว่าด้วยการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ
พ.ศ. ๒๕๕๗

การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษโดยที่ผู้ปฏิบัติ
ขาดความรู้ ความเข้าใจ คุณธรรม และจรรยาบรรณ อาจนำมาซึ่งผลกระทบต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม
จำเป็นต้องมีการควบคุมและพัฒนาผู้ปฏิบัติหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ ให้มีความรู้และความรับผิดชอบตามมาตรฐานสากล

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๐ (๖) (ค) (ง) และ (ข) แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริม
วิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พ.ศ. ๒๕๕๑ สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยความเห็นชอบ
จากสภานายกพิเศษแห่งสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงออกข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ว่าด้วย
การประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
ด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ พ.ศ. ๒๕๕๗”

ข้อ ๒ ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับในวันถัดจากวันครบกำหนดระยะเวลาหนึ่งปีนับแต่วันประกาศ
ในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ข้อ ๓ ในข้อบังคับนี้

“สิ่งแวดล้อม” หมายถึง สิ่งที่อยู่รอบตัวมนุษย์ ทั้งที่มีชีวิตและที่ไม่มีชีวิต ที่เกิดขึ้น
ตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น

“การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์” หมายถึง การใช้หลักวิชาการในการทำนาย
หรือคาดการณ์ผลกระทบของการดำเนินกิจกรรมที่อาจมีต่อสิ่งแวดล้อมทั้งทางด้านทรัพยากรธรรมชาติ
และด้านมลพิษที่เกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์เพื่อที่จะเสนอแนะมาตรการในการลดและป้องกันผลกระทบ

“มลพิษ” หมายถึง สิ่งที่ถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดมลพิษที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์

“การควบคุมมลพิษ” หมายถึง การควบคุมและป้องกันผลกระทบของมลพิษจากแหล่งกำเนิด
มิให้ปลดปล่อยหรือระบายทิ้งในระดับที่อาจเป็นอันตรายต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมหรือสุขภาพของมนุษย์

“คณะกรรมการ” หมายถึง อนุกรรมการวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ ที่แต่งตั้งโดยคณะกรรมการ
สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
พ.ศ. ๒๕๕๑ มาตรา ๓๓

ข้อ ๔ ให้นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรักษาการตามข้อบังคับนี้

หมวด ๑

มาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม
 สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๕ ลักษณะของงานวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ มีสองลักษณะดังนี้

(๑) สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมด้านกลั่นกรองโครงการ ด้านกำหนดขอบเขต ด้านจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ด้านประเมินผลการดำเนินงาน

(๒) สาขาการควบคุมมลพิษ ครอบคลุมด้านวิเคราะห์ตรวจสอบ ด้านออกแบบระบบ ด้านเดินระบบ ด้านบำรุงรักษาระบบ ด้านจัดการ ด้านอำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาเกี่ยวกับมลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษเสียง ความสั่นสะเทือน ของเสียอันตราย ขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูล

ข้อ ๖ งานวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมโครงการหรือกิจกรรมทุกประเภทและขนาด ที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น งานควบคุมมลพิษ ครอบคลุมโครงการหรือกิจกรรมทุกประเภทและขนาดของแหล่งกำเนิดมลพิษ ต้องทำตามกฎหมายว่าด้วยการนั้นและให้หมายรวมถึงงานดังนี้ด้วย

- (๑) การป้องกันมลพิษและการผลิตที่สะอาดเพื่อลดมลพิษ
- (๒) การวิเคราะห์และตรวจสอบระบบบำบัดมลพิษ
- (๓) การออกแบบและบำรุงรักษาระบบบำบัดมลพิษ
- (๔) การเก็บตัวอย่างและตรวจวิเคราะห์มลพิษ
- (๕) การเก็บและรวบรวมมลพิษ
- (๖) การบำบัดและกำจัดมลพิษ

ข้อ ๗ การวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ตามลักษณะและประเภทของงานตามข้อ ๕ และข้อ ๖ ต้องมีผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ ประเภทผู้ชำนาญการหรือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านเป็นผู้รับผิดชอบแล้วแต่กรณี

การควบคุมมลพิษตามลักษณะและประเภทของงานตามข้อ ๕ และข้อ ๖ ต้องมีผู้ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการควบคุมมลพิษเป็นผู้รับผิดชอบ

ข้อ ๑๑ ผู้ขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมต้องผ่านการประเมินจากคณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อ ๑๒ ผู้ประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมจะต้องเข้ารับการอบรมเพิ่มพูนความรู้ตามที่คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด

หมวด ๓

การออกใบอนุญาต อายุใบอนุญาต การพักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์ และการควบคุมมลพิษ

ข้อ ๑๓ คณะกรรมการสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจแต่งตั้งคณะอนุกรรมการออกใบอนุญาต ต่ออายุใบอนุญาต พักใช้ใบอนุญาตและการเพิกถอนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม

ข้อ ๑๔ ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุมครั้งแรกให้มีอายุสามปี และผู้ได้รับใบอนุญาตอาจขอต่ออายุใบอนุญาตได้ครั้งละห้าปี

ข้อ ๑๕ หลักเกณฑ์และวิธีการยื่นขอใบอนุญาต การออกใบอนุญาตและค่าธรรมเนียมให้เป็นไปตามที่คณะอนุกรรมการกำหนด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๔ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๗

นิรุจน์ อุทธา

นายกสภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ภาคผนวก 9

ตารางเปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2559 (มคอ.1)

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นผู้เรียนรู้		15	15
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์ นวัตกรรม		6	6
- กลุ่มวิชาด้านการพัฒนาทักษะ การเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง		9	9
หมวดวิชาเฉพาะด้าน	88	102	106
วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน	39	44	44
1) กลุ่มวิชาแกน (วิชาพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น	24	29	29
- คณิตศาสตร์	6	6 ^(a)	6 ^(a)
- เคมี (รวม Lab)	7	8 ^(b)	8 ^(b)
- ชีววิทยา (รวม Lab)	7	8 ^(c)	8 ^(c)
- ฟิสิกส์ (รวม Lab)	4	4 ^(d)	4 ^(d)
- คอมพิวเตอร์ (รวม Lab)	-	3 ^(e)	3 ^(e)
2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะ ด้าน แบ่งเป็น	15	15	15
- เคมีวิเคราะห์ (รวม Lab)		4 ^(f)	4 ^(f)
- เคมีอินทรีย์ (รวม Lab)		4 ^(g)	4 ^(g)
- ชีวเคมี (รวม Lab)		4 ^(h)	4 ^(h)
- สถิติ		3 ⁽ⁱ⁾	3 ⁽ⁱ⁾
วิชาเฉพาะด้านบังคับ	37	44	44
1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทาง สิ่งแวดล้อม	6	9 ^(j)	9 ^(j)
2) กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม แบ่งเป็น	15	18	18
- ด้านมลพิษและการควบคุม**	9	12 ^(k)	12 ^(k)
- ด้านเทคโนโลยี	6	6 ^(l)	6 ^(l)
3) กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	12	12 ^(m)	12 ^(m)
4) กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม	4	5 ⁽ⁿ⁾	5 ⁽ⁿ⁾
วิชาเลือกเฉพาะด้าน	12	12^(o)	12^(o)

หมวดวิชา	โครงสร้างหลักสูตรด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม (ตาม มคอ.1)	โครงสร้างหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ)	
		แผนปกติ	แผนสหกิจศึกษา
		(วิชาเอกเลือก)	(วิชาเอกเลือก)
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6
หมวดวิชาประสบการณ์ ภาคสนาม	ฝึกงานไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง หรือสหกิจศึกษาไม่ น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	ฝึกงาน 2 หน่วยกิต (150 ชั่วโมง)	ฝึกสหกิจฯ 6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า 124 หน่วยกิต	138	142

(a) MATH 113; MATH 265

(b) CHEM 111; CHEM 113; CHEM 115; CHEM 117

(c) BIOL 101; BIOL 102; BIOL 103; BIOL 104

(d) PHYS 117; PHYS 187

(e) CS 102

(f) ES 202

(g) CHEM 206; CHEM 209

(h) BCT 315; BCT 319

(i) STAT 265

(j) ES 201; ES 222; ES 322

(k) ES 331; ES 341; ES 351; ES 362

(l) ES 312; ES 371

(m) ES 302; ES 311; ES 411; SOIL 210; SOIL 214

(n) ES 211; ES 495; ES 499

(o) วิชาเฉพาะทาง ได้แก่ BIOL 473; BIOL 475; GEOL 472; ES 441; ES 451; ES 461; ES 480; ES 496; ENV 432

** ทั้งนี้ มคอ.1 ได้กำหนดให้สถาบันเลือกที่จะเปิดสอนรายวิชา “การควบคุมมลพิษ” อย่างน้อย 1 สาขา (6 หน่วยกิต) ตามมาตรฐานการประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคุม สาขาการควบคุมมลพิษ พ.ศ. 2555 โดยหลักสูตร วท.บ. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) (หลักสูตรนานาชาติ) ได้เปิดสอนกระบวนวิชาในสาขาการควบคุมมลพิษ ครบ 6 หน่วยกิต จำนวน 4 ด้าน ได้แก่การควบคุมมลพิษทางน้ำ การควบคุมมลพิษทางอากาศ และการควบคุมของเสียอันตราย และการจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

การควบคุมมลพิษ	กระบวนวิชา	หน่วยกิต
1. <u>ทางน้ำ</u>	ES 331; ES 341; ES 371; BIOL 473	6 (☑ ครบ)
2. <u>ทางอากาศ</u>	ES 351; ES 371; ES 451	6 (☑ ครบ)
3. <u>ทางเสียงและความสั่นสะเทือน</u>	ENV 432	3 (☑ ไม่ครบ)
4. <u>ของเสียอันตราย</u>	ES 371; ES 461; GEOL 472	6 (☑ ครบ)
5. <u>มูลฝอยและสิ่งปฏิกูล</u>	ES 362; ES 461	6 (☑ ครบ)
6. <u>อื่น ๆ (ตามที่คณะอนุกรรมการกำหนด)</u>	-n/a-	-n/a-

ตารางเปรียบเทียบองค์ความรู้ตาม มคอ. 1 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (หลักสูตรนานาชาติ)
(เฉพาะหมวดวิชาเฉพาะด้านและหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม)

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
202101 ชีววิทยาพื้นฐาน 1 Basic Biology 1	✓							
202102 ชีววิทยาพื้นฐาน 2 Basic Biology 2	✓							
202103 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	✓							
202104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 Biology Laboratory 2	✓							
203111 เคมี 1 Chemistry 1	✓							
203113 เคมี 2 Chemistry 2	✓							
203115 ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	✓							
203117 ปฏิบัติการเคมี 2 Chemistry Laboratory 2	✓							
204102 การวิเคราะห์ข้อมูลอัจฉริยะ: การสำรวจด้านเทคนิคและการประยุกต์ Intelligent Data Analysis : Survey of Techniques and Applications	✓							
206111 แคลคูลัส 1 Calculus 1	✓							
206265 วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Mathematical Methods for Environmental Science	✓							
207117 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	✓							
207187 ฟิสิกส์ 1 Physics 1	✓							
203206 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry for Non-Chemistry Students		✓						
203209 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาเอกสาขาวิชาเคมี Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students		✓						
208265 สถิติทางสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics		✓						

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
211315 ชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry		✓						
211319 ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น Introduction to Biochemistry Laboratory		✓						
213201 หลักการทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Principles of Environmental Science			✓					
213202 เคมีวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม Environmental Analytical Chemistry		✓						
213211 ความปลอดภัยและจริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Safety and Ethics						✓		
213222 นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Ecology			✓					
213302 การประยุกต์จีไอเอสในวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Applications of GIS in Environmental Science					✓			
213311 มาตรฐาน กฎหมาย และข้อบังคับทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Standards, Law and Regulations					✓			
213312 เทคโนโลยีสะอาดและการประเมินวัฏจักรชีวิต Clean Technology and Life Cycle Assessment				✓				
213322 แนวคิดทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Concepts of Environmental Microbiology			✓					
213331 มลพิษทางน้ำและการบำบัดน้ำเสีย Water Pollution and Wastewater Treatment				✓				
213341 มลพิษทางดินและน้ำบาดาล Soil and Groundwater Pollution				✓				
213351 มลพิษทางอากาศ Air Pollution				✓				
213362 การจัดการของเสียจากชุมชนอย่างยั่งยืน Sustainable Municipal Waste Management				✓				
213371 เทคโนโลยีการฟื้นฟูสภาวะแวดล้อม Environmental Remediation Technology				✓				
213411 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม สังคม และสุขภาพ Environmental, Social and Health Risk and Impact Assessment					✓			
213490 การฝึกงาน Apprenticeship								✓
213495 สัมมนา Seminar						✓		
213498 สหกิจศึกษา Cooperative Education								✓

กระบวนวิชา	วิทยาศาสตร์ พื้นฐาน		วิชาเฉพาะด้านบังคับ				วิชาเลือกเฉพาะด้าน	หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
	วิชาแกน	วิชาวิทยาศาสตร์เฉพาะด้าน	วิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม	วิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม	วิชาการวิจัยและจริยธรรม		
213499 ปัญหาพิเศษ Special Problems						✓		
361210 ภูมิศาสตร์และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติเบื้องต้น Introduction to Soil Science and Natural Resources Management					✓			
361214 ปฏิบัติการภูมิศาสตร์ Soil Science Laboratory					✓			
202473 ชีววิทยาน้ำเสีย Water Pollution Biology							✓	
202475 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Toxicology							✓	
205472 ธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Geology							✓	
213441 การหาลักษณะเฉพาะของพื้นที่ปนเปื้อน Contaminated Site Characterization							✓	
213451 การเปลี่ยนแปลงสภาวะภูมิอากาศและการจำลองระบบภูมิอากาศ Climate Change and Climate System Modeling							✓	
213461 พิษวิทยาและการจัดการของเสียอันตรายและกากอุตสาหกรรม Toxicology and Management of Hazardous and Industrial Wastes							✓	
213480 การจำลองแบบทางสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น Introduction to Environmental Modeling							✓	
213496 หัวข้อเลือกสรรทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Science							✓	
251432 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control							✓	