



ข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

Bachelor of Science Program in Environmental
Science and Technology

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

สารบัญ

		หน้า
หมวดที่ ๑	ข้อมูลทั่วไป	๑
หมวดที่ ๒	ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้	๖
หมวดที่ ๓	ระบบการจัดการศึกษา โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต	๘
หมวดที่ ๔	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	๖๔
หมวดที่ ๕	ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร	๗๕
หมวดที่ ๖	คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา	๙๓
หมวดที่ ๗	การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา	๙๕
หมวดที่ ๘	การประกันคุณภาพหลักสูตร	๙๘
หมวดที่ ๙	ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร	๑๑๒
ภาคผนวก		
ภาคผนวก ๑	แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร (MU Degree Profile)	๑๑๔
ภาคผนวก ๒	๒.๑ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (PLOs และ SubPLOs ของหลักสูตร)	๑๒๑
	๒.๒ ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล	๑๒๓
	๒.๓ ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา	๑๒๓
ภาคผนวก ๓	๓.๑ ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕	๑๒๗
	๓.๒ ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับความต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	๑๒๗
ภาคผนวก ๔	๔.๑ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ หลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	๑๓๐
ภาคผนวก ๕	สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗	๑๓๙
ภาคผนวก ๖	รายละเอียดอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร และ อาจารย์พิเศษ	๑๕๗
ภาคผนวก ๗	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ ถึง พ.ศ. ๒๕๖๔ ของมหาวิทยาลัย และประกาศข้อบังคับ เกี่ยวกับการศึกษาของส่วนงาน	๒๔๕
ภาคผนวก ๘	คำสั่งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรและคณะกรรมการ หรือผู้รับผิดชอบ กระบวนการพิจารณากลับกรองหลักสูตรของส่วนงาน	๒๗๙
ภาคผนวก ๙	เอกสารเกี่ยวกับความร่วมมือกับหน่วยงานภายในและนอกประเทศ (MOU)	๒๘๓

**๔. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต

เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ หน่วยกิต

๕. รูปแบบของหลักสูตร**๕.๑ รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี ๔ ปี ตามเกณฑ์มาตรฐาน

หลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕

๕.๒ ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

๕.๓ ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย

๕.๔ การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

๖. การพัฒนาหลักสูตร**๖.๑ การพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน**

การพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาและเสริมสร้างองค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจำเป็นต้องมีการเรียนการสอน ทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ที่มีการปฏิบัติจริงทั้งในห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และภาคสนาม ซึ่งหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมนี้ ได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการ การในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ความชำนาญทางสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อรองรับยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างการเจริญเติบโตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนรองรับต่อสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ เพื่อให้มีการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน โดยหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ สามารถสร้างบัณฑิตที่มีความรู้และความสามารถในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ครอบคลุมการป้องกัน ควบคุม และแก้ไขปัญหามลพิษให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล

ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน หลักสูตรนี้ในฐานะกลไกหนึ่งในการขับเคลื่อนพันธกิจของมหาวิทยาลัยมหิดล เพื่อให้ได้คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ทั้ง ๔ ด้านตามนโยบายของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่

- T-Spaped breadth and depth รู้แจ้ง รู้จริงทั้งด้านกว้างและลึก
- Globally Talented มีทักษะ ประสบการณ์สามารถแข่งขันได้ระดับโลก
- Socially Contributing มีจิตสาธารณะ สามารถทำประโยชน์ให้สังคม
- Entrepreneurially Minded กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจสร้างสรรค์สิ่งใหม่ในทางที่ถูกต้อง

และเกิดความเป็นเลิศในด้านสุขภาพ ศาสตร์ ศิลปบนพื้นฐานคุณธรรมและจริยธรรม โดยหลักสูตรได้รับการปรับปรุงผ่านองค์ความรู้ในการอนุรักษ์ ป้องกัน ควบคุม และจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างบูรณาการ นอกจากนี้ หลักสูตรยังมีการส่งเสริมความสำคัญของคุณธรรมจริยธรรม เพื่อให้บัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมมีความสามารถทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับได้ในระดับประเทศ และระดับสากล และตระหนักถึงความรับผิดชอบต่อสังคม แสดงในตารางภาคผนวก ๒.๒



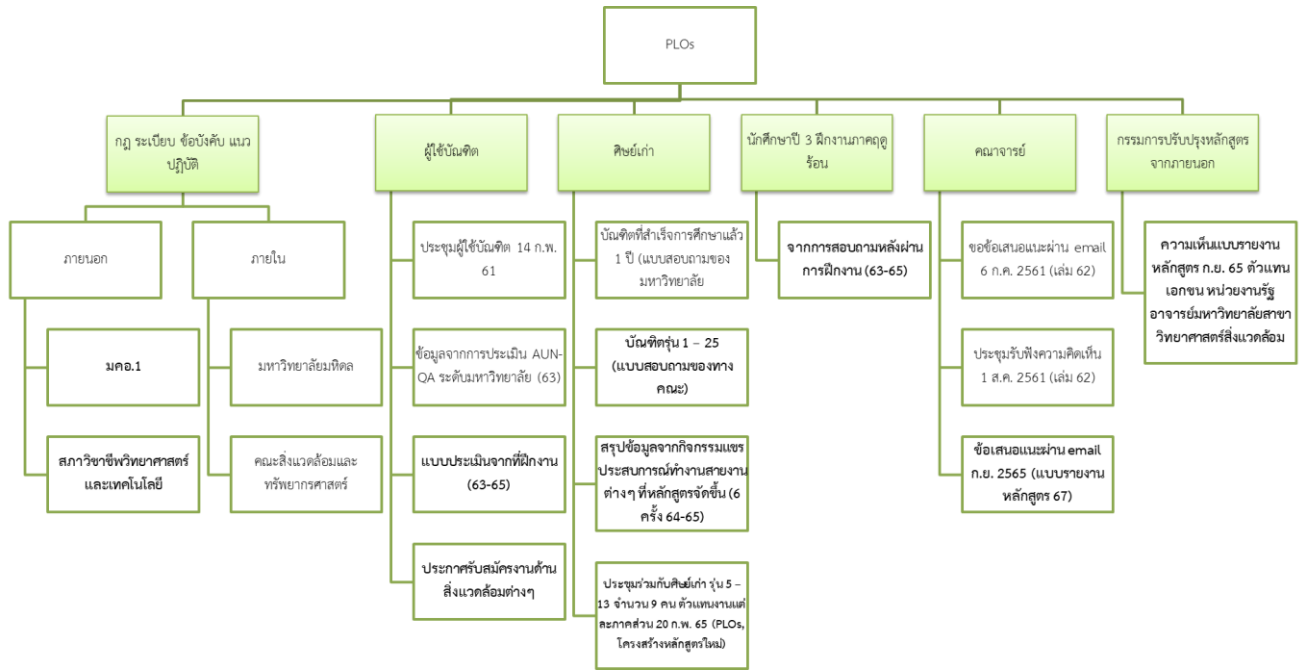
๖.๒ สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนพัฒนาหลักสูตร เพื่อจัดการความเสี่ยงและลดผลกระทบจากภายนอก

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ จากทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ ๑๓ (พ.ศ. ๒๕๖๖-๒๕๗๐) ได้จัดทำขึ้นในช่วงเวลาของการปฏิรูปประเทศท่ามกลางสถานการณ์โลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเชื่อมโยงกันใกล้ชิดกันมากขึ้นโดยได้น้อมนำหลัก “ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” มาเป็นปรัชญานำทางในการพัฒนาประเทศต่อเนื่องจากแผนพัฒนาฯ ฉบับที่ ๙-๑๑ ที่ทำให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจอย่างไม่มีความยั่งยืนส่งผลทำให้เกิดปัญหาการใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนยุทธศาสตร์ชาติ (๒๕๖๐-๒๕๘๐) ที่มุ่งเน้นด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็น มิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยสร้างการเติบโตที่คำนึงถึงความยั่งยืนของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และ ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการความเป็นอยู่ของประชาชน ดังนั้น ในด้านการป้องกัน แก้ไข และจัดการด้านสิ่งแวดล้อม จะต้องมีการนำกระบวนการที่หลากหลายมาปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่การอนุรักษ์ทรัพยากร การสร้างความตระหนักในด้านทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม การส่งเสริมและพัฒนาการใช้เทคโนโลยีทางเลือกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการศึกษาด้านนโยบายสิ่งแวดล้อมแบบองค์รวม ซึ่งต้องการนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มาแก้ไขและดำเนินการให้สอดคล้องกับบริบทที่เปลี่ยนแปลง

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม ในการพัฒนาหลักสูตรได้คำนึงบนพื้นฐานของยุทธศาสตร์ชาติ ๒๐ ปี (พ.ศ. ๒๕๖๐ - ๒๕๗๙) ซึ่งเป็นแผนแม่บทหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ข้อที่ ๖ ข้อที่ ๑๑ ถึงข้อที่ ๑๕ รวมทั้งการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย ๔.๐ ตลอดจนประเด็นการปฏิรูปประเทศ นอกจากนั้นได้ให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของภาคี การพัฒนาทุกภาคส่วนทั้งในระดับกลุ่มอาชีพ ระดับภาค และระดับประเทศ เพื่อมุ่งสู่ “ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน” จากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวต้องมีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในผลกระทบต่อสังคมและวัฒนธรรม รวมถึงการมีคุณธรรม จริยธรรม จะช่วยการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาประเทศในรูปแบบที่เหมาะสมกับวิถีสังคมไทย การพัฒนาทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป ย่อมทำให้สังคมเสียสมดุล และส่งผลให้สังคมนั้นขาดความมั่นคงในที่สุด ดังนั้นการพัฒนาชีวิตและสังคมย่อมต้องควบคู่ไปกับการพัฒนาองค์ความรู้ทางด้านต่างๆ อย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ โดยเฉพาะองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีความสำคัญต่อชีวิต และความเป็นอยู่ของมนุษย์ที่จำเป็นต้องพึ่งพาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๖.๓ ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

การพัฒนาหลักสูตรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ดังแสดงในรูปที่ ๑-๑ และสรุปความต้องการและความคาดหวังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มหลัก ดังแสดงในตารางที่ ๑-๑ สำหรับการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการและความคาดหวังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรแสดงในภาคผนวกที่ ๓.๒



รูปที่ ๑-๑ แผนผังแสดงการได้มาซึ่งข้อมูลผู้มีส่วนได้ส่วนเสียสำหรับพัฒนาหลักสูตร

ตารางที่ ๑-๑ สรุปความต้องการและความคาดหวังจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	
กลุ่ม	ความต้องการ/ความคาดหวัง
มหาวิทยาลัยมหิดล	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหิดล
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์	สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านต่างๆ เพื่อจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้
สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	ข้อกำหนดเรื่องรายวิชาและหน่วยกิตที่สามารถสอบใบอนุญาตผู้ควบคุมมลพิษและใบอนุญาตด้าน EIA
กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	ใช้เฉพาะส่วนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
ผู้เกี่ยวข้อง	<ul style="list-style-type: none"> ให้มีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บัณฑิตได้มีการค้นคว้าและเรียนรู้ เพื่อให้ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นทีมได้ เป็นผู้บำเพ็ญประโยชน์เพื่อส่วนรวมและมีจิตสาธารณะ มีมนุษยสัมพันธ์ ชยัน และรับผิดชอบงาน ทักษะการใช้เครื่องมือสำรวจในการทำงานสิ่งแวดล้อม ความรู้และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ ระเบียบวิธีวิจัย ควรมีรายวิชาที่นำไปใช้ในการทำงานได้ เช่น การจัดการสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อม
ผู้เกี่ยวข้องกลุ่มรับนักศึกษาชั้นปี ๓ ฝึกงาน	<ul style="list-style-type: none"> เพิ่มเติมความรู้ด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมและความรู้ด้านการประเมินผลกระทบ ทักษะด้านความรู้ในด้านปฏิบัติการ ทักษะการสื่อสารและการนำเสนอ การตอบคำถามในที่สาธารณะ
ศิษย์เก่า	<ul style="list-style-type: none"> ความรู้เฉพาะทางที่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้ การพัฒนาทักษะหรือกิจกรรมส่งเสริมนอกห้องเรียน



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	
กลุ่ม	ความต้องการ/ความคาดหวัง
	<ul style="list-style-type: none">• มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน
นักศึกษาปี ๓ ที่ผ่านการฝึกงาน	<ul style="list-style-type: none">• ทักษะการค้นหา คัดเลือก และสรุปข้อมูลในหัวข้องานที่ได้รับมอบหมาย• ทักษะด้านการสื่อสารและการนำเสนองานต่อกลุ่มผู้ฟังต่างๆ• ขยายระยะเวลาฝึกงาน
นักศึกษา	<ul style="list-style-type: none">• การปูพื้นฐานวิชาด้านสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ปี ๑• ได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือต่างๆ ในชั้นปี ๒ และเน้นการฝึกปฏิบัติ• เปิดโอกาสในการดูงานภายนอกมากขึ้น• วิชามาตรฐานด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยควรเป็นวิชาบังคับ• เพิ่มการออกภาคสนามในพื้นที่จริง• ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีการเรียนรวมไม่แยกกลุ่มบรรยาย
คณาจารย์	สามารถนำกระบวนการเรียนรู้ที่ได้จากชั้นเรียนนำไปใช้ได้มากขึ้น



หมวดที่ ๒

ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

๑. ปรัชญาการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จัดการศึกษาที่มุ่งเน้นที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-Based education) โดยใช้ศาสตร์บูรณาการในการเรียนการสอนที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้เรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนา (Learning-centered education) ผ่านการเรียนรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การศึกษาดูงานและการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง และการทำโครงการวิจัยจนเกิดเป็นทักษะหรือองค์ความรู้เพิ่มเติมที่สร้างได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทำให้บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีคุณภาพ สามารถพัฒนาตนเอง และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในศาสตร์และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน โดยคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม และมีจรรยาบรรณวิชาชีพ

๒. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร (Program Objectives)

หลักสูตรมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ให้มีคุณลักษณะดังนี้

- ๑) มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และศาสตร์อื่นๆ ที่สำคัญต่อการบูรณาการกับสาขาวิชาชีพอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและบริบทของสังคม
- ๒) ใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการใช้เครื่องมือในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล
- ๓) คิดวิเคราะห์ เลือกใช้เครื่องมือ ประเมิน และออกแบบแนวทางป้องกัน ควบคุม และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และเหมาะสมต่อบริบทสังคมและเศรษฐกิจ
- ๔) มีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้รู้เท่าทันสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
- ๕) ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ
- ๖) นำเสนอข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้สื่อสารสนเทศ และภาษาสื่อสารที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้รับสาร เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน
- ๗) ทำงานร่วมกับสหสาขาวิชาชีพได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่ม ที่มีความรับผิดชอบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มในการป้องกัน ควบคุม และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม
- ๘) ทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

๓. ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program-level Learning Outcomes: PLOs)

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

- ๑) PLO1 วางแผนและดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ดิน น้ำ และอากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการชุมชน และระบบนิเวศ ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพ



- ๒) PLO2 แสดงทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามวิธีการมาตรฐานสากล
- ๓) PLO3 บริหารจัดการโครงการป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคมในพื้นที่เป้าหมาย
- ๔) PLO4 สื่อสาร ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เครื่องมือในการสื่อสารและภาษาที่เหมาะสมกับผู้รับสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- ๕) PLO5 ทำงานในบทบาทนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
- ๖) PLO6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักจริยธรรม
- ๗) PLO7 วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ และเท่าทันต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่เปลี่ยนแปลง
- ๘) PLO8 สร้างผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย

๔. ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๖๕ (แสดงในภาคผนวก ๓.๑)



หมวดที่ ๓

ระบบการจัดการศึกษา โครงสร้างของหลักสูตร รายวิชา และ หน่วยกิต

๑. ระบบการจัดการศึกษา

๑.๑ ระบบ ใช้ระบบการจัดการศึกษาแบบขั้นเรียน ระบบหน่วยกิต ทวิภาค การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาตรีและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๒) พ.ศ.๒๕๕๖ และฉบับอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

๑.๑.๑ การศึกษาแบบหน่วยกิตทวิภาค

๑.๑.๒ การคิดจำนวนหน่วยกิต

- การบรรยาย หรือ การศึกษาที่เทียบเท่า ให้คิด ๑ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ หรือน้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง เป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต
- การปฏิบัติการ การทดลอง การฝึก หรือการศึกษาที่เทียบเท่า ให้คิด ๒-๓ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา หรือ ๓๐-๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาเป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต
- การฝึกงาน หรือ การฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานวิชาชีพ) ให้คิด ๓-๖ ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติ หรือ ๔๕-๙๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาเป็นปริมาณการศึกษา ๑ หน่วยกิต

๑.๒ การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

กระบวนกรฝึกงาน รายวิชา สวส ๔๙๒ การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม เริ่มก่อนเปิดภาคการศึกษาที่ ๑ ชั้นปีที่ ๔

๑.๓ การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค ระดับปริญญาตรี ให้เทียบเคียงตาม ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๒ ซึ่งไม่ขัดกับ ประกาศมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับอุดมศึกษา กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม พ.ศ. ๒๕๖๕ โดยให้เทียบเคียงได้ตามหลักการดังต่อไปนี้ ข้อที่ ๕.๑ “.....จัดได้ตามความจำเป็นของแต่ละคณะและให้กำหนดระยะเวลาและจำนวนหน่วยกิต โดยมีสัดส่วนเทียบเคียงกันได้กับการศึกษาภาคปกติ” และข้อ ๖.๓ “ให้คณะกรรมการประจำคณะหรือผู้ที่คณะกรรมการประจำคณะมอบหมายพิจารณากำหนดหน่วยกิตของรายวิชาตามความเหมาะสม โดยให้แสดงรายละเอียดการเทียบเคียงหน่วยกิตกับระบบทวิภาคไว้ในหลักสูตรให้ชัดเจนด้วย”

โดยให้มีการคิดหน่วยกิตดังนี้

- ๑) รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้ระยะเวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหา ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต
- ๒) รายวิชาภาคปฏิบัติที่ใช้ระยะเวลาฝึกหรือทดลอง ไม่น้อยกว่า ๓๐-๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต
- ๓) การฝึกงานหรือฝึกภาคสนามที่ใช้ระยะเวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕-๙๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต
- ๔) การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการ หรือ



- ๕) กิจกรรมนั้นๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต
- ๖) กิจกรรมการเรียนอื่นใดที่สร้างการเรียนรู้นอกเหนือจากรูปแบบที่กำหนดข้างต้น การนับระยะเวลาในการทำกิจกรรมนั้นต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต ให้เป็นไปตามที่สภาสถาบันอุดมศึกษากำหนด

๑.๔ การส่งมอบการศึกษา

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

๑.๕ การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยมหิดลหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน ประสงค์จะขอย้ายมาศึกษาในหลักสูตรนี้ มีขั้นตอนการพิจารณาดังนี้

- ๑) การรับโอนย้าย พิจารณาตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่องการขอย้ายหลักสูตร การรับโอนนักศึกษาและการรับนักศึกษาในโครงการแลกเปลี่ยนระหว่างประเทศระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๖๒ หรือประกาศและข้อบังคับอื่นๆ ที่มีประกาศตามหลัง
- ๒) การเทียบรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิต รวมถึงการกำหนดสัญลักษณ์รายวิชาเทียบโอน พิจารณาตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ. ๒๕๖๐ หรือประกาศและข้อบังคับอื่นๆ ที่มีประกาศตามหลัง
- ๓) ข้อระบุเพิ่มเติมการโอนย้ายรายวิชาและการโอนย้ายหน่วยกิตของทางหลักสูตร กรณีไม่ใช้การโอนย้ายระหว่างหลักสูตรตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๖) พ.ศ.๒๕๖๐ ข้อที่ ๑๔.๕ ให้พิจารณาจำนวนหน่วยกิตที่รับโอนย้าย ดังนี้
 - ๓.๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป
 - รายวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยและหลักสูตรบังคับ กรณีนักศึกษาโอนย้ายจากหลักสูตรภายในมหาวิทยาลัยมหิดล สามารถโอนย้ายหน่วยกิตได้ กรณีนักศึกษาจากต่างสถาบัน ให้ทำการลงทะเบียนเรียนรายวิชาเหล่านี้
 - รายวิชาศึกษาทั่วไปอื่นๆ ทำการโอนย้ายได้ทั้งหมดโดยพิจารณาตามกลุ่ม Literacy หากรายวิชาที่สามารถโอนย้ายได้ยังไม่ครบตาม Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด ให้ศึกษาลงทะเบียนเรียนให้ครบ
 - ๓.๒) หมวดวิชาเฉพาะ รับโอนย้ายหน่วยกิตไม่เกินร้อยละ ๓๐ ของรายวิชาในหมวดนี้
 - ๓.๓) หมวดวิชาเลือกเสรี รับโอนย้ายไม่เกิน ๖ หน่วยกิต
 - ๓.๔) หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม ไม่รับโอนย้าย
 - ๓.๕) หน่วยกิตรวมรายวิชาที่ขอโอนย้ายรวมทุกหมวดไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของหน่วยกิตรวมในหลักสูตร



๒. หลักสูตร

๒.๑ จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร

๒.๑.๑ เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต

๒.๑.๒ เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ หน่วยกิต

๒.๒ โครงสร้างหลักสูตร

จัดการศึกษาตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๖๕	จำนวนหน่วยกิตหลักสูตรปริญญาตรี	
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า ๒๔ นก.	๒๔	๒๔
๑.๑ รายวิชาแกน		๑๑	๑๑
๑.๑.๑ รายวิชา มมศท ๑๐๐ ศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์		๓	๓
๑.๑.๒ รายวิชาในกลุ่มภาษาที่มหาวิทยาลัยกำหนด		๖	๖
๑.๑.๓ รายวิชา MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด		๒	๒
๑.๒ รายวิชาเลือกในกลุ่ม Literacy ๕ กลุ่ม		๑๓	๑๓
๑.๒.๑ รายวิชาในกลุ่ม Literacy ๔ กลุ่มนอกเหนือจาก MU Literacy ได้แก่		๗	๗
๑) Health Literacy			
๒) Intercultural and Global Awareness Literacy			
๓) Civic Literacy			
๔) Finance and Management Literacy			
กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต			
๑.๒.๒ รายวิชาในกลุ่ม Science and Environmental Literacy (หลักสูตรกำหนด)		๖	๖
๒) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า ๗๒ นก.	๑๐๐	๙๘
๒.๑ กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน		๓๙	๓๙
๒.๑.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์		๒๔	๒๔
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์		๖	๖
- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ		๗	๗
- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ		๗	๗
- กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ		๔	๔
๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเฉพาะ		๑๕	๑๕
ด้าน			



หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐาน หลักสูตรระดับ ปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๖๕	จำนวนหน่วยกิตหลักสูตรปริญญาตรี	
		เอกวิชา เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	เอกวิชา การจัดการ ทรัพยากร ธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม
- กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ รวมปฏิบัติการ - กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ รวมปฏิบัติการ - กลุ่มวิชาชีวเคมี รวมปฏิบัติการ - กลุ่มวิชาสถิติ		๓ ๓ ๖ ๓	๓ ๓ ๖ ๓
๒.๒ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		๔๙	๕๐
๒.๒.๑. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม		๘	๑๒
๒.๒.๒. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม - วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและ การควบคุม - วิชาด้านเทคโนโลยี		๑๒ ๙	๖ ๓
๒.๒.๓ กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม		๑๕	๒๔
๒.๒.๔ กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม		๕	๕
๒.๓. วิชาเลือกเลือกเฉพาะด้าน		๑๒	๙
๓) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า ๖ นก.	๖	๖
๔) หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม		๔	๔
จำนวนหน่วยกิตรวม		ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ นก.	ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ นก.

๒.๓ รายวิชาในหลักสูตร

รายวิชาเรียงลำดับตามหมวดวิชา ประกอบด้วย หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี และหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม ในแต่ละหมวดวิชาเรียงลำดับตามอักษรของรหัสย่อภาษาไทย

หน่วยกิตของแต่ละรายวิชาระบุตัวเลขหน่วยกิตรวมไว้หน้าวงเล็บ ส่วนตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนชั่วโมงของการเรียนการสอนทฤษฎีที่ใช้แบบบรรยาย และ/หรือปฏิบัติและศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษา ได้แก่ xxxx xxx x(x-x-x) หมายถึง รหัสรายวิชาเป็นตัวอักษร ๔ ตัว และตัวเลข ๓ หลัก จำนวนหน่วยกิตรวม (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) โดยกำหนด ดังนี้

ตัวเลข รหัสรายวิชาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย สัญลักษณ์ ๗ ตัว แบ่งเป็น ๒ ส่วน ดังนี้

๒.๓.๑ การกำหนดรหัสวิชา

ตัวอักษร ๔ ตัว มีความหมาย ดังนี้

- ตัวอักษร ๒ ตัวแรก เป็นอักษรย่อชื่อคณะ/สถาบันที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ได้แก่

มม : MU หมายถึง รายวิชาที่จัดร่วมระหว่างทุกคณะโดยมหาวิทยาลัยมหิดล

สว : EN หมายถึง คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วท : SC หมายถึง คณะวิทยาศาสตร์



ศศ	: CR	หมายถึง	วิทยาลัยศาสนศึกษา
ศศ	: LA	หมายถึง	คณะศิลปศาสตร์
สม	: SH	หมายถึง	คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์
วภ	: LC	หมายถึง	สถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาชนบท
กจ	: MG	หมายถึง	วิทยาลัยการจัดการ

- **ตัวอักษร ๒ ตัวหลัง** เป็นอักษรย่อของภาควิชา/ชื่อรายวิชา หรือโครงการ ที่รับผิดชอบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

คร	: ID	หมายถึง	โครงการร่วม
คม	: CH	หมายถึง	เคมี
ฟส	: PY	หมายถึง	ฟิสิกส์
ชว	: BI	หมายถึง	ชีววิทยา
คณ	: MA	หมายถึง	คณิตศาสตร์
ศท	: GE	หมายถึง	วิชาศึกษาทั่วไป
คพ	: CS	หมายถึง	คอมพิวเตอร์
ศศ	: RS	หมายถึง	วิทยาลัยราชสุดา
ศษ	: ED	หมายถึง	ศึกษาศาสตร์
ภท	: TH	หมายถึง	ภาษาไทย
ภษ	: LG	หมายถึง	ภาษาต่างประเทศ
มณ	: HU	หมายถึง	มนุษยศาสตร์
สว	: EN	หมายถึง	สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
วศ	: CU	หมายถึง	วัฒนธรรมศึกษา
ภอ	: EN	หมายถึง	ภาษาอังกฤษ

ตัวเลข ๓ ตัว ตามหลังอักษรย่อของรายวิชา มีความหมาย ดังนี้

- เลขตัวหน้า หมายถึง ระดับชั้นปี ที่กำหนดให้ศึกษารายวิชานั้น ๆ
- เลขตัวที่สอง เฉพาะรายวิชาการที่สร้างขึ้นต้นด้วย สวส (ENES)
 - o หมายถึง รายวิชาที่เรียนรวมทั้งสองเอกวิชา
 - ๑ หมายถึง รายวิชาบังคับของเอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
 - ๒ หมายถึง รายวิชาบังคับของเอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
 - ๔ - ๖ หมายถึง รายวิชาเลือก
 - ๙ หมายถึง รายวิชาในกลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม และหมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม
- เลขตัวที่สาม (หลักหน่วย) หมายถึง ลำดับวิชาที่จัดสอน

**๒.๓.๒ ชื่อรายวิชาในหลักสูตร****๑. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป****ไม่น้อยกว่า****๒๔ หน่วยกิต****๑.๑ รายวิชาศึกษาทั่วไปแกน**

ไม่น้อยกว่า ๑๑ หน่วยกิต

๑.๑.๑ กลุ่มวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

จำนวน ๓ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	3 (3-0-6)

๑.๑.๒ รายวิชาในกลุ่มภาษา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

ศศลท ๑๑๑	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในระดับอุดมศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
----------	--	-----------

LATP 111	Thai Language for Communication in Higher Education	2 (2-0-4)
----------	---	-----------

ภาษาอังกฤษไม่น้อยกว่า ๔ หน่วยกิต ให้นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาตามระดับคะแนน ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีรายวิชาดังต่อไปนี้

ศศภอ ๑๒๒	ภาษาอังกฤษระดับก่อนระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 122	Pre-intermediate English	2 (2-0-4)
ศศภอ ๑๒๓	ภาษาอังกฤษระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 123	Intermediate English	2 (2-0-4)
ศศภอ ๑๒๔	ภาษาอังกฤษระดับกลางค่อนข้างสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 124	Upper intermediate English	2 (2-0-4)
ศศภอ ๑๒๕	ภาษาอังกฤษระดับสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 125	Advanced English	2 (2-0-4)
ศศศศ ๑๒๖	การทำสำรวจเป็นภาษาอังกฤษ	๒ (๒-๐-๔)
LALA 126	Conducting Surveys in English	2 (2-0-4)
ศศศศ ๑๒๗	ภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์พลเมืองยุคดิจิทัล	๒ (๒-๐-๔)
LALA 127	English for Civic Digital Interactions	2 (2-0-4)
ศศศศ ๑๒๘	วรรณกรรมและความเป็นพลเมืองโลก	๒ (๒-๐-๔)
LALA 128	Literature and Global Citizenship	2 (2-0-4)

หรือรายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนดอื่นๆ หรือรายวิชาที่เป็นไปตามนโยบาย/ประกาศของมหาวิทยาลัย

๑.๑.๓ รายวิชา MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

ไม่น้อยกว่า ๒ หน่วยกิต

สามารถสืบค้นข้อมูลรายวิชาที่เปิดในแต่ละภาคการศึกษาได้จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยมหิดล

**๑.๒ รายวิชาศึกษาทั่วไปเลือก****รวมไม่น้อยกว่า ๑๓ หน่วยกิต**

๑.๒.๑ รายวิชาในกลุ่ม Literacy ๔ กลุ่ม ได้แก่

๑) Health Literacy

๒) Intercultural and Global Awareness Literacy

๓) Civic Literacy

๔) Finance and Management Literacy

กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต

สามารถสืบค้นข้อมูลรายวิชาที่เปิดในแต่ละภาคการศึกษาได้จากเว็บไซต์มหาวิทยาลัยมหิดล

๑.๒.๒ รายวิชาในกลุ่ม Science and Environmental Literacy (หลักสูตรกำหนด)

จำนวน ๖ หน่วยกิต ประกอบด้วย

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
สวศท ๑๐๐	โลกและธรรมชาติ	๓ (๓-๐-๖)
ENGE 100	The Earth and Nature	3 (3-0-6)
สวศท ๑๐๑	การมีชีวิตรอย่างยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
ENGE 101	Sustainable Living	3 (3-0-6)

๒. หมวดวิชาเฉพาะ **ไม่น้อยกว่า****๙๘ หน่วยกิต****๒.๑ กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน****๓๙ หน่วยกิต****๒.๑.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์****๒๔ หน่วยกิต****- กลุ่มวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์****๖ หน่วยกิต**

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๖๖	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 166	Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)

- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ**๗ หน่วยกิต**

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
วทคณ ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 104	General Chemistry II	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๑๘	ปฏิบัติการเคมี	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 118	Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)

**- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ**

วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑
SCBI 102	Biology Laboratory I
วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒
SCBI 104	Biology Laboratory II
วทชว ๑๒๔	ชีววิทยาทั่วไป ๑
SCBI 124	General Biology I
วทชว ๑๒๕	ชีววิทยาทั่วไป ๒
SCBI 125	General Biology II

๗ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๑ (๐-๓-๑)

1 (0-3-1)

๑ (๐-๓-๑)

1 (0-3-1)

๒ (๒-๐-๔)

2 (2-0-4)

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

- กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ

วทฟส ๑๑๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป
SCPY 110	General Physics Laboratory
วทฟส ๑๖๗	ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ๑
SCPY 167	Physics for Applied Science I

๔ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๑ (๐-๓-๑)

1 (0-3-1)

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

๒.๑.๒ กลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐานเฉพาะด้าน**- กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ รวมปฏิบัติการ**

วทคม ๒๑๔	เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน
SCCH 214	Fundamental Analytical Chemistry
วทคม ๒๑๕	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์
SCCH 219	Analytical Chemistry Laboratory

๑๕ หน่วยกิต**๓ หน่วยกิต**

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๒ (๒-๐-๔)

2 (2-0-4)

๑ (๐-๓-๑)

1 (0-3-1)

- กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ รวมปฏิบัติการ

วทคม ๒๒๑	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน
SCCH 221	Basic Organic Chemistry

๓ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

- กลุ่มวิชาชีวเคมี รวมปฏิบัติการ

วทชค ๒๐๖	ชีวเคมีทั่วไป
SCBC 206	General Biochemistry
สวสว ๒๐๒	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม
ENES 202	Environmental Microbiology

๖ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

๓ (๒-๓-๕)

3 (2-3-5)

**- กลุ่มวิชาสถิติ**

สวส ๓๐๑	สถิติสิ่งแวดล้อม
ENES 301	Environmental Statistics

๓ หน่วยกิต
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)

๒.๒ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๔๙ หน่วยกิต
- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๕๐ หน่วยกิต

๒.๒.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๘ หน่วยกิต
-------------------------------	-------------------

สวส ๒๐๑	นิเวศวิทยา
ENES 201	Ecology
สวส ๒๐๔	เคมีสิ่งแวดล้อม
ENES 204	Environmental Chemistry
สวส ๒๑๑	การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม
ENES 211	Environmental Sampling and Analysis

๘ หน่วยกิต
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๓ (๒-๓-๕)
3 (2-3-5)
๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)
๒ (๑-๓-๓)
2 (1-3-3)

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๑๒ หน่วยกิต
--	--------------------

สวส ๒๐๑	นิเวศวิทยา
ENES 201	Ecology
สวส ๒๐๔	เคมีสิ่งแวดล้อม
ENES 204	Environmental Chemistry
สวส ๒๒๑	ธรณีวิทยาและปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม
ENES 221	Environmental Geology and Soil Science
สวส ๒๒๓	ความหลากหลายทางชีวภาพ
ENES 223	Biodiversity

๑๒ หน่วยกิต
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๓ (๒-๓-๕)
3 (2-3-5)
๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)
๓ (๒-๓-๕)
3 (2-3-5)
๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)

๒.๒.๒ กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๒๑ หน่วยกิต
-------------------------------	--------------------

๑) วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม	๑๒ หน่วยกิต
---	--------------------

สวส ๒๐๓	มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ
ENES 203	Water Pollution and Water Quality Analysis
สวส ๒๑๒	การจัดการขยะมูลฝอย
ENES 212	Solid Waste Management

๑๒ หน่วยกิต
หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๓ (๒-๓-๕)
3 (2-3-5)
๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)



สวส ๓๑๑	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย	๓ (๓-๐-๖)
ENES 311	Wastewater Treatment Technology	3 (3-0-6)
สวส ๓๑๔	มลพิษทางอากาศ	๓ (๒-๓-๕)
ENES 314	Air Pollution	3 (2-3-5)

๒) วิชาด้านเทคโนโลยี**๙ หน่วยกิต**

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๑๓	เทคโนโลยีเพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง	๓ (๓-๐-๖)
ENES 313	Environmental Remediation Technology and Risk Assessment	3 (3-0-6)
สวส ๓๑๒	เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย	๓ (๓-๐-๖)
ENES 312	Hazardous Waste Management Technology	3 (3-0-6)
สวส ๓๐๘	เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต	๓ (๓-๐-๖)
ENES 308	Circular Economy and Life Cycle Analysis	3 (3-0-6)

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**๙ หน่วยกิต****๑) วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม****๖ หน่วยกิต**

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๒๐๓	มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ	๓ (๒-๓-๕)
ENES 203	Water Pollution and Water Quality Analysis	3 (2-3-5)
สวส ๓๒๑	หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 321	Principles of Prevention and Control of Environmental Pollution	3 (3-0-6)

๒) วิชาด้านเทคโนโลยี**๓ หน่วยกิต**

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๐๘	เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต	๓ (๓-๐-๖)
ENES 308	Circular Economy and Life Cycle Analysis	3 (3-0-6)

๒.๒.๓ กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม**- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม****๑๕ หน่วยกิต**

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๐๒	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร	๒ (๒-๐-๔)
ENES 302	Environmental and Resource Economics	2 (2-0-4)
สวส ๓๐๕	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 305	Environmental Impact Assessment	3 (3-0-6)



สวส ๓๐๖	ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม	๓ (๒-๓-๕)
ENES 306	Geo-informatics for Environment	3 (2-3-5)
สวส ๓๐๓	กฎหมาย และนโยบายสิ่งแวดล้อม	๒ (๒-๐-๔)
ENES 303	Laws and Environmental Policy	2 (2-0-4)
สวส ๓๐๗	มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 307	Environmental Management System Standard	3 (3-0-6)
สวส ๓๐๔	การพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน	๒ (๒-๐-๔)
ENES 304	Organization Development for Sustainability	2 (2-0-4)

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ๒๔ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๒๒๒	อุทกวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 222	Hydrology and Water Resource Management	3 (3-0-6)
สวส ๓๐๒	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร	๒ (๒-๐-๔)
ENES 302	Environmental and Resource Economics	2 (2-0-4)
สวส ๓๐๕	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 305	Environmental Impact Assessment	3 (3-0-6)
สวส ๓๐๖	ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม	๓ (๒-๓-๕)
ENES 306	Geo-informatics for Environment	3 (2-3-5)
สวส ๓๐๓	กฎหมาย และนโยบายสิ่งแวดล้อม	๒ (๒-๐-๔)
ENES 303	Laws and Environmental Policy	2 (2-0-4)
สวส ๓๐๗	มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 307	Environmental Management System Standard	3 (3-0-6)
สวส ๓๐๔	การพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน	๒ (๒-๐-๔)
ENES 304	Organization Development for Sustainability	2 (2-0-4)
สวส ๓๒๒	การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 322	Restoration of Natural Resources and the Environment	3 (3-0-6)
สวส ๓๒๓	การจัดการความขัดแย้งและการมีส่วนร่วมของประชาชน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 323	Environmental Conflict Management and Public Participation	3 (3-0-6)

๒.๒.๔ กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๕ หน่วยกิต

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๕ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๒๙๑	จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	๑ (๑-๐-๒)
---------	------------------------	-----------



ENES 291	Environmental Ethics	1 (1-0-2)
สวส ๔๙๑	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม	๑ (๑-๐-๒)
ENES 491	Environmental Research Methodology and Seminar	1 (1-0-2)
สวส ๔๙๖	โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๓ (๐-๙-๓)
ENES 496	Project in Environmental Science and Technology	3 (0-9-3)

๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๑๒ หน่วยกิต

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

๙ หน่วยกิต

๒.๓.๑ กลุ่มวิชาเลือกด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจัดการพลังงาน

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๐	การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 340	Greenhouse Gas Mitigation and Climate Change Adaptation	3 (3-0-6)
สวส ๓๔๓	เทคโนโลยีพลังงานทดแทน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 343	Renewable Energy Technology	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๘	นิเวศวิทยาเขตเมืองและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
ENES 358	Urban Ecology and Introduction to Carbon Sequestration	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๙	การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	๓ (๓-๐-๖)
ENES 359	Greenhouse gas management	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๒	พลังงานทดแทนและความเป็นกลางทางคาร์บอน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 362	Renewable energy and carbon neutrality	3 (3-0-6)

๒.๓.๒ กลุ่มวิชาเลือกด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสิ่งแวดล้อม

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๑	เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 341	Green Technology for Environment and Energy	3 (3-0-6)
สวส ๓๔๖	เทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 346	Microbial Technology for Environment	3 (3-0-6)
สวส ๓๔๙	การออกแบบวัสดุเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 349	Materials Design for Sustainable Production	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๑	นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 441	Environmental Innovation	3 (3-0-6)



สวส ๔๔๒	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพและพืช	๓ (๓-๐-๖)
ENES 442	Environmental Bioremediation and Phytoremediation Technologies	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๕	หลักการเบื้องต้นสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลหัดเชิงพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 445	Introduction to spatial big data analysis for environmental management	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๖	สารลดแรงตึงผิวชีวภาพเพื่องานด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 446	Biosurfactant for environmental application	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๗	นาโนเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 447	Environmental Nanotechnology	3 (3-0-6)
สวส ๔๕๔	พลาสติกและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 454	Plastics and the Environment	3 (3-0-6)

๒.๓.๓ กลุ่มวิชาเลือกด้านการควบคุมมลพิษ ความปลอดภัย ในชุมชนและสถานประกอบการ

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๒	เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดและการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 342	Technology for Municipal Solid Waste Recovery Treatment and Disposal	3 (3-0-6)
สวส ๓๔๔	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง	๓ (๓-๐-๖)
ENES 344	Environmental Toxicology and Risk Assessment	3 (3-0-6)
สวส ๓๔๘	เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 348	Environmental Noise and Vibration	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๓	ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 443	Occupational Safety, Health and Environment	3 (3-0-6)
สวส ๔๔๔	การจัดการของเสียจากอุตสาหกรรม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 444	Industrial Waste Management	3 (3-0-6)

๒.๓.๔ กลุ่มวิชาเลือกด้านการจัดการและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๗	การท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 347	Tourism and Environment	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๑	นิเวศวิทยามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
ENES 351	Human Ecology	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๓	ไฟและระบบนิเวศ	๓ (๓-๐-๖)



ENES 353	Fire and ecosystems	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๔	ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย	๓ (๓-๐-๖)
ENES 354	Geological Resources and Hazards	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๗	สิ่งแวดล้อมกับมิติทางสังคม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 357	Environment and social perspective	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๐	การสื่อสารสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 360	Environmental Communication	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๑	พฤติกรรมสัตว์และการประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 361	Animal Behavior and Applications in Environmental Management	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๕	วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 365	Environmental valuation methods	3 (3-0-6)
สวส ๔๕๑	การจัดการและการฟื้นฟูถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า	๓ (๒-๓-๕)
ENES 451	Wildlife Habitat Management and Restoration	3 (2-3-5)
สวส ๔๕๒	เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมเพื่อการจัดการลุ่มน้ำ	๓ (๒-๓-๕)
ENES 452	Technology and Innovation for watershed management	3 (2-3-5)
สวส ๔๕๓	พฤกษศาสตร์สิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 453	Environmental Botany	3 (3-0-6)
สวส ๔๕๖	การจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร	๓ (๓-๐-๖)
ENES 456	Soil Management for Food Security	3 (3-0-6)

๒.๓.๕ กลุ่มวิชาเลือกด้านสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๕	วิทยาการข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	๓ (๓-๐-๖)
ENES 345	Introduction to Environmental Data Science	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๒	ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีแบบจำลองเพื่อจัดการระบบสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร	๓ (๓-๐-๖)
ENES 352	Information Systems and Technological Models for Environment System and Resource Management	3 (3-0-6)
สวส ๓๕๕	การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์พลวัตระบบ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 355	System Dynamic Analysis and Modeling	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๓	การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์สถิติขั้นสูง	๓ (๓-๐-๖)
ENES 363	Environmental Data Manipulation and Advanced Statistics	3 (3-0-6)
สวส ๓๖๔	เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสำรวจและจัดทำแผนที่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)



ENES 364	Geo-Informatics Technology for Resource and Environmental Survey and Mapping	3 (3-0-6)
สวส ๔๕๕	สารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง	๓ (๓-๐-๖)
ENES 455	Advanced Geographic Information System	3 (3-0-6)
สวส ๔๕๖	การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายระยะไกลเชิงตัวเลข	๓ (๓-๐-๖)
ENES 446	Digital Image Processing for Satellite Imagery Data	3 (3-0-6)

๓. หมวดวิชาเลือกเสรี

ไม่น้อยกว่า

๖ หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาที่คณะฯ หรือมหาวิทยาลัยเปิดการเรียนการสอน โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ตามที่สามารถจัดดำเนินการได้ และไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัย

๔. หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม

จำนวน

๔ หน่วยกิต

หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๙๐	ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๑ (๐-๓-๑)
ENES 390	Excursion for Environmental Science and Technology	1 (0-3-1)
สวส ๔๙๒	การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๐-๙-๓)
ENES 492	Environmental Practicum	3 (0-9-3)



๒.๔ แสดงแผนการศึกษา
ชั้นปีที่ ๑

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๑	วทคม ๑๐๓ SCCH 103	เคมีทั่วไป ๑ General Chemistry I	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วทคม ๑๑๘ SCCH 118	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	วทคณ ๑๑๘ SCMA 118	แคลคูลัส Calculus	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วทชว ๑๒๔ SCBI 124	ชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology I	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	วทชว ๑๐๒ SCBI 102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑ Biology Laboratory I	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	วทฟส ๑๖๗ SCPY 167	ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ๑ Physics for Applied Science I	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	ศศกอ xxx* LAEN xxx*	รายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	มมศท ๑๐๐** MUGE 100**	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ General Education for Human Development	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	ศศลท ๑๑๑* LATP 111*	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในระดับอุดมศึกษา Thai Language for Communication in Higher Education	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวศท ๑๐๐* ENGE 100*	โลกและธรรมชาติ The Earth and Nature	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
รวมหน่วยกิต			๒๒ หน่วยกิต

*เป็นรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

**รายวิชาที่เรียนตลอดปีการศึกษา แต่คิดหน่วยกิตในภาคการศึกษาที่ ๒



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ชั้นปีที่ ๑ (ต่อ)

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๒	วทคม ๑๐๔ SCCH 104	เคมีทั่วไป ๒ General Chemistry II	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วทคณ ๑๖๖ SCMA 166	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	วทฟส ๑๑๐ SCPY 110	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	วทชว ๑๒๕ SCBI 125	ชีววิทยาทั่วไป ๒ General Biology II	๓ (๓-๐-๔) 3 (3-0-4)
	วทชว ๑๐๔ SCBI 104	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒ Biology Laboratory 2	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	ศศกอ xxx* LAEN xxx*	รายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษ ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	มมศท ๑๐๐** MUGE 100**	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ General Education for Human Development	๓ (๒-๒-๕) 3 (2-2-5)
	สวศท ๑๐๑* ENGE 101*	การมีชีวิตร้อย่างยั่งยืน Sustainable Living	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	รวมหน่วยกิต		

*เป็นรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

**รายวิชาที่เรียนตลอดปีการศึกษา แต่คิดหน่วยกิตในภาคการศึกษาที่ ๒



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ชั้นปีที่ ๒

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	
๑	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม			
	วทคม ๒๒๑ SCCH 221	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน Basic Organic Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	วทคม ๒๑๔ SCCH 214	เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน Fundamental Analytical Chemistry	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	
	วทคม ๒๑๙ SCCH 219	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)	
	วทชค ๒๐๖ SCBC 206	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	สวส ๒๐๑ ENES 201	นิเวศวิทยา Ecology	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	
	สวส ๒๑๑ ENES 211	การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Sampling and Analysis	๒ (๑-๓-๓) 2 (1-3-3)	
	สวส ๒๙๑ ENES 291	จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Ethics	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	
		วิชาศึกษาทั่วไป* General Education	๓ 3	
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม			๑๘ หน่วยกิต
	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			
	วทคม ๒๒๑ SCCH 221	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน Basic Organic Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	วทคม ๒๑๔ SCCH 214	เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน Fundamental Analytical Chemistry	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)	
	วทคม ๒๑๙ SCCH 219	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ Analytical Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)	
วทชค ๒๐๖ SCBC 206	ชีวเคมีทั่วไป General Biochemistry	๓ (๓-๐-๙) 3 (3-0-9)		
สวส ๒๐๑ ENES 201	นิเวศวิทยา Ecology	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)		
	สวส ๒๒๑ ENES 221	ธรณีวิทยาและปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Geology and Soil Science	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)	
	สวส ๒๙๑ ENES 291	จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม Environmental Ethics	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	
		วิชาศึกษาทั่วไป* General Education	๓ 3	
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			๑๙ หน่วยกิต

*เป็นรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่นักศึกษาเลือกเอง



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ชั้นปีที่ ๒ (ต่อ)

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๒	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๒๐๒ ENES 202	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๒๐๓ ENES 203	มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ Water Pollution and Water Quality Analysis	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๒๐๔ ENES 204	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๒๑๒ ENES 212	การจัดการขยะมูลฝอย Solid Waste Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
		วิชาศึกษาทั่วไป* General Education	๔ 4
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		๑๖ หน่วยกิต
	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๒๐๒ ENES 202	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม Environmental Microbiology	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๒๐๓ ENES 203	มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ Water Pollution and Water Quality Analysis	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๒๐๔ ENES 204	เคมีสิ่งแวดล้อม Environmental Chemistry	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๒๒๒ ENES 222	อุทกวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ Hydrology and Water Resource Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๒๒๓ ENES 223	ความหลากหลายทางชีวภาพ Biodiversity	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
		วิชาศึกษาทั่วไป* General Education	๔ 4
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		๑๙ หน่วยกิต

*เป็นรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่นักศึกษาเลือกเอง



ชั้นปีที่ ๓

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๑	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๓๐๑ ENES 301	สถิติสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๒ ENES 302	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร Environmental and Resource Economics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๐๓ ENES 303	กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม Laws and Environmental Policy	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๐๔ ENES 304	การพัฒนองค์กรเพื่อความยั่งยืน Corporate Development for Sustainability	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๑๑ ENES 311	เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Technology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๑๒ ENES 312	เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management Technology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ๑ Environmental Technology Elective 1	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		๑๘ หน่วยกิต
	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๓๐๑ ENES 301	สถิติสิ่งแวดล้อม Environmental Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๒ ENES 302	เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร Environmental and Resource Economics	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๐๓ ENES 303	กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม Laws and Environmental Policy	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๐๔ ENES 304	การพัฒนองค์กรเพื่อความยั่งยืน Corporate Development for Sustainability	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
	สวส ๓๒๑ ENES 321	หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม Principles of Prevention and Control of Environmental Pollution	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๒๒ ENES 322	การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม Restoration of Natural Resources and the Environment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม ๑ Natural Resources and Environmental Management Elective 1	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		๑๘ หน่วยกิต



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ชั้นปีที่ ๓ (ต่อ)

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
๒	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๓๐๕ ENES 305	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๖ ENES 306	ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม Geo-informatics for Environment	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๓๐๗ ENES 307	มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System Standard	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๘ ENES 308	เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต Circular Economy and Life Cycle Analysis	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๙๐ ENES 390	ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Excursion for Environmental Science and Technology	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	สวส ๓๑๓ ENES 313	เทคโนโลยีเพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง Environmental Remediation Technology and Risk Assessment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๑๔ ENES 314	มลพิษทางอากาศ Air Pollution	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ๒ Environmental Technology Elective 2	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		๒๒ หน่วยกิต
	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		
	สวส ๓๐๕ ENES 305	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๖ ENES 306	ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม Geo-informatics for Environment	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
	สวส ๓๐๗ ENES 307	มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System Standard	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๐๘ ENES 308	เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต Circular Economy and Life Cycle Analysis	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส ๓๙๐ ENES 390	ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Excursion for Environmental Science and Technology	๑ (๐-๓-๑) 1 (0-3-1)
	สวส ๓๒๓ ENES 323	การจัดการความขัดแย้งและการมีส่วนร่วมของประชาชน Environmental Conflict Management and Public Participation	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ๒ Natural Resources and Environmental Management Elective 2	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		๑๙ หน่วยกิต



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ชั้นปีที่ ๔

ภาคการศึกษา	รหัส	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	
๑	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม			
	สวส ๔๙๑ ENES 491	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม Environmental Research Methodology and Seminar	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	
	สวส ๔๙๒ ENES 492	การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Practicum	๓ (๐-๙-๐) 3 (0-9-0)	
	XXXX xxx XXXX xxx	วิชาเลือกเสรี ๑ Free Elective 1	๓ (x-x-x) 3 (x-x-x)	
	XXXX xxx XXXX xxx	วิชาเลือกเสรี ๒ Free Elective 2	๓ (x-x-x) 3 (x-x-x)	
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ๓ Environmental Technology Elective 3	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ๔ Environmental Technology Elective 4	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		๑๖ หน่วยกิต	
	เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม			
	สวส ๔๙๑ ENES 491	ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม Environmental Research Methodology and Seminar	๑ (๑-๐-๒) 1 (1-0-2)	
	สวส ๔๙๒ ENES 492	การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Practicum	๓ (๐-๙-๐) 3 (0-9-0)	
	XXXX xxx XXXX xxx	วิชาเลือกเสรี ๑ Free Elective 1	๓ (x-x-x) 3 (x-x-x)	
	XXXX xxx XXXX xxx	วิชาเลือกเสรี ๒ Free Elective 2	๓ (x-x-x) 3 (x-x-x)	
	สวส xxx ENES xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ๓ Natural Resources and Environmental Management Elective 3	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)	
	รวมหน่วยกิต : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		๑๓ หน่วยกิต	
	๒	เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		
		เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม		
สวส ๔๙๖ ENES 496	โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Project in Environmental Science and Technology	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)		
รวมหน่วยกิต		๓ หน่วยกิต		



๒.๕ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) สู่วิชา (Curriculum Mapping): แสดงในภาคผนวก ๔

๓. คำอธิบายรายวิชา

๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

มมศท ๑๐๐	การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
MUGE 100	General Education for Human Development	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

ความหมาย ความสำคัญ และความสัมพันธ์ของวิชาศึกษาทั่วไปกับวิชาชีพ / วิชาเฉพาะ ความเชื่อมโยงสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกับคุณสมบัติของจิตใจ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ อย่างมีวิจารณญาณ คุณสมบัติของบัณฑิตที่พึงประสงค์ การวิเคราะห์เหตุปัจจัยและผลกระทบของ เหตุการณ์/สถานการณ์/ปัญหา และการสังเคราะห์แนวทางแก้ไข ป้องกันปัญหา หรือปรับปรุงพัฒนา เหตุการณ์/สถานการณ์ เพื่อคุณประโยชน์ต่อตนเอง ผู้อื่น และสังคมการประยุกต์ความรู้เพื่อเสนอแนว ทางแก้ไขปัญหา กรณีศึกษา

The meaning, significance, and relation of General Education to other vocational/specific subjects; the relation between behavior and mentality; critical thinking; the qualifications of ideal graduates; analysis of causes and consequences of events/situations/problems; synthesis of solutions to, precautions against, or improvements in those events/situations to benefit individuals and their community; and the application of knowledge to solve the problems of case studies.

รายวิชาในกลุ่มภาษา ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
ศศลท ๑๑๑	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในระดับอุดมศึกษา	๒ (๒-๐-๔)
LATP 111	Thai Language for Communication in Higher Education	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

หลักการการสื่อสาร พัฒนาทักษะการใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์และบริบท ต่างๆ สื่อสารอย่างมีวิจารณญาณ เรียบเรียงความคิดและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Principles of communication; developing Thai language for communication skills for communication in various situations and contexts; critical communication; organizing ideas for effective presentation

ศศภอ ๑๒๒	ภาษาอังกฤษระดับก่อนระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 122	Pre-intermediate English	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

คำศัพท์ และไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ การอ่าน การฟัง การพูด การสนทนาและการแสดงบทบาท สมมติในสถานการณ์ที่หลากหลาย การเขียนในระดับประโยค เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารในเรื่องส่วนตัว



และชีวิตประจำวันด้วยโครงสร้างภาษาอย่างง่ายในระดับก่อนระดับกลางหรือ pre-intermediate (A2) ตามมาตรฐาน CEFR

English vocabulary and grammar; reading; listening; speaking; making conversations and simulations in various situations; writing at a sentence level in personal matters and everyday life situations using simple language structures corresponding to the pre-intermediate level (A2) proficiency according to the CEFR standard

ศศกอ ๑๒๓	ภาษาอังกฤษระดับกลาง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 123	Intermediate English	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

ศัพท์ สำนวน และไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ การสนทนาและการแสดงบทบาทสมมุติ การเขียนในระดับประโยคและย่อหน้า การอ่านและการฟังในหัวข้อที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและเรื่องที่น่าสนใจ ในระดับกลางหรือ intermediate (B1) ตามมาตรฐาน CEFR

English vocabulary, expressions, and grammar; making conversations and simulations; writing at sentence and paragraph levels; reading and listening to various topics related to daily life and interests corresponding to the intermediate level (B1) proficiency according to the CEFR standard

ศศกอ ๑๒๔	ภาษาอังกฤษระดับกลางค่อนข้างสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 124	Upper intermediate English	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

คำศัพท์ สำนวน และไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ การอ่านและการฟังภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจ การพูดอภิปรายและการเขียนเพื่อแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นทางสังคมและเชิงวิชาการในระดับกลางค่อนข้างสูง หรือ upper intermediate (B2) ตามมาตรฐาน CEFR

English vocabulary, expressions, and grammar; comprehensive reading and listening; discussing and writing to express opinions on social issues and academic matters in the upper intermediate level (B2) according to the CEFR standard

ศศกอ ๑๒๕	ภาษาอังกฤษระดับสูง	๒ (๒-๐-๔)
LAEN 125	Advanced English	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

คำศัพท์ สำนวน และไวยากรณ์ภาษาอังกฤษ การฟังและการอ่านในระดับสูงเกี่ยวกับประเด็นที่หลากหลายทั้งในชีวิตประจำวันและในเชิงวิชาการ การพูดเพื่ออภิปรายโดยไม่มีเตรียมตัวและการพูดนำเสนอในสถานการณ์ต่างๆ ตามที่กำหนดทั้งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและในเชิงวิชาการ การเขียนเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นในประเด็นต่างๆ เทียบเท่าระดับสูงหรือระดับ advanced (C1) ตามมาตรฐาน CEFR

English vocabulary, expressions, and grammar; advanced listening and reading to different topics in both general and academic areas; impromptu speaking and giving an oral presentation to specified topics both academically and in general situations; writing



to express opinions on different topics corresponding to the advanced level (C1) according to the CEFR standard

ศศศศ ๑๒๖ LALA 126	การทำสำรวจเป็นภาษาอังกฤษ Conducting Surveys in English รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน หลักการพื้นฐานในการทำสำรวจ การทำสำรวจและการนำเสนอผลการสำรวจเป็นทีม ทักษะภาษาอังกฤษในการทำสำรวจและรายงานผลการสำรวจ Basic principles in conducting surveys; conducting surveys and presenting survey results in a team; communicative English skills for conducting surveys and presenting survey results	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4) ไม่มี ไม่มี
ศศศศ ๑๒๗ LALA 127	ภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์พลเมืองยุคดิจิทัล English for Civic Digital Interactions รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ทักษะและกลยุทธ์การใช้ภาษาอังกฤษเชิงบูรณาการ องค์ความรู้ และกระบวนการความคิดสำคัญเพื่อการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นในยุคโลกาภิวัตน์โดยใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นสื่อกลาง แนะนำและประยุกต์ใช้แนวคิดเรื่องทักษะความสามารถด้านดิจิทัล และการเป็นพลเมืองดิจิทัลในการค้นหา เลือกรับ ประเมิน และถ่ายทอดเนื้อหาดิจิทัลในบริบทของการมีปฏิสัมพันธ์เชิงวิชาการ Integrated communicative English language skills and strategies, knowledge, and mindsets necessary for navigating digitally-mediated communication and collaboration in the globalized world; introducing and applying the concepts of digital literacy and digital citizenship in searching, selecting, evaluating, and presenting various forms of digital content in the context of academic interactions	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4) ไม่มี ไม่มี
ศศศศ ๑๒๘ LALA 128	วรรณกรรมและความเป็นพลเมืองโลก Literature and Global Citizenship รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน การศึกษาความสำคัญของวรรณคดีและการอ่านวรรณกรรมภาษาอังกฤษต่อความเป็นพลเมืองโลก การตีความงานวรรณกรรมภาษาอังกฤษที่คัดสรรตามบริบททางสังคมโลกและวัฒนธรรมรูปแบบ แนวคิด และกลวิธีการเขียน Exploration of the importance of literature and literary reading in English for global citizenship; analysis of selected literary texts in English with the focus on the global and cultural contexts, forms, subject matters, and writing techniques	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4) ไม่มี ไม่มี

รายวิชา MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนดหรือรายวิชาที่เป็นไปตามนโยบายของมหาวิทยาลัย ให้เลือกเรียนรายวิชาจากหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในบัญชีกลาง ตามประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การกำหนดโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี (หลักสูตรไทย) พ.ศ.๒๕๖๖



รายวิชาเลือกในกลุ่ม Literacy ๕ กลุ่ม

รายวิชาในกลุ่ม Literacy ๔ กลุ่ม ได้แก่

- ๑) Health Literacy
- ๒) Intercultural and Global Awareness Literacy
- ๓) Civic Literacy
- ๔) Finance and Management Literacy

กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า ๗ หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาจากหมวดวิชาศึกษาทั่วไปในบัญชีกลาง ตามประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การกำหนดโครงสร้างหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี (หลักสูตรไทย) พ.ศ.๒๕๖๖

รายวิชาในกลุ่ม Science and Environmental Literacy (หลักสูตรกำหนด)

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
สวศท ๑๐๐	โลกและธรรมชาติ	๓ (๓-๐-๖)
ENGE 100	The Earth and Nature	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
<p>หลักการสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ พลวัตทางระบบ สมดุลทางธรรมชาติในระบบนิเวศ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และความหลากหลายทางชีวภาพ ชุมชนมนุษย์สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ประกอบด้วยน้ำ ดิน แร่ธาตุ ป่าไม้ สัตว์ป่า พลังงาน อากาศ เสียง มลพิษ และกากของเสียอันตราย สถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบันและวิกฤติการณ์สิ่งแวดล้อมในประเทศของเราและประเทศอื่น แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>Principles of environment, ecosystem, dynamic system, balance of nature in ecology system, natural resource conservation and biodiversity; Human community related to their environment and natural resource. Human activities directly impacts on environment and natural resources: water, soil, minerals, forest, wildlife, energy, air, noise, solid waste, and hazardous waste. Current environmental situation and environmental crisis in our country and others counties; Ways of environmental management as a means for sustainable development</p>		
สวศท ๑๐๑	การมีชีวิตอย่างยั่งยืน	๓ (๓-๐-๖)
ENGE 101	Sustainable Living	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
<p>กระบวนการคิด กิจกรรมการผลิตและการบริโภคในวิถีชีวิต ผลกระทบของกิจกรรมต่างๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศ ตลอดจนภัยพิบัติ การเปลี่ยนแปลง เพื่อการป้องกัน การเตรียมรับ และการปรับตัว โดยอาศัยวิถีชีวิตของความพอเพียง</p> <p>Thinking process, consumption and production behavior; impacts of consumption and production processes toward ecosystems; changes and adaptation as sufficient living</p>		



๒) หมวดวิชาเฉพาะ

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)	
วทคม ๑๐๓	เคมีทั่วไป ๑		๓ (๓-๐-๖)
SCCH 103	General Chemistry I		3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี	
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี	
	ปริมาณสารสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ทฤษฎีพันธะเคมี เคมีของธาตุในหมู่หลักและแทรนซิชัน เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์ เคมีสิ่งแวดล้อม Stoichiometry; atomic structure; chemical bonding theory; representative and transition metal elements; organic chemistry; nuclear chemistry; environmental chemistry		
วทคม ๑๑๘	ปฏิบัติการเคมี		๑ (๐-๓-๑)
SCCH 118	Chemistry Laboratory		1 (0-3-1)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี	
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี	
	เทคนิคทั่วไปทางเคมี การทดลองเกี่ยวกับการวิเคราะห์คุณภาพและปริมาณ และการทดลองที่ สัมพันธ์กับบางหัวข้อในภาคบรรยาย General techniques in chemistry; simple experiment in the qualitative and quantitative analysis; some experiments related to lectures		
วทคณ ๑๑๘	แคลคูลัส		๓ (๓-๐-๖)
SCMA 118	Calculus		3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี	
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี	
	ลิมิต ภาวะต่อเนื่อง นิยามและสมบัติของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชัน ลอการิทึม ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกและ ฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิกผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์ การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนดและหลักเกณฑ์โลปีตาล ปฏิยานุพันธ์และการหาปริพันธ์ เทคนิคการ หาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์การหาปริพันธ์ ลาดับอนันต์และอนุกรมอนันต์ ฟังก์ชันของ หลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวม และ อนุพันธ์รวม Limits; continuity; definition and properties of derivatives; derivatives of algebraic functions, logarithmic functions, exponential functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions, hyperbolic functions and inverse hyperbolic functions; implicit differentiation; higher-order derivatives; differentials; applications of differentiation; indeterminate forms and l'Hospital's rule; antiderivatives and integration; techniques of integration; improper integrals; applications of integration; infinite sequences and series; functions of several variables; limits and continuity of functions of several variables; partial derivatives; total differentials and total derivatives		



วทชว ๑๒๔	ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒ (๒-๐-๔)
SCBI 124	General Biology I	2 (2-0-4)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	แนวคิดพื้นฐานทางชีววิทยา คาร์บอนและความหลากหลายระดับโมเลกุลของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ พลังงานและเมแทบอลิซึม การหายใจในระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง หลักการถ่ายทอดพันธุกรรมพันธุศาสตร์ และยีนในระดับโมเลกุล วิวัฒนาการ พันธุศาสตร์เชิงประชากร นิเวศวิทยาและชีววิทยาเชิงอนุรักษ์	
	Basic concepts in biology; carbon and the molecular diversity of life; cell structure and function; energy and metabolism, cellular respiration and photosynthesis; principles of heredity, genetics, and molecular biology of gene; evolution; population genetics; ecology and conservative biology	
วทชว ๑๐๒	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑ (๐-๓-๑)
SCBI 102	Biology Laboratory I	1 (0-3-1)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	ปฏิบัติการการใช้กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ประชากร พฤติกรรมสัตว์ และนิเวศวิทยา	
	Microscope; cell structure and function; movement of molecules; plant tissues; animal tissues; cell division; population genetics; animal behavior; ecology	
วทฟส ๑๖๗	ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ๑	๓ (๓-๐-๖)
SCPY 167	Physics for Applied Science I	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	กลศาสตร์: จลนศาสตร์ของอนุภาค พลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้น และการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติความยืดหยุ่นของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด	
	กลศาสตร์ของไหล: สถิตศาสตร์ของของไหล พลศาสตร์ของของไหล	
	อุณหพลศาสตร์: อุณหภูมิจึงความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์	
	คลื่น: การเคลื่อนที่แบบคลื่น การสะท้อน การหักเห การซ้อนทับของคลื่น เสียงและการได้ยิน	
	ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คลื่นนิ่ง การสั่นพ้อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	
	Mechanics: Particle kinematics, particle dynamics, work and energy, linear momentum and collisions, rotational motions, elastic properties of matters, oscillatory motion	
	Fluid mechanics: Fluid statics, fluid dynamics	
	Thermodynamics: Temperature and heat, the first law of thermodynamics, entropy and the second law of thermodynamics	
	Waves: Wave motion, reflection, refraction, superposition of waves, sound and hearing, Doppler effect of sound, standing waves, resonance, electromagnetic wave	



วทคม ๑๐๔	เคมีทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 104	General chemistry II	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	อุณหพลศาสตร์เคมี จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน ไฟฟ้าเคมี แก๊ส ของเหลว และของแข็ง Chemical thermodynamics; chemical kinetics; chemical equilibrium; ionic equilibrium; electrochemistry; gas, liquid, and solid	
วทคณ ๑๖๖	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓ (๓-๐-๖)
SCMA 166	Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	ตัวแปรเชิงซ้อน การแนะนำสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง การประยุกต์สมการอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง การประยุกต์สมการอันดับสอง สมการเชิงเส้นอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น การประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์ Complex variables; introduction to ordinary differential equations; linear first order differential equations; nonlinear first order differential equations; applications of first order equations; second order linear equations; applications of second order equations; high order linear equations; systems of linear equations; matrices; determinants; vector spaces; linear transformations; applications in science	
วทฟส ๑๑๐	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	๑ (๐-๓-๑)
SCPY 110	General Physics Laboratory	1 (0-3-1)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	การทดลองฟิสิกส์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรฟิสิกส์ที่นักศึกษาแต่ละคณะกำลังศึกษา Basic Physics experiments relating to Physics curriculums taught to the first year students in each faculty	
วทชว ๑๒๕	ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓ (๓-๐-๖)
SCBI 125	General Biology II	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	ไม่มี
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต กระบวนการของชีวิตของพืชรวมถึงอาหารของพืช การลำเลียง ภาวะอับรูป การสืบพันธุ์และการเจริญ กระบวนการของชีวิตของสัตว์รวมถึงการสืบพันธุ์ การเจริญ การควบคุมต่อมไร้ท่อ การส่งสัญญาณประสาท การควบคุมประสาท และการรับรู้สัมผัส การป้องกันภายใน การแลกเปลี่ยนก๊าซ การลำเลียงภายใน และการย่อยอาหาร Diversity of life, life processes in plants nutrition, transport, homeostasis, reproduction and development, life processes in animals including reproduction, development, endocrine regulation, neural signaling neural regulation, sensory reception, internal defense, gas exchange, internal transport and digestion	



วทชว ๑๐๔	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒	๑ (๐-๓-๑)
SCBI 104	Biology Laboratory II	1 (0-3-1)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน ไม่มี

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

อาณาจักรมอเนรา อาณาจักรโปรติสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์ การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และการเจริญระยะต้นของเอ็มบริโอเม่นทะเลและกบ การเจริญระยะต้นของเอ็มบริโอไก่ และคน ระบบประสาทและการรับรู้ความรู้สึก และการหายใจและการลำเลียง

Kingdom Monera; Kingdom Protista; Kingdom Fungi; Kingdom Plantae; Kingdom Animalia; Gamete formation; Embryonic development in sea urchin, frog, chicken and human; Sensory nervous system; Respiratory and circulatory system

วทคม ๒๒๑	เคมีอินทรีย์พื้นฐาน	๓ (๓-๐-๖)
SCCH 221	Basic Organic Chemistry	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน วทคม ๑๐๓

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

โครงสร้างโมเลกุลและการจำแนกสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาของสารประกอบเคมีอินทรีย์ การเรียกชื่อและสเตอริโอเคมี การสังเคราะห์และปฏิกิริยาของแอลเคน ไฮโดรคาร์บอน แอลคีน แอลไคน์ อะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน สารเฮไลด์ แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิก อนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก เอมีน

Molecular structure and classification of organic compounds, reactions of organic compounds, nomenclature and stereochemistry, syntheses and reactions of alkanes, cycloalkanes, alkenes, alkynes, aromatic hydrocarbons, halides, alcohols, phenols, ethers, aldehydes, ketones, carboxylic acids, carboxylic acid derivatives, amines

วทคม ๒๑๔	เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน	๒ (๒-๐-๔)
SCCH 214	Fundamental Analytical Chemistry	2 (2-0-4)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน ไม่มี

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

เคมีวิเคราะห์ขั้นแนะนำ การสุ่มตัวอย่าง การเตรียมรีเอเจนต์และสารตัวอย่าง การประเมินผลของข้อมูล การวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรต เคมีวิเคราะห์ทางสเปกโทรสโกปีขั้นแนะนำ (เทคนิคการดูดกลืนแสง และเปล่งแสง โดยโมเลกุลและอะตอม) การวิเคราะห์อาศัยโพเทนชิโอเมตรี เน้นการวัด pH การเตรียมตัวอย่างโดยใช้เทคนิคการแยก และการวิเคราะห์โดยการแยกของเหลวชั้นสูง

Introduction to analytical chemistry, preparation of reagents and samples, data evaluation, volumetric analysis, titration; introduction to spectroanalytical chemistry (molecular and atomic absorption, molecular and atomic emission techniques) potentiometry; emphasizing on pH measurement, separation techniques for sample preparation and high performance liquid chromatography

วทคม ๒๑๙	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์	๑ (๐-๓-๑)
SCCH 219	Analytical Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน ไม่มี

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ทักษะเบื้องต้นทางเคมีวิเคราะห์ ได้แก่ การใช้เครื่องแก้ว การเตรียมสารละลาย การใช้สถิติพื้นฐาน



เพื่อปริมาณวิเคราะห์ เทคนิคการไทเทรต การใช้เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐานบนพื้นฐานการปรับเทียบมาตรฐาน ได้แก่ วิธียุทเทรตแบบการวัดค่าความเป็นกรด-เบส การประยุกต์กฎของเบียร์สำหรับการวิเคราะห์ทางแสงโดยการวัดสเปกตรัมการดูดกลืนแสงของสาร การเตรียมสารละลายบัฟเฟอร์และการหาค่าความจุบัฟเฟอร์

Basic skills in analytical chemistry; glassware's usage; solution preparation; basic statistics in quantitative analysis; titration methods; basic instrumental analysis based on calibration concepts; potentiometric method by pH measurements; application of Beers law for colorimetric analysis by measurement of absorption spectrum of compound; preparation of buffer solution and determine buffer capacity

วทชค ๒๐๖ **ชีวเคมีทั่วไป** ๓ (๓-๐-๖)
SCBC 206 **General Biochemistry** 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน ไม่มี

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

โครงสร้างและหน้าที่พื้นฐานของชีวโมเลกุลทั้ง ๔ ชนิด คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก กระบวนการพื้นฐานเมตาบอลิซึมของชีวโมเลกุลทั้ง ๔ ชนิด และกระบวนการพื้นฐานการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและ การควบคุมการแสดงออกของยีน ดีเอ็นเอเทคโนโลยี บทบาทพื้นฐานของชีวโมเลกุลเกี่ยวกับการทำงานในระบบต่างๆ ในร่างกายปกติ การนำไปประยุกต์ใช้

Structures and functions of all 4 types of biomolecules; namely carbohydrate; lipid; protein and nucleic acid; basic metabolic processes of these 4 types of biomolecules; basic mechanisms of DNA replication; regulation of gene expression and DNA technology; basic roles of biomolecules involving their functions in various biological systems in normal human body and their applications.

สวส ๒๐๑ **นิเวศวิทยา** ๓ (๒-๓-๕)
ENES 201 **Ecology** 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน วทชว ๑๒๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์นิเวศวิทยา แนวคิดเกี่ยวกับการคัดเลือกโดยธรรมชาติ นิเวศวิทยาของประชากรและชุมชน ความหลากหลายทางชีวภาพ ความยั่งยืน พัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้เพื่อสร้างความรู้ทางนิเวศวิทยา นิเวศวิทยาที่สำคัญในปัจจุบัน การวิจัยที่สำคัญเกี่ยวกับนิเวศวิทยา ปฏิบัติการด้านนิเวศวิทยาในห้องปฏิบัติการ ศึกษาในระบบนิเวศในภาคสนาม

Interactions between living things and their environment; basic knowledge of the basic principles of ecological science; the concept of natural selection; population and community ecology; biodiversity; sustainability; develop an understanding of the scientific methods used to generate ecological knowledge; important ecology today; important research related to ecology; laboratory ecology; study ecology in the field

สวส ๒๐๒ **จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม** ๓ (๒-๓-๕)
ENES 202 **Environmental Microbiology** 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน วทชว ๑๒๕

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี



หลักการ แนวคิดพื้นฐานและเทคนิคด้านจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม ลักษณะและบทบาทของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมกลุ่มแบคทีเรีย เชื้อรา สาหร่าย โปรโตซัว และไวรัส ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ วิธีการควบคุมจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การเก็บตัวอย่าง และตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อมทั้งในดิน น้ำ น้ำเสีย และอากาศ การประยุกต์ใช้จุลินทรีย์ทางด้านอาหารและการเกษตร การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ จุลชีววิทยาเมือง การฝึกปฏิบัติการด้านจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมภายใต้มาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ

Principles, basic concepts and techniques of environmental microbiology; interactions of microorganisms in the environment; characteristics and roles of microorganisms in the environment: bacteria, fungi, algae, protozoa and virus; factors influencing in microbial growth; methods for microbial control in the environment; sample collection and analysis of microorganisms in the environment: soil, water, wastewater and air; applications of microorganisms on food and agriculture; environmental bioremediation; urban microbiology; laboratory practice in environmental microbiology under biosafety procedure

สวส ๒๐๓ มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ๓ (๒-๓-๕)
ENES 203 Water Pollution and Water Quality Analysis 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

วทคม ๑๑๘

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ความหมายของมลพิษทางน้ำ สาเหตุและแหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ ลักษณะน้ำเสียทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ หลักการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ แนวคิดพื้นฐานทางด้านปริมาณวิเคราะห์ กฎหมายและมาตรฐานคุณภาพน้ำและน้ำทิ้ง การเก็บและการรักษาคุณภาพตัวอย่างน้ำ การวิเคราะห์พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ เช่น พี-เอช การนำไฟฟ้า สี ความขุ่น ของแข็ง การสร้างตะกอนและการรวมตะกอนทางเคมี สภาพกรด สภาพด่าง น้ำมันและไขมัน ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ออกซิเจนละลายน้ำ บีโอดี ซีโอดี โลหะหนัก การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำและการแปลผล

Definition of water pollution; causes and sources of water pollution; physical, chemical and bio-logical characteristics of wastewater; principles of water quality monitoring; basic concepts in quantitative analysis; water and effluent quality standards and regulations; water sampling and storage; analysis of water quality parameters: pH, conductivity, color, turbidity, solid, chemical coagulation and flocculation, acidity, alkalinity, oil and grease, N, P, DO, BOD, COD, heavy metals; water quality data analysis and interpretation

สวส ๒๐๔ เคมีสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 204 Environmental Chemistry 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

หลักการด้านเคมีสิ่งแวดล้อม คุณสมบัติของสารเคมีและปฏิสัมพันธ์ระหว่างวัฏภาค เคมีพื้นฐานในน้ำ ในดิน ในชั้นบรรยากาศ และในสิ่งมีชีวิต ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นเมื่อมลสารเข้าสู่สิ่งแวดล้อม กลไกทางธรรมชาติที่ประยุกต์ใช้ในการบำบัดมลพิษ เส้นทางและการเคลื่อนที่ของสารเคมี พิษวิทยาทางเคมี การประเมินความเสี่ยง มลพิษอุบัติใหม่ กรณีศึกษาทางเคมีสิ่งแวดล้อม

Principal of environmental chemistry; chemical properties and phase interaction; basic chemistry in hydrosphere, lithosphere, atmosphere and biosphere;



appearance reaction when pollutant entry to environment; natural process application on pollution treatment; fate and transport of chemistry; toxicological chemistry; risk assessment; emerging pollutants; case study in environmental chemistry

สวส ๒๙๑ จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม ๑ (๑-๐-๒)
ENES 291 Environmental Ethics 1 (1-0-2)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวศท ๑๐๐

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

นิยาม ความเป็นมา และแนวคิดทางจริยธรรมสิ่งแวดล้อม แนวคิดแบบนิเวศเชิงลึก นิเวศเชิงตื้น จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อมสตรีเพศ จริยธรรมแบบมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง จริยธรรมแบบมีสิ่งมีชีวิตเป็นศูนย์กลาง จริยธรรมแบบมีระบบนิเวศเป็นศูนย์กลาง จริยธรรมแบบองค์รวม สิทธิสัตว์ การให้คุณค่าความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับจริยธรรมสิ่งแวดล้อม และจรรยาบรรณวิชาชีพที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม

Definition, history, and concepts of environmental ethics; concepts of deep ecology ethics; shallow ecology ethics; ecofeminism ethics; anthropocentric ethics; biocentric ethics; ecocentric ethics; holistic ethics; animal rights; valuation; relationship between science and environmental ethics; code of conduct for environmental ethics in working place

สวส ๓๐๑ สถิติสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 301 Environmental Statistics 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

ไม่มี

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ประชากรและตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่าง มาตรวัดข้อมูล ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของการสุ่มตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณนา การวัดค่ากลางและค่าการกระจายของข้อมูล สถิติเชิงอนุมาน การประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยและค่าสัดส่วนและความผิดพลาดในการตัดสินใจ การวิเคราะห์ความแปรปรวน วิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย การทดสอบไคสแควร์ การถดถอยพหุคูณ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การแปลผล และการนำเสนอผลการวิเคราะห์

Population and sample; sampling; data measurement; random variables and distributions, sampling distribution; descriptive statistics; central tendency and dispersion; inferential statistics; point estimation and interval estimation; hypothesis testing for mean and proportion; error in hypothesis testing; analysis of variance; simple regression analysis and correlation analysis; multiple regression, chi square; testing using statistical package; interpretation and presentation of analysis results

สวส ๓๐๒ เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ๒ (๒-๐-๔)
ENES 302 Environmental and Resource Economics 2 (2-0-4)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

การใช้แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้แนวทาง



เศรษฐศาสตร์ในฐานะทางเลือกหนึ่ง การใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์ในการสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร เครื่องมือเศรษฐศาสตร์ในการจัดการ

Using economics fundamental for analyzing environmental and resource degradation problems; economic frameworks as an option to effectively preserve environmental quality and resources; economic tools to facilitate decision process concerning environment and resources; economic instrument for pollution control

สวส ๓๐๓ กฎหมาย และนโยบายสิ่งแวดล้อม ๒ (๒-๐-๔)
ENES 303 Laws and Environmental Policy 2 (2-0-4)

รายวิชาที่ต้องศึกษา ก่อน

สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

นโยบายสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรร่วม สิทธิในสิ่งแวดล้อม หลักการป้องกันล่วงหน้า หลักการของกฎหมายสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย การประชุมและความร่วมมือระดับนานาชาติ นโยบายสิ่งแวดล้อมและข้อตกลงระหว่างประเทศ

Environmental policy; common pool resources; environmental rights; precautionary principles; principles of environmental law; environmental law in Thailand; international conferences and cooperations; international environmental policies and agreements

สวส ๓๐๔ การพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน ๒ (๒-๐-๔)
ENES 304 Organization Development for Sustainability 2 (2-0-4)

รายวิชาที่ต้องศึกษา ก่อน

สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ความยั่งยืนและการพัฒนาอย่างยั่งยืน นโยบายเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เครื่องมือสำหรับการพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน การจัดการห่วงโซ่อุปทาน โมเดลเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว กรณีศึกษาองค์กรยั่งยืน

Sustainability and sustainable development; policy for sustainable development; tools for organization sustainability; supply chain management; bio-circular-green economy model; case studies of organization sustainability

สวส ๓๐๕ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 305 Environmental Impact Assessment 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษา ก่อน

สวส ๒๐๑ สวส ๓๐๒ และ สวส ๓๐๓

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ที่มา ความสำคัญ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ระเบียบและขั้นตอนการดำเนินงานด้านการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เครื่องมือสำหรับประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางชีวภาพ การใช้ประโยชน์ทรัพยากรของมนุษย์ และคุณภาพชีวิต การมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม หลักการจัดทำรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษาด้านการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงยุทธศาสตร์ การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ

Background, importance and law concerning environmental impact assessment



(EIA); Procedures and steps for implementing EIA; Tools for EIA; EIA on physical and biological resources, human use value and quality of life; Public participation in EIA, EIA report Preparation, EIA case studies; SEA; HIA

สวส ๓๐๖ ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม ๓ (๒-๓-๕)
ENES 306 Geo-informatics for Environment 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

หลักการทางภูมิสารสนเทศและกระบวนการทางภูมิสารสนเทศ แผนที่และองค์ประกอบของแผนที่ ระบบอ้างอิงและระบบพิกัด องค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และฟังก์ชันการสำรวจจากระยะไกล การใช้ประโยชน์และหลักการพื้นฐาน ระบบค้นหาตำแหน่งด้วยดาวเทียม ภูมิสารสนเทศกับงานด้านสิ่งแวดล้อม

Principles of geo-informatics and its processes; field map and its compositions; reference system and coordinate systems; components of geographic information system and function; remote sensing; utility and basic concepts of global positioning system; geo-informatics related to the environmental studies

สวส ๓๐๗ มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 307 Environmental Management System Standard 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๓๐๒ และ สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

หลักการของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม องค์ระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐาน หลักการบริหารงานคุณภาพและวงจรเดมมิ่ง โครงสร้างของมาตรฐานระบบการจัดการ ศัพท์และนิยามเกี่ยวกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การตีความข้อกำหนดมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม นโยบายสิ่งแวดล้อม การดำเนินการจัดการความเสี่ยงและโอกาส การชี้แจงประเด็นสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ข้อมูลเอกสารของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การควบคุมและวางแผนปฏิบัติการ ตัวชี้วัดสมรรถนะสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตามระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การทบทวนการจัดการและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

Principles of environmental management system; International Organization for Standardization; principles of quality management and Deming cycle; structure of management system standard; terms and definitions related to environmental management system; interpretation of environmental management system standard requirements; environmental policy; actions to address risk and opportunity; determining environmental aspects and impacts; documented information of environmental management system; operational planning and control; environmental performance indicators; environmental management system auditing; management review and continual improvement

สวส ๓๐๘ เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต ๓ (๓-๐-๖)
ENES 308 Circular Economy and Life Cycle Analysis 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ความหมายและหลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียน หลักการของการป้องกันมลพิษและการลด



ของเสีย เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมกับหลักเศรษฐกิจหมุนเวียน แนวทางการใช้หลักการเศรษฐกิจหมุนเวียนในองค์กร การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดของเสียที่แหล่งกำเนิดและการนำของเสียกลับมาใช้ประโยชน์ และการประเมินวัฏจักรชีวิต รอยเท้า น้ำ และรอยเท้าคาร์บอน

Definitions and principles of the circular economy; principle of pollution prevention and waste reduction; environmental technology and circular economy; framework for implementing the principles of the circular economy in organizations-guide; production process improvement by source reduction and recycling, and life cycle analysis; water footprint and carbon footprint

สวส ๓๙๐ **ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม** ๑ (๐-๓-๑)
ENES 390 **Excursion for Environmental Science and Technology** 1 (0-3-1)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑ และ สวส ๒๐๔
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การทำทัศนศึกษาและฝึกภาคสนามทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ หัวข้ออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น กิจกรรมของมนุษย์และเทคโนโลยีที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อม การควบคุมมลพิษ มลพิษและการบำบัด สิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในสถานที่ประกอบการ ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ การมีส่วนร่วมของสาธารณะ การอนุรักษ์ศิลปะและวัฒนธรรม

Excursion and field study for environmental science and technology; natural resource management; other related topics i.e. human activities and technologies which impact on the environment, pollution control, pollution and remediation, workplace environment and safety, natural resources and conservation, public participation, art and culture preservation

สวส ๔๙๑ **ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม** ๑ (๑-๐-๒)
ENES 491 **Environmental Research Methodology and Seminar** 1 (1-0-2)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๑
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการและกระบวนการวิจัย การกำหนดประเด็นปัญหา การตั้งชื่อหัวข้อการวิจัย การเขียนวัตถุประสงค์ การเขียนกรอบแนวคิด การทบทวนวรรณกรรม การออกแบบงานวิจัยและวิธีดำเนินการวิจัย จริยธรรมการวิจัย รูปแบบการสัมมนาทางวิชาการ การนำเสนอสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม

Research principles and processes; research problem conceptualizing; formulation of research titles; research objective writing; conceptual framework diagramming; literature review; research design and methodology; research ethics; types of academic seminar; presentation of environmental seminar

สวส ๔๙๒ **การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม** ๓ (๐-๙-๓)
ENES 492 **Environmental Practicum** 3 (0-9-3)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๕ สวส ๓๐๗
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การฝึกหัด เรียนรู้จากสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การนำเสนอทางวิชาการเพื่อการสื่อสารภายในที่ทำงานเทคนิคการเขียนรายงาน

Training and learning from real situations related to environmental science and



technology; academic presentation for workplace communication; report writing techniques

สวส ๔๙๖ ENES 496	โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม Project in Environmental Science and Technology	๓ (๐-๙-๓) 3 (0-9-3)
---------------------	---	------------------------

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๔๙๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การทำวิจัยร่วมกันเป็นกลุ่มภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา การค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองในหัวข้อวิจัย การออกแบบการวิจัยและลงมือปฏิบัติ การบันทึกผลข้อมูลและวิเคราะห์ผล การสรุปผลวิจัย จริยธรรมในการวิจัย การนำเสนองานวิจัยในรูปแบบการพูด โปสเตอร์ และรายงาน

Research study related to environmental science and technology; research group work under advisor's advice; literature review; research design and implementation; data record and analysis; conclusion of results; research ethics; presenting research findings in the forms of oral presentation, poster presentation, and report

วิชาเฉพาะด้าน : เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

สวส ๒๑๑ ENES 211	การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Sampling and Analysis	๒ (๑-๓-๓) 2 (1-3-3)
---------------------	---	------------------------

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวสท ๑๐๐

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การเลือกพื้นที่สำหรับการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม การค้นหาประเด็นปัญหาที่สำคัญของพื้นที่ศึกษา การวางแผนและการสุ่มตัวอย่าง เทคนิคในการเก็บและรักษาตัวอย่าง ฝึกการใช้อุปกรณ์สำรวจและตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมด้านดิน เสียง ขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย ในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลจากการสำรวจ

Site selection for environmental study; searching for environmental problem data of study site; planning and sampling; sampling and sample preservation techniques; practicing in using equipment for surveying and monitoring environmental quality in terms of soil, noise, solid waste and hazardous waste in the field and laboratory; data analysis, and presentation of survey data

สวส ๒๑๒ ENES 212	การจัดการขยะมูลฝอย Solid Waste Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
---------------------	--	------------------------

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๑๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ความรู้พื้นฐานการจัดการขยะมูลฝอย แหล่งกำเนิด ชนิดและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย ชุมชน หลักการของการจัดการขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวม เก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอย การนำขยะกลับมาใช้ซ้ำและนำกลับมาใช้ใหม่ การแปรสภาพขยะมูลฝอย เช่น การหมักทำปุ๋ยและการเผา การกำจัดขยะโดยการฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล การติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากสถานที่กำจัดขยะ สถานการณ์ปัจจุบันด้านการจัดการขยะมูลฝอย

Basic knowledge of solid waste management; sources, types and composition of municipal solid waste; principles of solid waste management: storage, collection and



transportation; reuse; recycle; solid waste transformation: composting and incineration; disposal by sanitary landfill; monitoring environmental quality in waste disposal site; current situation of waste management

สวส ๓๑๑ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย ๓ (๓-๐-๖)
ENES 311 Wastewater Treatment Technology 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๒ และ สวส ๒๐๓

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ลักษณะเฉพาะของน้ำเสีย การคาดคะเนปริมาณน้ำเสีย ระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการมลพิษจากโรงบำบัดน้ำเสีย การออกแบบพื้นฐานของโรงบำบัดน้ำเสีย การลดน้ำเสียที่แหล่งกำเนิด การนำน้ำเสียกลับมาใช้ประโยชน์ การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในควบคุมและจัดการมลพิษทางน้ำ

Wastewater characteristics; wastewater forecasting; wastewater collecting system; wastewater treatment system; pollution control from wastewater treatment plant; basic design of wastewater treatment plant; wastewater reduction at source; wastewater reuse; use of mathematical models in water pollution control and management

สวส ๓๑๒ เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย ๓ (๓-๐-๖)
ENES 312 Hazardous Waste Management Technology 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๑๒

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการจัดการของเสียอันตราย ของเสียอันตรายจากชุมชน ของเสียอันตรายจากอุตสาหกรรม การกระจายของสารมลพิษ การลดการเกิดของเสียอันตราย การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดของเสีย ด้วยวิธีทางเคมี-ฟิสิกส์ การบำบัดของเสียด้วยวิธีทางชีวภาพ การทำเสถียรและการทำเป็นของแข็ง การฝังกลบแบบปลอดภัย กฎหมายและข้อบังคับเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและของเสียอันตราย

Principles of hazardous waste management, household hazardous waste, industrial hazardous waste, pollutant transport, hazardous waste minimization, waste recycle, physicochemical treatment, biological treatment, stabilization and solidification, secure landfill; law and regulation related to hazardous substance and hazardous waste

สวส ๓๑๓ เทคโนโลยีเพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง ๓ (๓-๐-๖)
ENES 313 Environmental Remediation Technology and Risk Assessment 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๑๒

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการและขั้นตอนสำคัญในการบำบัดพื้นที่ปนเปื้อนมลพิษ การประเมินความเสี่ยงของพื้นที่ การสื่อสารความเสี่ยง การวิเคราะห์คุณลักษณะของพื้นที่ กรอบแนวความคิดพื้นที่ปนเปื้อนมลพิษ แนวความคิดหลักการเบื้องต้นในการควบคุมแหล่งกำเนิดมลพิษและป้องกันการแพร่กระจายของมลพิษ การศึกษาความเป็นไปได้และการประเมินการเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม เทคโนโลยีฟื้นฟู และการตรวจติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมภายหลังการบำบัด

Principles and important steps of contaminated site cleanup; site risk assessment; risk communication; site characterization; conceptual site model; principles of pollution



control at source and prevention of pollution dispersion; remediation feasibility study and evaluation of remediation alternatives; remediation technologies; monitoring of environmental quality after closure

สวส ๓๑๔ มลพิษทางอากาศ ๓ (๒-๓-๕)
ENES 314 Air Pollution 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักมูลทางด้านมลพิษทางอากาศ ได้แก่ แหล่งกำเนิด ประเภท การแพร่กระจาย ผลกระทบ การป้องกัน และการควบคุม หลักการและปฏิบัติการด้านการตรวจวัดคุณภาพอากาศ ได้แก่ การเก็บตัวอย่าง การรักษาตัวอย่าง วิธีการวิเคราะห์และการตรวจวัด รวมถึงการวิเคราะห์และแปลผลข้อมูล การเฝ้าระวัง การทำนาย การประเมิน กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศ

Fundamental of air pollution: sources, types, dispersion, effects, prevention, and control; principal and practice on air quality measurement; sampling, sample preservation, measurement and analysis, and data analysis and interpretation; monitoring; prediction; assessment; laws and regulations related to air pollution

วิชาเฉพาะด้าน : เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

สวส ๒๒๑ ธรณีวิทยาและปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม ๓ (๒-๓-๕)
ENES 221 Environmental Geology and Soil Science 3 (2-3-5)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวสท ๑๐๐

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

เปลือกโลก ผลที่ได้รับจากการเปลี่ยนแปลงเปลือกโลกและสิ่งแวดล้อม กำเนิดของหิน แร่ธาตุ ก่อให้เกิดทรัพยากรธรรมชาติ การอ่านแผนที่ธรณีวิทยา ธรณีวิทยาและภัยพิบัติ กระบวนการเกิดดินและการผุพังจนกลายเป็นดิน สมบัติทางฟิสิกส์ เคมีและชีวภาพของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุอาหารพืชในดิน การอนุรักษ์ มลพิษในดิน การใช้ประโยชน์ที่ดิน การศึกษาดินภาคสนาม ประโยชน์ในการใช้ดินทางเกษตรกรรม สิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ การฝึกปฏิบัติการและวิเคราะห์ทางด้านธรณีวิทยาและปฐพีวิทยา

Crust; earth crust change; result of changing and environment; occurrence of rocks and minerals for natural resources; geological map reading; geology and hazard; soil process and soil weathering; soil physics chemical and biological properties; soil organic matter; soil nutrients; soil conservation; soil pollution; land use; soil field study; soil for agriculture environment and conservation; laboratory; geology and soil science

สวส ๒๒๒ อุทกวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ ๓ (๓-๐-๖)
ENES 222 Hydrology and Water Resource Management 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

วัฏจักรของน้ำ อุทุนิยมวิทยาและเครื่องมือวัด กาลอากาศ น้ำท่า น้ำใต้ดินและการจัดการ อุทกวิทยาของชายฝั่งทะเล ขอบเขตทางทะเล การประเมินน้ำท่า การศึกษาสมมูลน้ำ ได้แก่ น้ำต้นทุน ความต้องการใช้น้ำ การจัดการทรัพยากรน้ำเชิงบูรณาการ ภัยพิบัติด้านน้ำ แบบจำลองอุทกวิทยาเพื่อการ



จัดการทรัพยากรน้ำ

Hydrologic cycle; meteorology and meteorological instruments; climatology; runoff; groundwater and management; coastal hydrology; maritime zone; runoff estimation; water balance study: water supply, water demands; integrated water resources management; water related disasters; hydrologic models for water resources management

สวส ๒๒๓	ความหลากหลายทางชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 223	Biodiversity	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

แนวคิดและทฤษฎีของความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายทางชีวภาพในโลก การคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น การสูญเสียดินที่อยู่อาศัย ชนิดต่างถิ่น โรค และการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติมากเกินไปของมนุษย์ คุณค่าของความหลากหลายทางชีวภาพ ประชากรขนาดเล็ก นิเวศวิทยาประชากร การจัดตั้งพื้นที่คุ้มครอง การออกแบบพื้นที่คุ้มครอง การจัดการพื้นที่คุ้มครอง การอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพภายนอกพื้นที่คุ้มครอง การอนุรักษ์นอกถิ่นกำเนิด อนุสัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพ

Concepts and theories of biodiversity; biodiversity in the world; threats to biodiversity: habitat loss, exotic species, disease, and overexploitation; biodiversity value; small population; population ecology; establishing protected areas; protected area design; protected area management; biodiversity conservation outside protected areas; ex-situ conservation; biodiversity conventions and laws

สวส ๓๒๑	หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 321	Principles of Pollution Protection and Control	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

แหล่งกำเนิดและผลกระทบของมลพิษสิ่งแวดล้อม หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม เครื่องมือและเทคโนโลยีในการป้องกันและควบคุมมลพิษ แนวทางปฏิบัติที่ดีและกรณีศึกษา

Sources and effects of environmental pollution; principles of pollution protection and control; tools and technology for pollution protection and control; best practices and case studies

สวส ๓๒๒	การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 322	Natural Resource and Environment Restoration	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๒๓
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการทางนิเวศวิทยาเพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศดั้งเดิม การคัดเลือกพื้นที่ การเตรียมสถานที่ การเลือกส่วนผสมของเมล็ดพันธุ์พืช เทคนิคการปลูก และการจัดการไฟ การควบคุมวัชพืช ของพรรณไม้พื้นเมือง หลักการประเมินการฟื้นฟู เน้นการฟื้นฟูป่าไม้และพื้นที่ชุ่มน้ำ

Ecological principles for restoration of environment and native ecosystems; site establishment; site preparation; selection of seed mixes, planting techniques and



management (fire and weed control) of native vegetation; evaluation of restorations; emphasis on the restoration of native forest and wetland vegetation

สวส ๓๒๓ การจัดการความขัดแย้งและการมีส่วนร่วมของประชาชน ๓ (๓-๐-๖)
ENES 323 Environmental Conflict Management and Public Participation 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๓๐๒ สวส ๓๐๓ และ สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

หลักการและทฤษฎีความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม ความหมายและความสำคัญของการจัดการความขัดแย้ง สาเหตุของความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ความขัดแย้ง ผลประโยชน์ทับซ้อน กลยุทธ์การจัดการความขัดแย้ง การจัดการความขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์ ทางเลือกและกระบวนการในการจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม การสื่อสารอย่างสันติและการจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม การมีส่วนร่วมของประชาชน กระบวนการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม การจัดทำประชาพิจารณ์ การประขามติ การเจรจาต่อรอง และการปรึกษาหารือสาธารณะ การจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อมแบบประชาชนมีส่วนร่วม กรณีศึกษาการจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม การฝึกปฏิบัติการจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม

Concepts and theories of environmental conflicts; definitions and rationales for conflict management; root causes of environmental conflicts; conflicts analysis; conflicts of interest; conflict management strategies; creative conflict management; alternatives and approaches in environmental conflict management; nonviolent communication and environmental conflict management; public participation; participatory decision-making process; organizing public hearings and consensus, negotiations, and public consultations; environmental conflict management based on public participation; case studies of environmental conflict management; environmental conflict management practices

วิชาเลือกเฉพาะด้าน

- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

ไม่น้อยกว่า ๑๒ หน่วยกิต

- เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ไม่น้อยกว่า ๙ หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเลือกด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและจัดการพลังงาน

สวส ๓๔๐ การลดผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ หน่วยกิต
ENES 340 Climate Change Mitigation and Adaptation (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า) ๓ (๓-๐-๖)
3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แนวโน้มการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอดีตจนถึงปัจจุบัน และอนาคต มาตรการลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก วิธีการคำนวณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกในภาคส่วนต่างๆ แนวทางและวิธีการปรับตัวต่อภัยพิบัติจากปัจจัยต่างๆ วิธีการมีส่วนร่วมข้อมูลภูมิอากาศโลก เพื่อนำผลมาวิเคราะห์แนวโน้มผลกระทบของภัยพิบัติเชิงพื้นที่ในอนาคต

Principles of climate change; historical, present and anticipated greenhouse gas emission trends; good practices for greenhouse gas emission reduction measures;



calculation of greenhouse gas emissions from each sector; principles of adaptation to anthropogenic-driven disasters; principles of downscaling for climate change impact study

สวส ๓๔๓ **เทคโนโลยีพลังงานทดแทน** ๓ (๓-๐-๖)
ENES 343 **Renewable Energy Technology** 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวสท ๑๐๐

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

พื้นฐานทางด้านพลังงาน การจำแนกประเภทแหล่งพลังงาน สถานการณ์พลังงานของประเทศ ไทยและของโลก การไหลเวียนของพลังงานและสสารในระบบนิเวศ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล ก๊าซชีวภาพ พลังงานไฮโดรเจน เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตไฟฟ้า เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการผลิตความร้อน การประเมินประสิทธิภาพเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ การออกแบบระบบ พลังงานทดแทน เทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่เกิดขึ้นใหม่ การพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานทดแทน

Fundamental of energy; energy resource type; Thailand and world energy outlook; energy and material flow in ecosystem; solar energy; wind energy; hydro energy; geothermal energy; biomass energy; biogas energy; hydrogen energy; energy storage technology; renewable energy technology for electric generation; renewable energy technology for heat generation; technical and economic performance evaluation; renewable energy technology design; emerging renewable energy technology; renewable energy development

สวส ๓๕๘ **นิเวศวิทยาเขตเมืองและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น** ๓ (๓-๐-๖)
ENES 358 **Urban Ecology and Introduction to Carbon Sequestration** 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ระบบนิเวศเขตเมือง ความหลากหลายทางชีวภาพในเมือง ผลกระทบของปัญหาสิ่งแวดล้อม ต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศในเมือง การปรับปรุงระบบนิเวศในเมืองโดยการเพิ่มพื้นที่สีเขียว และการจัดการสัตว์ป่าแบบผสมผสาน และการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น

Urban ecology; urban biodiversity; the impact of environmental problems on the transformation of urban ecosystems; improving urban ecosystems by increasing green areas and integrated wildlife management and introduction to carbon sequestration

สวส ๓๕๙ **การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก** ๓ (๓-๐-๖)
ENES 359 **Greenhouse Gas Management** 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ภาวะโลกร้อน วิทยาศาสตร์กายภาพของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ชีวธรณีเคมีของ ก๊าซเรือนกระจก หลักการบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก บัญชีก๊าซเรือนกระจก กลไกและโครงการเพื่อ บรรเทาการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โครงการลดก๊าซเรือนกระจก คาร์บอนฟุตพริ้นท์ขององค์กร คาร์บอนฟุตพริ้นท์ของผลิตภัณฑ์ คาร์บอนเครดิต ตลาดคาร์บอน การชดเชยคาร์บอน กรณีศึกษา

Global warming; physical science of climate change; biogeochemistry of



greenhouse gases; principles of greenhouse gas management; greenhouse gas inventory; mechanism and scheme for greenhouse gas mitigation: emission reduction program, carbon footprint of organization, carbon footprint of product, carbon credit, carbon market; carbon offset; case study

สวส ๓๖๒	พลังงานทดแทนและความเป็นกลางทางคาร์บอน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 362	Renewable Energy and Carbon Neutrality	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	สวส ๒๐๑
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี

ทรัพยากร ทรัพยากรชีวภาพและชีวมวล การสำรวจพื้นที่และฐานข้อมูลชีวมวล การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโรงไฟฟ้าชีวมวล เทคโนโลยีการผลิตพลังงานทดแทน การประเมินความยั่งยืน การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ กฎหมายนโยบายและ แนวโน้มด้านความยั่งยืน การทำรายงานและการเปิดเผยข้อมูลความยั่งยืน

Natural resource; biomass and biological resources; biomass database and site survey; biomass power plant feasibility study; renewable energy production technology; sustainability assessment: carbon footprint assessment, policy law and trends in sustainability, sustainability report and disclosure

กลุ่มวิชาเลือกด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางสิ่งแวดล้อม

		หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)
สวส ๓๔๑	เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	๓ (๓-๐-๖)
ENES 341	Green Technology for Environment and Energy	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	สวส ๒๐๓
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
<p>ความหมายและความสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และพลังงาน แหล่งกำเนิดพลังงานและประเภทของพลังงาน การผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการเปลี่ยนของเสียเป็นพลังงาน หลักการและวิธีการของเทคโนโลยีสำหรับงานด้านสิ่งแวดล้อมและพลังงานที่ยั่งยืน เครื่องมือและการประยุกต์ของเทคโนโลยีสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงานที่ยั่งยืน การป้องกันและการอนุรักษ์ของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน กฎหมายและนโยบายเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน กรณีตัวอย่างการประยุกต์เทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมและพลังงาน</p> <p>Definition and relation of natural resource environment and energy; energy source and classification of energy; green production and consumption; waste-to-energy technology; principle and method of technology for sustainable environment and energy; tools and applications of technologies for sustainable environment and energy; prevention and conservation of environment and energy; regulations and policies of environment and energy; case studies on technology applications for sustainable development of environment and energy</p>		
สวส ๓๔๖	เทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 346	Microbial Technology for Environment	3 (3-0-6)



รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๒

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการและแนวคิดด้านเทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อการจัดการมลพิษสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความปลอดภัยทางชีวภาพและชีวจริยธรรมของการใช้สิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างจุลินทรีย์กับสารมลพิษสิ่งแวดล้อม กระบวนการย่อยสลายสารมลพิษอินทรีย์ของจุลินทรีย์ การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่ปนเปื้อนสารมลพิษอินทรีย์และโลหะหนักโดยวิธีทางชีวภาพ ผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์ที่มีประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อม การใช้จุลินทรีย์ในการควบคุมโรคพืชและแมลงศัตรูพืช

Principles and concepts of microbial technology for environmental pollution management; genetically modified organisms (GMOs); biosafety and bioethics for using GMOs; interactions between microorganisms and environmental pollutants; microbial degradation processes of organic pollutants; bioremediation of organic pollutants and heavy metals; environmental valuable microbial products; microbial control of plant diseases and insect pests

สวส ๓๔๙ ENES 349 การออกแบบวัสดุเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน Materials Design for Sustainable Production ๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การทบทวนเคมีพื้นฐาน (อะตอมและพันธะ) คุณสมบัติทางความร้อน คุณสมบัติเชิงกล แผนภาพเฟส คุณสมบัติทางแสง คุณสมบัติทางไฟฟ้า การแพร่ของอะตอม ผลึกศาสตร์ โลหะ การแปรรูปโลหะผสม โพลีเมอร์ วัสดุผสม (ซีเมนต์ เซรามิก และแก้ว) ค่ากำหนดเชิงตัวเลขสำหรับวัสดุที่ยั่งยืน การทดแทนส่วนประกอบที่เป็นพิษ และการออกแบบวัสดุสำหรับการเก็บเกี่ยว การแปลง และการจัดเก็บพลังงาน

Reviews of basic chemistry (atoms and bonding); thermal properties; mechanical properties; phase diagrams; optical properties; electrical properties; diffusion; crystallography; metals; alloy processing; polymer; composites (cement, ceramic, and glass); parameters for sustainable materials; substitution of toxic components; and design of materials for energy harvesting; conversion, and storage

สวส ๔๔๑ ENES 441 นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Innovation ๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ความรู้พื้นฐานด้านระบบนวัตกรรม การจัดการนวัตกรรม การสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีการบำบัด กระบวนการผลิตที่สะอาด เทคโนโลยีพลังงานสีเขียว การตรวจวัดด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการ ผลิตภัณฑ์เพื่อผู้บริโภค การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐานการรับรองผลิตภัณฑ์ด้วยตนเอง

Principles of innovation system; innovation management; innovation and creative types for environment; treatment technology; clean production processes; green energy technology; environment measurement and management; consumer products; eco-design; self-certification



สวส ๔๔๒	เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพและพืช	๓ (๓-๐-๖)
ENES 442	Environmental Bioremediation and Phytoremediation Technologies	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๒

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการของเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช บทบาทของจุลินทรีย์ในกระบวนการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช ปัจจัยที่มีผลต่อเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช ประเภทของเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช เกณฑ์ในการเลือกเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช การออกแบบและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช การใช้เทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช ร่วมกับเทคโนโลยีการฟื้นฟูอื่น วิธีการเก็บ การเตรียม การวัด และการวิเคราะห์ตัวอย่างสำหรับเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช การเพิ่มประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช การตรวจติดตามและการประเมิน ประสิทธิภาพของเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มการวิจัยด้านเทคโนโลยีการฟื้นฟูโดยวิธีทางชีวภาพและพืช เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางชีวภาพและพืชกับความยั่งยืนทางสิ่งแวดล้อม

Principles of bioremediation and phytoremediation technologies; roles of microorganisms on bioremediation and phytoremediation processes; factors effecting on bioremediation and phytoremediation technologies; types of bioremediation and phytoremediation technologies; selection criteria of bioremediation and phytoremediation technologies; design and application of bioremediation and phytoremediation technologies; combining use of bioremediation or phytoremediation with other remediation technologies; methods for sampling; preparation: measurement and sample analysis; Enhancements to bioremediation and phytoremediation technologies; monitoring and evaluation; current states and research trends in bioremediation and phytoremediation technologies; bioremediation and phytoremediation technologies for environmental sustainability

สวส ๔๔๕	หลักการเบื้องต้นสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลหัดเชิงพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 445	Introduction to Spatial Big Data Analysis for Environmental Management	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๖

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ หรือข้อมูลหัดเชิงพื้นที่ด้วย Google Earth Engine; การเลือกใช้ การจัดการ และการวิเคราะห์ภาพถ่ายจากดาวเทียมแบบหลายช่วงเวลา; หลักการเบื้องต้นในการเรียนรู้ด้วยเครื่องสำหรับข้อมูลเชิงพื้นที่; การสร้างข้อมูลจินตทัศน์จากข้อมูลหัดเชิงพื้นที่; การประยุกต์ใช้ด้านการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม

Introduction to spatial big data analysis with Google Earth Engine; data selection, manipulation, and analysis of multi-temporal satellite imagery data; introduction to machine learning for spatial big data; data visualization from spatial big data; applications of environmental management



สวส ๔๔๖ ENES 446	<p>สารลดแรงตึงผิวชีวภาพเพื่องานด้านสิ่งแวดล้อม Biosurfactant for Environmental Application</p> <p>รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๒ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>ชนิดและคุณลักษณะของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ คุณสมบัติของสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ การผลิตสารลดแรงตึงผิวชีวภาพ การประยุกต์สารลดแรงตึงผิวชีวภาพในการบำบัด เช่น โลหะหนัก น้ำมันปิโตรเลียม การประยุกต์ใช้สารลดแรงตึงผิวชีวภาพในด้านเกษตรกรรม กฎหมายและการควบคุมการใช้</p> <p>Types and characteristics of biosurfactant; properties of biosurfactant; biosurfactant production; application of biosurfactant in remediation field : heavy metal and petroleum hydrocarbon; application of biosurfactant in agricultural; regulation and use control</p>	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
สวส ๔๔๗ ENES 447	<p>นาโนเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม Environmental Nanotechnology</p> <p>รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>ความสำคัญและการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม นาโนเทคโนโลยีเพื่อการป้องกันและบำบัดมลพิษในสิ่งแวดล้อม ความรู้พื้นฐานด้านนาโนเทคโนโลยี การเตรียมและออกแบบพัฒนาวัสดุนาโน การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณสมบัติของวัสดุนาโน การปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคด้วยวัสดุนาโน การบำบัดน้ำเสียด้วยวัสดุนาโน การบำบัดมลพิษอากาศด้วยวัสดุนาโน การกำจัดสารอินทรีย์จากตัวกลางสิ่งแวดล้อมด้วยวัสดุนาโน การกำจัดโลหะหนักจากตัวกลางสิ่งแวดล้อมด้วยวัสดุนาโน นาโนเทคโนโลยีด้านพลังงาน การผลิตพลังงานไฮโดรเจนด้วยวัสดุนาโน ทิศทางและการพัฒนางานวิจัยด้านนาโนเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อมและพลังงาน การประเมินความเสี่ยงจากการใช้วัสดุนาโนในสิ่งแวดล้อมการจัดการความปลอดภัยจากการใช้วัสดุและผลิตภัณฑ์นาโนด้านสิ่งแวดล้อม</p> <p>Importance and application of environmental nanotechnology; nanotechnology for pollution control and remediation; fundamental of nanotechnology; nanomaterial preparation and designs; characterization and properties analysis of nanomaterials; water treatment for drinking and use using; nanotechnology for wastewater treatment; nanotechnology for pollutant remediation; nanotechnology for organic pollutant remediation; nanotechnology for heavy metal degradation; nanotechnology for sustainable energy; nanomaterials for hydrogen energy production; research and development of nanotechnology; risk assessment of nanomaterial applications; nanotechnology environmental health and safety management</p>	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
สวส ๔๕๔ ENES 454	<p>พลาสติกและสิ่งแวดล้อม Plastics and the Environment</p> <p>รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี</p> <p>หลักพื้นฐานของพอลิเมอร์ ประเภท และสมบัติของพลาสติก เทคโนโลยีพลาสติก ไมโครพลาสติกและไบโอพลาสติก พลาสติกที่ย่อยสลายได้ด้วยชีวภาพ แหล่งที่มาขยะพลาสติก การเก็บรวบรวม</p>	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)



และการคัดแยกขยะพลาสติก การจัดการขยะพลาสติกด้วยหลักการ 3 R การประเมินประสิทธิภาพเชิงนิเวศเศรษฐกิจ การประเมินวัฏจักรชีวิตผลิตภัณฑ์พลาสติก การจัดการพลาสติกตามหลักเศรษฐกิจชีวภาพ-หมุนเวียน-สีเขียว พลาสติกกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Basic principle of polymer; types and properties of plastics; plastic technology; source of plastic waste; plastic waste collection and separation; plastic waste management 3R; Eco-Efficiency Evaluation; life cycle assessment of plastics, Bio-Circular-Green Economy plastic management, plastic and SDGs

กลุ่มวิชาเลือกด้านการควบคุมมลพิษ ความปลอดภัย ในชุมชนและสถานประกอบการ

หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๒ ENES 342	เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดและการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน Technology for Municipal Solid Waste Recovery Treatment and Disposal รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
สวส ๓๔๔ ENES 344	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง Environmental Toxicology and Risk Assessment รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
สวส ๓๔๘ ENES 348	เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม Environmental Noise and Vibration	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)



รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

สมบัติทางกายภาพของเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม การรับสัมผัส แหล่งกำเนิด ผลกระทบ ประเภท การตรวจวัด การป้องกันและการควบคุม กฎหมายและข้อกำหนด เกี่ยวกับการเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม

Physical properties of environmental noise and vibration; perception, sources, impacts, types, measurement, prevention and control, laws and regulations relating to environmental noise and vibration

สวส ๔๔๓

ENES 443

ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

๓ (๓-๐-๖)

Occupational Safety, Health and Environment

3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๒๐๔ สวส ๓๐๒ สวส ๓๐๓

และ สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

หลักการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน องค์การที่เกี่ยวข้องด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย อันตรายในสภาพแวดล้อมการทำงานและผลกระทบต่อสุขภาพ หลักการยศาสตร์ โรคจากการประกอบอาชีพ ชีตจำกัดการสัมผัสในการทำงาน การตรวจวัด และประเมินสภาพแวดล้อมในการทำงาน การชี้บ่งอันตรายและประเมินความเสี่ยง การควบคุมอันตราย อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล อุบัติเหตุและการจัดการความปลอดภัยในสถานประกอบการ การป้องกันอัคคีภัยและการตอบโต้เหตุฉุกเฉิน กฎหมายและมาตรฐานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

Principles of occupational safety, health, and workplace environment; organizations related to occupational health and safety; hazards in workplace environment and health impacts; principles of ergonomics; occupational diseases; occupational exposure limit; measurement and evaluation of workplace environment; hazard identification and risk assessment; hazard control; personal protective equipment; accident and safety management in workplace; fire prevention and emergency response; laws and standards on occupational health and safety

สวส ๔๔๔

ENES 444

การจัดการของเสียจากอุตสาหกรรม

๓ (๓-๐-๖)

Industrial Waste Management

3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน

สวส ๓๐๒ สวส ๓๐๓ และ สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน

ไม่มี

นิยามโรงงานและของเสียอุตสาหกรรม กฎหมายในไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการของเสียอุตสาหกรรม รหัสของเสียอุตสาหกรรม รหัสของวิธีการจัดการของเสียอุตสาหกรรม เครื่องมือในการลดและควบคุมของเสีย เศรษฐกิจหมุนเวียนกับของเสียอุตสาหกรรม การเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างเกี่ยวกับของเสียอุตสาหกรรม การนำเสนองานกลุ่มเกี่ยวกับการจัดการของเสียอุตสาหกรรม

Definition of industry and industrial waste; Thai and international regulations related to industrial waste management; industrial waste code; industrial waste management code; tools for industrial waste reduction and control; circular economy and industrial waste; industrial waste sampling and analysis; group work presentation related to industrial waste management



กลุ่มวิชาเลือกด้านการจัดการและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร

หน่วยกิต

(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๗	การท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 347	Tourism and Environment	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	สวส ๒๐๑
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	การศึกษากิจกรรมการท่องเที่ยวและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์กลไก ที่มา และระดับของผลกระทบด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม หลักการเบื้องต้นในการควบคุมแหล่งกำเนิดของมลพิษ และป้องกันการแพร่กระจายของมลพิษ การบริหารจัดการและแนวทางการป้องกันผลกระทบต่อทรัพยากรการท่องเที่ยว การสื่อสารและประชาสัมพันธ์ และการศึกษาดูงานนอกสถานที่	
	Study of tourism activities and impacts on the environment; analysis of mechanism, source, and extent of impact using appropriate technologies; basic principles of pollution control at source and prevention of pollution dispersion; management and prevention of impacts on tourism resources; communication and public relations; study visit	
สวส ๓๕๑	นิเวศวิทยามนุษย์	๓ (๓-๐-๖)
ENES 351	Human Ecology	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	สวส ๒๐๑
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	นิเวศวิทยามนุษย์กับการพัฒนาที่ยั่งยืน การคิดเชิงระบบต่อปฏิสัมพันธ์ของประชากรและสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศ-สังคมที่ปรับตัวอย่างซับซ้อน นิเวศบริการ ความยั่งยืนของปฏิสัมพันธ์ของระบบนิเวศ-สังคม การปรับตัวของมนุษย์ การสร้างภูมิคุ้มกันทางนิเวศ-สังคม วิจัยวิจัยสำหรับระบบนิเวศ-สังคม การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบนิเวศ การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลจากระบบสังคม การประเมินภูมิคุ้มกันทางนิเวศ-สังคม	
	Human ecology and sustainable development; system thinking to population-environment interaction; social-ecological systems as complex adaptive systems; ecosystem services; sustainability of social-ecological system interaction; human adaptation; social-ecological resilience building; research methods for social-ecological systems; ecological field data collection and analysis; social field data collection and analysis; social-ecological resilience assessment	
สวส ๓๕๓	ไฟและระบบนิเวศ	๓ (๓-๐-๖)
ENES 353	Fire and ecosystems	3 (3-0-6)
	รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน	สวส ๒๐๑
	รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน	ไม่มี
	ความสำคัญของไฟ ไฟป่า ไพร่หมุนเวียน ป่าพรุ ไฟ-คน-วัฒนธรรม-ระบบนิเวศ การรบกวนจากไฟ การผลิตเถ้าและองค์ประกอบ ผลกระทบของไฟต่อมลพิษทางอากาศและสุขภาพของมนุษย์ ผลกระทบของไฟต่อคุณสมบัติทางกายภาพของดิน ผลกระทบของไฟต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน ผลกระทบของไฟต่อจุลชีววิทยาทางดิน ไฟและคุณภาพน้ำ ไฟและสิ่งมีชีวิตในน้ำ ไฟและผลต่อการกัดกร่อนดิน การจัดการหลังไฟ	



Importance of fire; forest fire; shifting cultivation; peat swamp forests; fire-people-culture-ecosystem; fire-related disturbances; fire ash-production and composition; effects of fire on air pollution and human health; effects of fire on soil physical properties; effects of fire on soil chemistry; effects of fire on soil biology; fire and water quality; fire and aquatic biota; fire effects and soil erosion; post-fire management

สวส ๓๕๔ ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย ๓ (๓-๐-๖)
ENES 354 Geological Resources and Hazards 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการการจัดการธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรณี วัสดุโลกและสุขภาพ ธรณีพิบัติภัย พิบัติภัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมของมนุษย์ การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการธรณีวิทยาสิ่งแวดล้อม

Principles of the environmental geology management; geological resources; earth materials and health; geological hazards; human-caused hazards; Geoinformatics application for environmental geology management

สวส ๓๕๗ สิ่งแวดล้อมกับมิติทางสังคม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 357 Environment and Social Perspective 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

แนวคิดความทันสมัย ความทันสมัยเชิงนิเวศ การบริโภค นิเวศวิทยาการเมือง ภัยพิบัติและการฟื้นฟู ธรรมชาติบำบัด การบริหารปกครองสิ่งแวดล้อม การพัฒนาที่ยั่งยืน การประเมินสิ่งแวดล้อมระดับยุทธศาสตร์

Modernization; ecological modernization; consumption; political ecology; disaster and restoration, governance: environmental governance, sustainable development; strategic environmental assessment

สวส ๓๖๐ การสื่อสารสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 360 Environmental Communication 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๔

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการสื่อสาร องค์ประกอบของการสื่อสารสิ่งแวดล้อม แนวคิดสำคัญเพื่อการสื่อสารสิ่งแวดล้อม การแพร่กระจายและการยอมรับนวัตกรรมทางสิ่งแวดล้อม จิตวิทยาการสื่อสารสิ่งแวดล้อม การรณรงค์ทางสิ่งแวดล้อม การสื่อสารสิ่งแวดล้อมและการเกษตร การสื่อสารเพื่อรู้เท่าทันสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การสื่อสารความเสี่ยงด้านสิ่งแวดล้อม การสื่อสารการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การสื่อสารวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน การสื่อสารเพื่อขับเคลื่อนสู่สังคมคาร์บอนต่ำ การสื่อสารเพื่อการจัดการน้ำ การสื่อสารเพื่อการจัดการป่าไม้ การสื่อสารเพื่อการจัดการขยะ การสื่อสารการตลาดเชิงบูรณาการและธุรกิจสีเขียว การสื่อสารเพื่อการจัดการความขัดแย้งด้านสิ่งแวดล้อม การวิจัยด้านการสื่อสารสิ่งแวดล้อม การฝึกปฏิบัติการสื่อสารสิ่งแวดล้อม

Relationships between environment and communication; elements of



environmental communication; key concepts in environmental communication; diffusion and adoption of environmental innovation; environmental communication psychology; environmental campaign; environmental communication and agriculture; communicating environmental health literacy; environmental risk communication; climate change communication; environmental science communication and sustainability; low carbon society communication; communication for water resource management; communication for forest management; communication for solid waste management; integrated marketing communication and green industry; communication for environmental conflict resolution; environmental communication research; environmental communication practice

สววส ๓๖๑ พฤติกรรมสัตว์และการประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 361 Animal Behavior and Applications in Environmental Management 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สววส ๒๐๑
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

พฤติกรรมสัตว์ทั้งในเชิงวิวัฒนาการและกลไกทางสรีรวิทยา ปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรม; พฤติกรรมประเภทต่างๆ ของสัตว์ เช่น พฤติกรรมการหากิน การป้องกันตัว การสื่อสาร การสืบพันธุ์ การเลี้ยงลูก การอพยพ การแข่งขัน และการเข้าสังคม สำรองการนำความเข้าใจด้านพฤติกรรมสัตว์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากร และการอนุรักษ์

The ultimate evolutionary cause and the proximate cause of animal behaviors; how ecological pressures shape the evolution of animal behavior; distinct categories of animal behaviors e.g. foraging behavior, defense behavior, communication, reproduction, parental care, migration, competition, and social behavior; how the science of animal behavior gets applied to solving environmental problem, resource management, and conservation

สววส ๓๖๕ วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)
ENES 365 Environmental Valuation Methods 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สววส ๓๐๒
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

แนวคิดทฤษฎีเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อม แนวคิดมูลค่าเศรษฐกิจและคุณภาพสิ่งแวดล้อม เครื่องมือในการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ประโยชน์ของการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศน์ และมูลค่าทางเศรษฐกิจ มาตรการในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม แนวคิดในการใช้เครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และการประยุกต์ใช้ กรณีศึกษา

Concepts of environmental economic theory; concepts of economic values and environmental quality; environmental valuation methods; benefits of environmental valuation; ecosystem service and economics value; environmental protection measures; concepts of economic tools and their applications; case studies



สวส ๔๕๑ ENES 451	การจัดการและการฟื้นฟูถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า Wildlife Habitat Management and Restoration รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับระบบนิเวศที่สัมพันธ์กับถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ความต้องการพื้นฐานของสัตว์ป่า การเลือกถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า โครงสร้างและองค์ประกอบของถิ่นที่อยู่อาศัย ปัจจัยทางกายภาพที่มีผลต่อรูปแบบของถิ่นที่อยู่อาศัย วนวัฒนวิทยาและการจัดการถิ่นที่อยู่อาศัย การจัดการภูมิทัศน์ ประชากรและพลวัตของถิ่นที่อยู่อาศัย การติดตามถิ่นที่อยู่อาศัย การฟื้นฟูถิ่นที่อยู่อาศัย กฎหมายและการควบคุม การจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยอย่างยั่งยืน Concepts and theories of ecosystems in which related to wildlife habitat; basic need of wildlife; wild-life habitat selection; structure and composition of habitat; physical factors influences on habitat patterns; silviculture and habitat management; landscape management; population and habitat dynamics; habitat monitoring; habitat restoration; law and regulation; and sustainable habitat management	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
สวส ๔๕๒ ENES 452	เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมเพื่อการจัดการลุ่มน้ำ Technology and Innovation for Watershed Management รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี หลักการและแนวคิดการจัดการลุ่มน้ำและทรัพยากร องค์ประกอบทางภูมิกายภาพ อุตุณิยมวิทยาลุ่มน้ำ ปัจจัยทางอุทกวิทยา ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม นิเวศวิทยาลุ่มน้ำ การจัดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมสำหรับการจัดทรัพยากรลุ่มน้ำ กรณีศึกษา Principles and concepts of watershed and resources management; the physical geographic elements; watershed meteorology; hydrological factors; socio-economic factors; watershed ecology; classification of watershed quality; technology and innovation appropriate for watershed resource management; case study	๓ (๒-๓-๕) 3 (2-3-5)
สวส ๔๕๓ ENES 453	พฤกษศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Botany รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑ รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี แนวคิดพื้นฐานและคำจำกัดความด้านพฤกษศาสตร์เกี่ยวกับประเด็นด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ บทบาทและความสำคัญของพืช โครงสร้างของเซลล์พืช เนื้อเยื่อพืช สันฐานวิทยาของพืช สรีรวิทยา และกลไกการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช นิเวศวิทยาของพืช การจัดจำแนกพืช ภูมิศาสตร์การกระจายตัวของพืช ภูมิอากาศและพืชพรรณ การกระจายเชิงพื้นที่ของสังคมพืชและปัจจัย วิวัฒนาการและความหลากหลายของพืช วิธีการพื้นฐานทางอนุกรมวิธานพืช และการระบุชนิดพืชเพื่อการวิจัยทางสิ่งแวดล้อม การออกแบบและวิธีการสุ่มตัวอย่างพืชพรรณ การฟื้นฟูสภาพแวดล้อมด้วยพืช พืชเพื่อการเป็นตัวชี้วัดและการติดตามสิ่งแวดล้อม วิธีการทางพฤกษศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในอดีต การอนุรักษ์ การจัดการและการฟื้นฟูพืชพรรณ พืชและมนุษย์ Basic concepts and definitions of botany and related environmental issues including roles and importance of plants; cell structure; plant tissue; morphology;	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)



physiology; mechanisms and processes involved in the responses of plants to their environment ecology; palynology; plant species classification; geographic distribution of plant species; climate and vegetation; spatial distribution of plant communities and its factors; vegetation dynamics; biodiversity and evolution; basic methods in plant taxonomy and identification of major plant groups for environmental researches; vegetation sampling design and methods; phytoremediation; plants as bioindicators and in environmental monitoring; methods in botany for past environmental change analysis; vegetation conservation, management, and restoration; plant and people

สวส ๓๕๖ การจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร ๓ (๓-๐-๖)
ENES 356 Soil Management for Food Security 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร คำจำกัดความของความมั่นคงทางอาหาร การเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของดินเนื่องจากกิจกรรมของมนุษย์และผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช การจัดการดินสำหรับเกษตรอินทรีย์ การปฏิบัติในการจัดการดิน และปุ๋ยในระบบการผลิตพืชเพื่อความมั่นคงทางอาหาร

Principles of soil management for food security; definitions of food security; change of physical, chemical, and biological soil properties due to human activities and their effects on plant growth and production; soil management for the organic farm; soil and fertilizer management practices in plant production system for food security

กลุ่มวิชาเลือกด้านสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม

หน่วยกิต
(ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ค้นคว้า)

สวส ๓๔๕ วิทยาการข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ๓ (๓-๐-๖)
ENES 345 Introduction to Environmental Data Science 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๑
รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น แหล่งข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้น โปรแกรมและชุดข้อมูล โครงสร้างชุดข้อมูล การแสดงผลข้อมูลในรูปแบบรูปภาพ การเปลี่ยนแปลงด้วยข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ แบบจำลองทางสิ่งแวดล้อม การแสดงภาพชุดข้อมูลอนุกรมเวลา

Introduction to data science; environmental data sources; data analytics maturity; exploratory data analysis; software and data; data abstraction; visualization; data transformation; statistical data analysis; environmental modeling; time-series visualization

สวส ๓๕๒ ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีแบบจำลองเพื่อการจัดการระบบ ๓ (๓-๐-๖)
ENES 352 Information Systems and Technological Models for 3 (3-0-6)
Environment System and Resource Management



รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

แนวคิดของระบบสารสนเทศ เทคโนโลยีแบบจำลอง การจัดการ ระบบสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร การใช้แบบจำลองในการจัดการข้อมูลเพื่อการจัดการ องค์ประกอบของแบบจำลองแบบจำลองและการทำงานด้านสิ่งแวดล้อม วงจรการพัฒนาแบบจำลอง ทักษะในการพัฒนาแบบจำลองและการนำไปใช้

Information system concepts; technology models; management; environment system and resource management; using model methods in data management for management; model components; model and working in environmental fields; model development cycle; model development skills and application

สวส ๓๕๕

ENES 355

การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์พลวัตระบบ

System Dynamic Analysis and Modeling

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน วทคณ ๑๑๘ วทคณ ๑๖๖ และ สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

กระบวนการสร้างแบบจำลอง แนวคิดรวบยอดของการคิดเชิงระบบ และพลวัตระบบ รูปแบบพื้นฐานของพฤติกรรมแบบพลวัต องค์ประกอบของการสร้างแบบจำลองพลวัตระบบ การใช้งานซอฟต์แวร์ VENSIM กรณีศึกษาแบบจำลองพลวัตระบบ และสถานการณ์ต่างๆ การวิเคราะห์ความไม่แน่นอนและความอ่อนไหว การแปรผลและสื่อสารผลแบบจำลองเพื่อเป้าหมายในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Modeling processes; concepts of system thinking and system dynamics; fundamental modes of dynamic behaviors; system dynamic modeling components; VENSIM software application; a study case of system dynamic model with various scenarios; sensitivity and uncertainty analysis; modeling result interpretation and communication for environmental management purpose

สวส ๓๖๓

ENES 363

การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และการวิเคราะห์สถิติขั้นสูง

Environmental Data Manipulation and Advanced Statistics

๓ (๓-๐-๖)

3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

การจัดการกับข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อให้คุณสมบัติเหมาะสมกับการวิเคราะห์ทางสถิติ การตรวจสอบและจัดการกับข้อมูลที่ผิดปกติ การจัดกลุ่มข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอย สมการถดถอยโดยใช้ตัวแปรบ่งชี้ (ตัวแปรจำลอง) การวิเคราะห์พหุตัวแปร การถดถอยเชิงพหุ การถดถอยเชิงเส้นตรงและไม่เชิงเส้นตรง การถดถอยแบบโลจิสติก สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติกับงานวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม

Manipulation for environmental data to prepare appropriate attribute for statistical analysis; checking and handling with abnormal data, grouping data, data processing or calculating; analysis of variance (ANOVA); analysis of covariance (ANCOVA); correlation and regression analysis, regression analysis for indicator variables (dummy variables); multivariate statistics; multiple regression, linear and nonlinear regression, logistic regression; nonparametric statistics; the use of statistical software



packages applied to specific environmental research

สวส ๓๖๔ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสำรวจและจัดทำแผนที่ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ๓ (๓-๐-๖)

ENES 364 Geo-Informatics Technology for Resource and Environmental Survey and Mapping 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๒๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการและแนวคิดของเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เทคนิคการสำรวจทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมหลักการทางแผนที่ ระบบพิกัดและการอ้างอิง เทคนิคการสำรวจเชิงตำแหน่ง การสำรวจและจัดทำแผนที่ด้วยข้อมูลดาวเทียมและข้อมูลภูมิสารสนเทศพื้นฐาน การจัดทำแผนที่ด้วยแพลตฟอร์มคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งอากาศยานไร้คนขับเพื่อการจัดทำแผนที่รายละเอียดสูงมาก การจัดทำฐานข้อมูลเชิงพื้นที่และการประยุกต์ใช้

Concepts and principles of geo-informatics; resource and environmental survey techniques; principles of mapping and coordinate reference system; positioning survey techniques; surveying and mapping with satellite data and fundamental geographic data set (FGDS); mapping with cloud computing platform; unmanned aerial vehicles for very high-resolution mapping; geospatial database manipulation and application

สวส ๔๕๕ สารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง ๓ (๓-๐-๖)

ENES 455 Advanced Geographic information System 3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๖

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

หลักการและแนวคิดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับแผนที่เฉพาะเรื่อง องค์ประกอบและวิธีการใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การนำเข้า การเรียกค้น การจำแนก การบันทึก การแสดงผลและการส่งออกข้อมูล คุณภาพข้อมูลและความผันแปร ระดับความสูงเชิงตัวเลข การประมาณค่าเชิงพื้นที่ การวิเคราะห์พื้นผิวภูมิประเทศ การวิเคราะห์โครงข่าย การวิเคราะห์ข้อมูลเวกเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลราสเตอร์ แบบจำลองสารสนเทศภูมิศาสตร์และการวิเคราะห์พื้นที่ การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทิศทางการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศกับความก้าวหน้าทางวิทยาการด้านสิ่งแวดล้อม

The principle and concept of Geographic Information System; database structure for a thematic map; an element and utilization of Geographic Information System: data input, data retrieval, data discrimination, data storage, data output and export; data quality and variation; Digital Elevation Model; spatial interpolation; Geographical surface analysis; network analysis; vector data analysis; raster data analysis; GIS modeling and spatial analysis; application of Geographic Information System for natural resources and environmental management; development trends of geospatial technology and advances in environmental science



สวส ๔๕๖	การประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายเชิงตัวเลข	๓ (๓-๐-๖)
ENES 456	Digital Image Processing for Satellite Imagery Data	3 (3-0-6)

รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน สวส ๓๐๑

รายวิชาที่ต้องศึกษาพร้อมกัน ไม่มี

ความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ แนวคิดของการสำรวจระยะไกล พลังงานแม่เหล็กไฟฟ้า และปรากฏการณ์ต่างๆ ประเภทของข้อมูลภาพจากดาวเทียม การวิเคราะห์แปลตีความเชิงตัวเลข การแสดงภาพผสมสีในรูปแบบต่างๆ การจัดการและการปรับแก้ข้อมูลเชิงตัวเลข การปรับแก้ความถูกต้องเชิงเรขาคณิต การจำแนกข้อมูลภาพจากดาวเทียม การปรับแก้และตรวจสอบความถูกต้อง การปรับแต่งข้อมูลหลังจำแนกประเภท การประยุกต์ใช้ข้อมูลภาพจากดาวเทียมด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ

Basic knowledge of geo-information technology; concept of remote sensing; characteristics of electromagnetic radiation; data used in remote sensing; image interpretation; color composite; image contrast enhancement; Image geometric conversion; image classification; accuracy assessment; post classification; applications of remote sensing for natural resource management



หมวดที่ ๔

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล

หลักสูตรใช้กลยุทธ์จัดการเรียนการสอน ดังนี้

- ๑) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับยากขึ้นในแต่ละชั้นปี
- ๒) บูรณาการความรู้ทางวิชาการ และการฝึกปฏิบัติทั้งในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และการฝึกปฏิบัติงานในสถานที่จริง โดยมีคณาจารย์และวิทยากรภายนอกเป็นผู้สนับสนุน ให้คำแนะนำปรึกษา
- ๓) ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำงาน และรับผิดชอบต่องานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ ดังนี้
 - Lecture-based learning
 - Problem-based learning
 - Project-based learning
 - Evidence and data-based learning
 - Transformative learning
 - Community-based Learning
 - Team-based learning
 - Workplace-based learning

หลักสูตรใช้กลยุทธ์วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังนี้

- ๑) ประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment) ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และสมรรถนะเชิงวิชาชีพ
- ๒) ประเมินแบบ Formative assessment สำหรับติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- ๓) ประเมินแบบ Summative assessment เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด โดยเลือกเครื่องมือการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และนำเชื่อถือได้อย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับบริบทของสาขาวิชา ได้แก่
 - การสอบข้อเขียน และ MCQ
 - แบบประเมินรายงาน
 - แบบประเมินการนำเสนอ
 - แบบประเมินโครงงานทางวิทยาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
 - แบบประเมินการปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ
 - แบบประเมินการปฏิบัติในพื้นที่ปฏิบัติงาน
 - แบบประเมินการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยผู้ร่วมงาน
 - แบบประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติงานจากสถานที่ฝึกปฏิบัติงาน
- ๔) การวัดผลอิงตามเกณฑ์สมรรถนะที่กำหนดไว้ (Criterion-referenced assessment) สำหรับการประเมินที่ใช้แบบประเมินมีการกำหนดเกณฑ์ทั้งในรูปแบบ Checklist และ Rubric score



โดยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กลยุทธ์การสอน และกลยุทธ์การวัดและประเมินผลดังนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
PLO1 วางแผนและดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ดิน น้ำ และอากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการ ชุมชน และระบบนิเวศ ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพ	- ปีที่ ๑ - ปีที่ ๓ : บรรยายแบบ ปฏิสัมพันธ์ (Lectures) การสัมมนา (tutorial and seminars) การใช้กรณีศึกษา (case- base learning) การอภิปรายกลุ่ม (group discussions) และกิจกรรมกลุ่มย่อย รวมถึงการนำเสนอ (small group activities and presentations)	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ Summative - สอบภาคทฤษฎี - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินคุณภาพผลงาน
	- ปีที่ ๒ - ปีที่ ๓ : การเรียนจากการใช้ปัญหาหลัก (problem-based learning) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (directed self-directed learning activities)	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ Summative - สอบภาคทฤษฎี - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินคุณภาพผลงาน
	- ปีที่ ๓ - ปีที่ ๔ : การเรียนจากสถานการณ์จำลอง (simulations) และจากประสบการณ์ตรงจากการฝึกงาน (experiencing learning) จากการฝึกปฏิบัติ (practice) ใช้กรณีศึกษาเป็นฐาน	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - ให้ข้อเสนอแนะรายงานความก้าวหน้าและรายงานฉบับสมบูรณ์ระหว่างและหลังฝึกงาน Summative - แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		- สอบภาคทฤษฎี
	- ปีที่ ๔ : การทำงานวิจัยในโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - แบบประเมินโครงร่างโครงงานทางวิทยาศาสตร์ - การให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา Summative - แบบประเมินโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมจากอาจารย์ที่ปรึกษา/กรรมการประเมินผลงาน
PLO2 แสดงทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามวิธีการมาตรฐานสากล	- ปีที่ ๑ - ปีที่ ๒ : ฝึกการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ในการเตรียมสารเคมี และการทำการทดลองในห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์เบื้องต้น	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ Summative - สอบภาคปฏิบัติ - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินคุณภาพผลงาน
	- ปีที่ ๒ - ปีที่ ๓ : ฝึกปฏิบัติการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ในการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม และทำปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมในห้องปฏิบัติการ	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ Summative - สอบภาคปฏิบัติ



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		<ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินคุณภาพผลงาน
	- ปีที่ ๓ - ปีที่ ๔ : ลงมือทำการทดลองโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วัสดุและสารเคมีทางวิทยาศาสตร์ และการเก็บตัวอย่างในสิ่งแวดล้อมจากสถานที่ฝึกงาน	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ <p>Summative</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบภาคปฏิบัติ - แบบประเมินรายงาน - แบบประเมินคุณภาพผลงาน - แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน
	- ปีที่ ๔ : การทำงานวิจัยในโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินโครงร่างโครงงานทางวิทยาศาสตร์ - การให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา <p>Summative</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมจากอาจารย์ที่ปรึกษา
<p>PLO3 บริหารจัดการโครงการป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคมในพื้นที่เป้าหมาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ปีที่ ๒ - ปีที่ ๓ : การเรียนจากการใช้ปัญหาหลัก (problem-based learning) การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (directed self-directed learning activities) - 	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบและท้ายคาบ - นักศึกษาประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินความถูกต้องตามจรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ <p>Summative</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบภาคทฤษฎี - แบบประเมินรายงานตามหลักวิชาการ - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน
	<p>ปีที่ ๓ - ปีที่ ๔ : การเรียนจากสถานการณ์จำลอง (simulations) และจากประสบการณ์ตรง (experiencing learning) จากการฝึกปฏิบัติ (practice) ใช้กรณีศึกษาเป็นฐานและโครงการวิทยาศาสตร์ มีการฝึกทำโครงการ</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินโครงร่างโครงการทางวิทยาศาสตร์ - การให้คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา - ให้ข้อเสนอแนะระหว่างเรียนและท้ายคาบ - Quiz ระหว่างคาบ - แบบประเมินรายงานความก้าวหน้าโครงการทางวิทยาศาสตร์ <p>นักศึกษาประเมินเพื่อนร่วมกลุ่ม</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตพฤติกรรม - แบบประเมินความถูกต้องตามจรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ <p>Summative</p> <ul style="list-style-type: none"> - สอบภาคทฤษฎี - แบบประเมินรายงานตามหลักวิชาการ - แบบประเมินโครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมจากอาจารย์ที่ปรึกษา - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา
<p>PLO4</p> <p>สื่อสาร ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เครื่องมือในการ</p>	<p>- ปีที่ ๑ - ปีที่ ๔ : จัดประสบการณ์ การเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการประชุมและอภิปรายกลุ่ม (group discussions) และกิจกรรมกลุ่มย่อย</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการ</p>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
สื่อสารและภาษาที่เหมาะสมกับผู้รับสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	รวมถึงการนำเสนอ (small group activities and presentations)	ประเมิน ดังนี้ Formative - การสังเกตพฤติกรรม - การประเมินจากผู้ร่วมอภิปราย - แบบประเมินความถูกต้องตามจรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ - แบบประเมินความคิดเห็นจากผู้รับสาร Summative - แบบประเมินผลการนำเสนอแบบปากเปล่า - แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน
	- ปีที่ ๓ - ๔ : จัดให้มีการฝึกงาน เพื่อให้ได้มีการสื่อสารกับผู้รับสารในองค์กรวิชาชีพเพื่อให้งานบรรลุตามเป้าหมาย	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน ในส่วนการให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม Summative - แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน
	- ปีที่ ๔ : แนะนำการนำเสนองานวิจัยแบบสามนาที่ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการสื่อสารงานวิทยาศาสตร์ให้กับกลุ่มผู้ฟังที่หลากหลาย โดยมีอาจารย์ให้ข้อเสนอแนะป้อนกลับ	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - แบบประเมินการนำเสนองานวิจัยสามนาที่ จากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนักศึกษาและคณะกรรมการ Summative -
	- ปีที่ ๔ : จัดให้มีการนำเสนอผลงานวิจัยแบบกึ่งประชุมวิชาการ เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกการนำเสนองานวิชาการแบบทางการ โดยมีคณะกรรมการที่เชี่ยวชาญแต่ละด้านงานวิจัยให้ข้อเสนอแนะ	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		<p>- ข้อเสนอแนะการนำเสนองานวิจัยจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการ</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินการนำเสนองานวิจัยจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการ</p>
<p>PLO5</p> <p>ทำงานในบทบาทนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม</p>	<p>- ปีที่ ๑ - ปีที่ ๔ : จัดให้มีการทำงานกลุ่มภายในคาบเรียน และนอกคาบเรียน ทั้งกลุ่มขนาดเล็กและกลุ่มขนาดใหญ่ โดยมีทั้งแบบนักศึกษาจับกลุ่มเอง และอาจารย์จับกลุ่มให้ เพื่อให้ฝึกการทำงานร่วมกันกับกลุ่มคนที่หลากหลาย</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <p>- การให้ข้อเสนอจากอาจารย์ระหว่างการทำงานกลุ่ม</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>- แบบประเมินผลการทำงานเป็นกลุ่มโดยเพื่อนร่วมงาน</p>
	<p>- ปีที่ ๓ - ๔ : การฝึกงาน</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <p>- แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงานในส่วนข้อเสนอแนะ</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินจากสถานที่ฝึกงาน</p>
	<p>- ปีที่ ๔ : การทำวิจัยเป็นกลุ่มภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <p>- การให้ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษา</p>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		Summative - แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา - แบบประเมินผลการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเพื่อนร่วมงาน
PLO6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักจริยธรรม	- ปีที่ ๑ - ปีที่ ๔ : จัดให้มีประสบการณ์การเรียนรู้ถึงการเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสาร	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - แบบประเมินตนเอง Summative - การสอบปฏิบัติการสารสนเทศ - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน - แบบประเมินผลการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมาใช้ในชั้นเรียน
	- ปีที่ ๒ - ปีที่ ๓ : ฝึกใช้โปรแกรมในการสรุปผลและวิเคราะห์ผลทางสถิติ	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ระหว่างการสอนปฏิบัติ Summative - การสอบปฏิบัติการสารสนเทศ
	- ปีที่ ๓ : ใช้โปรแกรมสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการจัดทำข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะจากอาจารย์ระหว่างการสอนปฏิบัติ Summative - การสอบปฏิบัติการสารสนเทศ



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
	- ปีที่ ๓ - ปีที่ ๔ : ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการจัดทำข้อมูลและเพื่อการสื่อสารในการฝึกงาน รวมทั้งโครงการวิจัย	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะต่อการให้สารสนเทศจากอาจารย์ที่ปรึกษาและสถานที่ฝึกงาน Summative - แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา - แบบประเมินผลการทำงานจากสถานที่ฝึกงาน
PLO7 วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ และเท่าทันต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่เปลี่ยนแปลง	- ปีที่ ๑ : จัดกิจกรรม Transformative learning ให้นักศึกษาได้รู้จักตนเองและวางแผนการพัฒนาตนเองในบริบทที่เหมาะสม	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะต่อการค้นหาข้อมูลระหว่างการทำงานในชั้นเรียน (Formative assessment) รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะภายหลังนักศึกษาส่งงาน (Feedback) - แบบประเมินตนเอง Summative -
	- ปีที่ ๒ - ๔ : มอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่ม โดยเรียงระดับจากโจทย์ไม่ซับซ้อน จนถึงซับซ้อนมากขึ้นในชั้นปีถัดไป เพื่อให้ต้องทำการค้นคว้าข้อมูลที่นำเชื่อถือได้มาทำงานมากขึ้น	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะต่อการค้นหาข้อมูลระหว่างการทำงานในชั้นเรียน (Formative assessment) รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะภายหลังนักศึกษาส่งงาน (Feedback)



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		- แบบประเมินตนเอง Summative -
	- ปีที่ ๓ - ๔ : การฝึกงานในสถานประกอบการจริง และการทำโครงการวิจัย	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้ข้อเสนอแนะต่อการค้นหาข้อมูลระหว่างการทำงานในชั้นเรียน (Formative assessment) รวมถึงการให้ข้อเสนอแนะภายหลังนักศึกษาส่งงาน (Feedback) - แบบประเมินตนเอง Summative - แบบประเมินผลการทำงานจากสถานที่ฝึกงาน - แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ที่ปรึกษา
PLO8 สร้างผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย	- ปีที่ ๑ - ๒ : บรรยาย การฝึกให้นักศึกษาตั้งโจทย์ และมอบหมายงานที่ไม่ซับซ้อนให้ค้นคว้าข้อมูลมาสรุปประเด็น	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้คำแนะนำป้อนกลับจากอาจารย์ผู้สอน Summative - แบบประเมินผลการทำงานจากอาจารย์ผู้สอน
	- ปีที่ ๒ - ๓ : บรรยาย การใช้กรณีศึกษาประกอบการบรรยายและอภิปรายการมอบหมายงานโจทย์ที่ซับซ้อนมากขึ้น มีการแก้ไขปัญหามากขึ้น รวมถึงการใช้กรณีศึกษาที่มีข้อมูลจริงมาให้นักศึกษาฝึกกระบวนการวิจัยทางด้านสิ่งแวดล้อม	มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของเกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การเรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการประเมิน ดังนี้ Formative - การให้คำแนะนำป้อนกลับจากอาจารย์



ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การวัดและประเมินผล
		<p>ผู้สอน</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินผลการทำงานจาก อาจารย์ผู้สอน</p>
	<p>- ปีที่ ๓ - ๔ : การฝึกงานในสถานที่ ประกอบการทำให้นักศึกษาเห็น ประเด็นที่อาจนำมาใช้ในการทำวิจัยได้ ได้ฝึกใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในการสร้าง ผลงานวิจัยหรือโครงการของสถานที่ ฝึกงาน</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของ เกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การ เรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการ ประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <p>- การให้คำแนะนำป้อนกลับจากสถานที่ ฝึกงาน</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินผลการทำงานจาก สถานที่ฝึกงาน</p>
	<p>- ปีที่ ๔ : ใช้กระบวนการวิจัยในการทำ โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวกับเอกวิชาที่เลือก ภายใต้การให้คำแนะนำของอาจารย์ที่ ปรึกษาหลัก/ที่ปรึกษาร่วม/ผู้เชี่ยวชาญ</p>	<p>มีการประเมินแบบ Formative และ Summative โดยดูความสอดคล้องของ เกณฑ์การประเมินวัดผลและผลลัพธ์การ เรียนรู้ในระดับชั้นปี โดยใช้วิธีการ ประเมิน ดังนี้</p> <p>Formative</p> <p>- การให้คำแนะนำป้อนกลับจาก อาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการ นำเสนอโครงร่าง</p> <p>Summative</p> <p>- แบบประเมินผลการทำงานวิจัยจาก อาจารย์ที่ปรึกษา</p> <p>- แบบประเมินงานวิจัยจากกรรมการ ผู้เข้าร่วมฟังการนำเสนอผลงาน</p>



หมวดที่ ๕

ความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการหลักสูตร

๑. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

๑.๑ หลักสูตรเริ่มเปิดสอนครั้งแรก ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๕๓๗

๑.๒ เป็นหลักสูตรปรับปรุง ภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗

โดยปรับมาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๒

๑.๓ ที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยมหิดล ได้พิจารณาอนุมัติหลักสูตรนี้ ในการประชุมครั้งที่ เมื่อวันที่

๒. ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรของมหาวิทยาลัยมหิดลโดยเฉพาะ

๓. สถานที่จัดการเรียนการสอน และทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๙๙๙ ถนนพุทธมณฑลสาย ๔ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ สนับสนุนทรัพยากรการเรียนการสอนให้นักศึกษา ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุดนักเรียน ห้องชมรมและจัดกิจกรรมต่างๆ และสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถสืบค้นผ่านช่องทาง เว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ เว็บไซต์งานบริการการศึกษา facebook นอกจากนี้ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ยังสนับสนุนการสืบค้นสารสนเทศ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ผ่านหอสมุดและคลังความรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

(๑) ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องคอมพิวเตอร์

(๒) เครื่องมือและอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์การศึกษา อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระบบไร้สาย การจัดบริการร้านอาหาร ระบบสาธารณสุขปลอดภัย และอื่นๆ

(๓) หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือ/ตำราด้านสิ่งแวดล้อม และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางและห้องสมุดประจำคณะ ที่มีหนังสือ และตำราด้านนิเวศวิทยาและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้นบทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้คณะยังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

๔. การดำเนินการของหลักสูตร

จัดการเรียนการสอนในวัน เวลาราชการปกติ

- ภาคการศึกษาที่ ๑ เปิดช่วงเดือน สิงหาคม – ธันวาคม
- ภาคการศึกษาที่ ๒ เปิดช่วงเดือน มกราคม – พฤษภาคม
- ภาคฤดูร้อน เปิดช่วงเดือน มิถุนายน – กรกฎาคม



๔.๒ แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ ๕ ปี (สำหรับหลักสูตรวรอบ ๕ ปี)

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา				
	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐	๒๕๗๑
ชั้นปีที่ ๑	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
ชั้นปีที่ ๒	-	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
ชั้นปีที่ ๓	-	-	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
ชั้นปีที่ ๔	-	-	-	๑๐๐	๑๐๐
รวม	๑๐๐	๒๐๐	๓๐๐	๔๐๐	๔๐๐
คาดว่าจะจบการศึกษา	-	-	-	๑๐๐	๑๐๐

๕. งบประมาณตามแผนด้านการลงทุน

๕.๑ ความคุ้มค่า

- รายรับต่อคนตลอดหลักสูตร จำนวน ๑๗๗,๒๑๙.๙๗ บาท
- ค่าใช้จ่ายต่อคนตลอดหลักสูตร จำนวน ๕๑,๘๓๓.๔๗ บาท
- จำนวนนักศึกษาน้อยสุดที่คุ้มค่า จำนวน ๕๐ คน
- จำนวนนักศึกษาที่คาดว่าจะรับ จำนวน ๑๐๐ คน

หลักสูตรที่ไม่คุ้มค่า แต่เกิดความคุ้มค่า

- ไม่มี

๕.๒ การคิดงบประมาณค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต (บาท/ปีการศึกษา)

๑) ค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต

ลำดับ	รายการ	บาท/ปีการศึกษา
๑	ค่าตอบแทนประธานหลักสูตร	๖๐,๐๐๐.๐๐
๒	ค่าตอบแทนเลขานุการหลักสูตร	๓๐,๐๐๐.๐๐
๓	ค่าตอบแทนการสอนอาจารย์พิเศษ	๑๕๓,๖๐๐.๐๐
๔	เงินเดือนบุคลากร (อาจารย์)	๒,๗๘๕,๗๑๔.๒๙
๕	เงินเดือนบุคลากร (เจ้าหน้าที่)	๔๓๒,๐๐๐.๐๐
๖	ค่าเบี้ยประชุมคณะกรรมการ	๑๘๗,๒๐๐.๐๐
๗	ค่าวัสดุสารเคมีห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	๑๔๘,๖๒๔.๔๐
๘	ค่าครุภัณฑ์	๕๐,๐๐๐.๐๐
๙	เงินอุดหนุน (ทุนการศึกษา)	๒๐๐,๐๐๐.๐๐
๑๐	ค่าฝึกภาคสนาม/ดูงาน	๔๐๐,๐๐๐.๐๐
๑๑	เงินจัดสรรให้คณะ/มหาวิทยาลัย	๘๘,๒๙๐.๐๐
รวม		๔,๕๓๕,๔๒๘.๖๙



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

๒) รายได้จากค่าธรรมเนียมการศึกษา/และอื่นๆ

ลำดับ	รายได้	บาท/ปี/หลักสูตร
๑	ค่าธรรมเนียมการศึกษา/ค่าหน่วยกิต	๑๕,๖๑๘,๗๕๐.๐๐
๒	อื่นๆ	

๕.๓ ค่าใช้จ่ายต่อหนึ่งหน่วยการผลิต (Unit Cost)

ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรในการผลิตบัณฑิต เฉลี่ย ๑ คน ต่อปี การศึกษา	๔๔,๓๐๔.๙๙
--	-----------



๗. การพัฒนาอาจารย์

๗.๑ การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

๗.๑.๑ มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย และคณะ ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน โดยสาระประกอบด้วย

- (๑) บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ในพันธกิจของมหาวิทยาลัย
- (๒) จรรยาบรรณวิชาชีพ
- (๓) สิทธิ ผลประโยชน์ของอาจารย์ และกฎระเบียบต่างๆที่เกี่ยวข้อง

๗.๑.๒ จัดประชุมทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมต่างๆ ของหลักสูตร

๗.๑.๓ มอบหมายให้ศึกษาชุดบทเรียนออนไลน์ Digital KM Materclass ของมหาวิทยาลัยมหิดล ภายในสามเดือนที่เข้ารับบรรจุ ดังนี้

- (๑) Mahidol culture วัฒนธรรมมหิดล
- (๒) Curriculum Development การพัฒนาหลักสูตรการศึกษา
(<https://kmmasterclass.mahidol.ac.th/categories/236>)



๗.๒ การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์

๗.๒.๑ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

- (๑) เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย โดยส่งเสริมให้อบรมด้านการเรียนการสอนและการประเมินวัดผลทั้งที่มหาวิทยาลัย คณะ และภายนอกจัด
- (๒) สนับสนุนให้อาจารย์ได้รับการรับรองมาตรฐานการเรียนการสอนตามเกณฑ์ MUPSF อย่างน้อยระดับ ๒

(๓) ประชาสัมพันธ์ให้ศึกษาชุดบทเรียนออนไลน์เรื่อง Curriculum Development การพัฒนาหลักสูตรการศึกษา ใน Digital KM Materclass ของมหาวิทยาลัยมหิดล

(<https://kmmasterclass.mahidol.ac.th/categories/236>)

๗.๒.๒ การพัฒนาทักษะด้านวิชาการและวิชาชีพ

- (๑) ส่งเสริมให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (๒) กระตุ้นให้คณาจารย์จัดทำ และพัฒนาผลงานทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (๓) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (๔) สนับสนุนให้คณาจารย์มีการนำเสนอผลงานทางวิชาการทั้งในระดับชาติและนานาชาติ



หมวดที่ ๖ คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

๑.๑ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายที่มีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ หรือมีจำนวนหน่วยกิตของสาระการเรียนรู้ไม่น้อยกว่าที่หลักสูตรกำหนด

๒. การรับเข้าศึกษา

เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง การรับสมัครสอบคัดเลือกบุคคล เข้าศึกษาใน หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม โดยมีคุณสมบัติทั่วไป และ คุณสมบัติเฉพาะ ตามระเบียบการสอบคัดเลือกของการสอบคัดเลือกผ่านระบบคัดเลือกเข้าอุดมศึกษากลาง TCAS (Thai university Central Admission System) ในแต่ละรอบรับสมัคร รวมรอบรับตรงอิสระ (Direct admission) รวมทั้งตามระเบียบ ข้อบังคับอื่น ๆ ของการรับผู้เข้าศึกษากรณีพิเศษที่ผ่านการอนุมัติของสภามหาวิทยาลัยมหิดลแล้ว

๓. ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้าและกลยุทธ์การแก้ปัญหา

ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์การแก้ปัญหา
๑) การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาที่แตกต่างจากในระดับมัธยมศึกษา จึงอาจเป็นปัญหาในการปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนและสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัยสำหรับนักศึกษา	๑) จัดให้มีการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในสถาบันอุดมศึกษา และการแบ่งเวลาในการเรียนและการทำกิจกรรม ๒) มีการจัดระบบอาจารย์ที่ปรึกษาและเจ้าหน้าที่ เพื่อให้คำแนะนำในการปรับตัวให้เข้ากับระบบการเรียนการสอนและสิ่งแวดล้อมในมหาวิทยาลัย
๒) นักศึกษาบางคนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาไม่เพียงพอซึ่งเป็นข้อจำกัดในการสนับสนุนการเรียนการสอนให้เข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี	๑) มีกิจกรรมปรับพื้นฐาน ในช่วงเวลาก่อนเปิดภาคการศึกษาต้น ให้กับนักศึกษาชั้นปีที่ ๑ เป็นประจำทุกปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับพื้นฐาน และให้นักศึกษาได้ปรับตัวและเตรียมตัวกับการเรียนการสอนในมหาวิทยาลัย พร้อมทั้งการได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ร่วมกับเพื่อนๆ สร้างสัมพันธ์อันดีระหว่างกัน ๒) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำและติดตามประเมินผลการเรียนแก่นักศึกษาในเรื่องการเรียนการสอน การปรับตัว ๓) ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมกิจกรรมเสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการของคณะและมหาวิทยาลัยมหิดล ๔) ส่งเสริมและสนับสนุนให้นักศึกษาได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ
๓) นักศึกษาบางคนมีความรู้พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษในระดับมัธยมไม่เพียงพอซึ่งเป็นข้อจำกัดในการสนับสนุนการเรียนการสอนให้เข้าสู่เกณฑ์มาตรฐานของมหาวิทยาลัยมหิดล	จัดกิจกรรมปรับพื้นฐาน โดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้คำแนะนำและติดตามประเมินผลการเรียนด้านภาษาอังกฤษแก่นักศึกษาในชั้นปีที่ ๑ และชั้นปีที่ ๒ เป็นประจำทุกปี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับพื้นฐาน เพื่อให้นักศึกษาได้ปรับตัว



ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า	กลยุทธ์การแก้ปัญหา
	และเตรียมตัวสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล
๔) นักศึกษาบางคนต้องการสนับสนุนทุนทางการศึกษา	คณะมีระบบสนับสนุนทุนทางการศึกษาผ่านฝ่ายกิจการนักศึกษา โดยมีเจ้าหน้าที่ให้ข้อมูล ข่าวสาร และการรับสมัครทุนทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยอย่างสม่ำเสมอ กรณีมีผู้บริจาคทุนการศึกษาโดยตรงผ่านทางคณะ หลักสูตร มีระบบในการคัดกรองและพิจารณานักศึกษาผ่านคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือเจ้าของทุน (เป็นรายกรณี) นอกจากนี้ทางหลักสูตรจัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยช่วยเหลือและพิจารณาเบื้องต้นในการขอรับทุนสนับสนุนของนักศึกษา
๕) การปรับตัวกับรูปแบบการเรียนการสอนในสถานการณ์ฉุกเฉินที่ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนในระบบปกติได้	หลักสูตรมีการสอบถามความต้องการใช้คอมพิวเตอร์ และจัดหาให้นักศึกษาเพื่ออำนวยความสะดวกในด้านการเรียนการสอน ตลอดจนมีระบบติดตามผ่านทางระบบออนไลน์อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ มีการจัดอบรมให้อาจารย์ผู้สอนเกี่ยวกับเครื่องมือในการสอนออนไลน์



หมวดที่ ๗

การประเมินผลการเรียนและเกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

๑. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๕๒ และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๖๐ (ภาคผนวก ๗) และตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

๑.๑ สัญลักษณ์ซึ่งมีแต้มประจำ

ผลการเรียนของแต่ละรายวิชาอาจจะแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีแต้มประจำ ดังนี้

สัญลักษณ์	แต้มประจำ
A	๔.๐๐
B +	๓.๕๐
B	๓.๐๐
C +	๒.๕๐
C	๒.๐๐
D +	๑.๕๐
D	๑.๕๐
F	๐.๐๐

๑.๒ สัญลักษณ์ซึ่งไม่มีแต้มประจำ

ผลการเรียนของแต่ละรายวิชาอาจแสดงได้ด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

สัญลักษณ์	ความหมาย
AU	การศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต (Audit)
O	โดดเด่น
S	พอใจ (Satisfactory)
U	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
I	รอการประเมินผล (Incomplete)
P	การศึกษายังไม่สิ้นสุด (In Progress)
T	การโอนหน่วยกิต (Transfer of Credit)
W	ถอนการศึกษา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

กระบวนวิชานั้นนักศึกษาได้ลำดับชั้น A, B+, B, C+, C, D+, D หรืออักษร S, O เท่านั้น จึงจะนับหน่วยกิตของกระบวนวิชานั้นเป็นหน่วยกิตสะสมได้



๒. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

๒.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

- (๑) การทวนสอบในระดับรายวิชา ได้แก่ การประเมินข้อสอบถึงความครอบคลุมมาตรฐานผลการเรียนรู้ ผลการสอบ รวมถึงให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในรายวิชา ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษา
- (๒) การทวนสอบแบบประเมินที่กำหนดเกณฑ์สมรรถนะ (Rubric score) โดยผู้ใช้แบบประเมิน ให้สอดคล้องกับการวัดดูประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- (๓) การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพ (หมวดที่ ๘) ภายในเพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

๒.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

กำหนดให้มีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เก็บข้อมูลสัมฤทธิ์ผลการประกอบอาชีพของบัณฑิต และนำผลย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยดำเนินการเก็บข้อมูล ต่อไปนี้

- (๑) จำนวนบัณฑิตที่สอบผ่านขึ้นทะเบียนใบอนุญาตประกอบวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (๒) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษาในด้านการได้งานทำตามสาขาหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง ตำแหน่งงาน และระยะเวลาในการหางานทำ
- (๓) ความคิดเห็นของบัณฑิตต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบกิจการงานอาชีพหรือศึกษาต่อ และข้อเสนอแนะในการปรับปรุงหลักสูตร
- (๔) ความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต นายจ้าง หรือผู้บังคับบัญชาต่อบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ พร้อมทั้งข้อเสนอแนะต่อหลักสูตร
- (๕) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ
- (๖) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (๗) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษเพื่อเพิ่มประสบการณ์เรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

๓. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ.

๒๕๕๒ (ภาคผนวก ๗) การพิจารณาให้ได้อนุปริญญาหรือปริญญา นักศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ๑) สอบผ่านรายวิชาและเกณฑ์อื่น ๆ ครบตามที่หลักสูตรกำหนด
- ๒) ได้แต้มเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐
- ๓) เป็นผู้มีคุณสมบัติเหมาะสมแก่ศักดิ์ศรีแห่งอนุปริญญาหรือปริญญา
- ๔) ผ่านเกณฑ์มาตรฐานความรู้ภาษาอังกฤษ ตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง มาตรฐานความรู้ภาษาอังกฤษของนักศึกษาหลักสูตรระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยมหิดล และประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง



๔. การอุทธรณ์ของนักศึกษา

นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามประกาศข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓ หมวดที่ ๓ การอุทธรณ์ นักศึกษามีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ภายใน ๑๕ วัน นับแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่นเรื่องให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสืออุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด

นักศึกษาสามารถยื่นคำร้องได้ที่ งานบริการการศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๘๘๘ ถนนพุทธมณฑลสาย ๔ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม โทรศัพท์ ๐-๒๔๔๑-๕๐๐๐



หมวดที่ ๘ การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรมีการบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ในประเด็นคุณสมบัติของอาจารย์ประจำ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน และวงรอบการปรับปรุงหลักสูตร ๕ ปี รวมถึงดำเนินการกำกับมาตรฐานและควบคุมคุณภาพการดำเนินการตามเกณฑ์ Asean University Network Quality Assurance (AUN-QA) version 4.0 ซึ่งมี ๘ เกณฑ์ โดยมีการดำเนินการอย่างเป็นระบบ ดังนี้

๑. ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Expected Learning Outcome)

๑.๑ การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) ได้จากการสรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และจัดทำโดยคำนึงถึงการใช้คำทักษะการเรียนรู้ที่สามารถวัดผลได้ตาม Revised Bloom's Taxonomy มีการกำหนดความรู้และคำขยายความรู้ทั้งทักษะทั่วไป และทักษะเฉพาะด้านวิชาชีพ รวมถึงกำหนดเกณฑ์เพื่อให้สามารถวัดผลได้ ซึ่งมีกระบวนการได้มาซึ่งผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ดังนี้

- ๑) นำข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกลุ่มต่างๆ มาสรุป และคัดเลือกความรู้ทางวิชาชีพที่สำคัญ และทักษะทั่วไปที่สำคัญเพื่อกำหนด PLOs
- ๒) เขียน PLOs โดยใช้คำจาก Revised Bloom's taxonomy โดยพิจารณาจากระดับความสามารถที่เหมาะสมกับปริญญาตรี ความรู้เฉพาะวิชาชีพ และเกณฑ์ที่สามารถประเมินวัดผลได้
- ๓) เสนอให้ผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ และศิษย์เก่าพิจารณาให้ความเห็น ก่อนนำมาปรับ
- ๔) เสนอให้คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรระดับส่วนงานในคณะพิจารณา
- ๕) เสนอให้คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรระดับมหาวิทยาลัยพิจารณา
- ๖) ปรับแก้ข้อเสนอแนะจากกรรมการทั้งหมดแล้วจึงใช้ PLOs นี้จัดทำ ELOs ระดับชั้นปีที่ ๑ - ๔ รวมทั้งทำการเชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชา
- ๗) ทำการปรับปรุง PLOs ในวงรอบหลักสูตรไม่เกิน ๕ ปี

๑.๒ การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาให้ครอบคลุมผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

- ๑) เมื่อได้ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และแยกตามปีการศึกษา ทำการพิจารณาเรียงลำดับระดับการเรียนรู้ (I, R, P, M) และเนื้อหาวิชาที่สอดคล้อง รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน โดยมีคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรพิจารณาเบื้องต้น
- ๒) ส่งต่อให้คณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) ที่สอดคล้องและพิจารณาความเชื่อมโยงเพิ่มเติม
- ๓) พิจารณาความสอดคล้องของ PLOs และ CLOs ที่คณาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาเสนอเพิ่มเติม อีกครั้งว่าครอบคลุมและครบถ้วน การกระจายตัวของรายวิชาที่ตอบสนองต่อ PLOs มีความเหมาะสมและเพียงพอหรือไม่
- ๔) การปรับปรุง CLOs สามารถปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยได้ในแต่ละครั้งที่ทำการเปิดสอน โดยไม่สามารถปรับลดระดับการเรียนรู้ที่กำหนด และไม่ปรับลดการรองรับ PLOs ที่กำหนดไว้เดิม แต่



สามารถเพิ่มระดับการเรียนรู้และ PLOs ที่รายวิชาสามารถจัดการเรียนการสอนเพิ่มเติมได้จริง ที่สามารถประเมินวัดผลได้ให้สอดคล้อง

๑.๓ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรประกอบด้วยทักษะทั่วไปและความรู้เฉพาะวิชาชีพ

- ๑) สอดคล้องกับข้อ ๑.๑ ทั้งทักษะทั่วไป และความรู้เฉพาะวิชาชีพที่สำคัญและทันสมัย ได้มีการตรวจสอบความเหมาะสมตามความต้องการและข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลากหลายกลุ่ม รวมถึงมีการทำความเชื่อมโยง PLOs แต่ละข้อว่าประกอบด้วยทักษะทั่วไปและความรู้เฉพาะวิชาชีพครบถ้วนหรือไม่
- ๒) มีการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะผ่านกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรทั้งระดับส่วนงานและมหาวิทยาลัย
- ๓) ทักษะทั่วไปที่ไม่ได้กำหนดใน PLOs หลักสูตรจะมีการอบรมหรือจัดกิจกรรมเสริมให้นักศึกษาตามผลการสำรวจจากความต้องการของนักศึกษา และจากแบบประเมินของสถานที่ฝึกงานเพิ่มเติมเป็นรายปี

๑.๔ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรสะท้อนจากข้อคิดเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

สำคัญ

โดยการกำหนด PLOs ได้นำข้อมูลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลัก ดังนี้

๑) ผู้ใช้บัณฑิต แบ่งเป็น ๓ กลุ่ม ดังนี้

- (๑) ผู้ดูแลและควบคุมนักศึกษาในสถานประกอบการระหว่างการฝึกงาน โดยมีแบบประเมินและสอบถามในทุกปีการศึกษาที่ส่งนักศึกษาไปฝึกงาน ทางคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ดำเนินการรวบรวม วิเคราะห์ และสรุปผลข้อมูล เพื่อนำไปใช้จัดกิจกรรมเสริมระหว่างการเรียนรู้การสอน ทั้งส่วนที่เป็นความรู้ทางวิชาการที่สำคัญและทันสมัย รวมทั้งทักษะที่ช่วยส่งเสริมการปฏิบัติงาน และเตรียมความพร้อมทักษะสำคัญเหล่านี้ให้นักศึกษารุ่นถัดไป
- (๒) นายจ้างผู้ใช้บัณฑิต ทำการสำรวจและสอบถามในทุก ๕ ปี ในประเด็นทักษะที่สำคัญที่นายจ้างต้องการ และความรู้ทางวิชาการที่สำคัญต่อการทำงาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาทำการปรับปรุงหลักสูตรฉบับถัดไป
- (๓) ข้อมูลประกาศรับสมัครงานในตำแหน่งงานด้านสิ่งแวดล้อม นำทักษะสำคัญมาเพิ่มเติมและจัดอบรมให้นักศึกษา รวมถึงการมีกลุ่มไลน์ประชาสัมพันธ์การรับสมัครงานให้กับนักศึกษา และศิษย์เก่าของหลักสูตร

๒) ศิษย์เก่า แบ่งเป็น ๓ กลุ่ม ดังนี้

- (๑) ศิษย์เก่าของหลักสูตรที่สำเร็จการศึกษามากกว่า ๑๐ ปี ที่มีประสบการณ์ทำงานกับบัณฑิตจบใหม่ทางด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในสถาบันเดียวกันและต่างสถาบัน โดยทำการสำรวจและสอบถามเช่นเดียวกับนายจ้างผู้ใช้บัณฑิต ในทุก ๕ ปี
- (๒) ศิษย์เก่าของหลักสูตรที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ ๕ ปี ไม่เกิน ๑๐ ปี สอบถามเพื่อติดตามการปรับเปลี่ยนตำแหน่งงาน ความรู้และทักษะที่สำคัญในการทำงานที่ควรจัดให้นักศึกษาปัจจุบันเพิ่มเติม โดยทำการสอบถามทุก ๒ - ๓ ปี



(ก) ศิษย์เก่าของหลักสูตรที่สำเร็จการศึกษาตั้งแต่ ๑ ปี ไม่เกิน ๕ ปี สำหรับทุกปี เพื่อติดตาม ภาวะการได้ทำงานทำ/ศึกษาต่อ ทักษะที่จำเป็นในการทำงาน เนื้อหาวิชาการในหลักสูตรที่ได้ ใช้งานได้ใช้งานจริง เนื้อหาความรู้ที่สำคัญและควรเพิ่มเติมในหลักสูตร ทำการสอบถามทุกปี

ก) นักศึกษาปัจจุบัน

สำหรับประเด็นผลลัพธ์การเรียนรู้จะใช้ข้อมูลจากแบบสอบถามและแบบประเมินเกี่ยวกับหลักสูตร โครงสร้าง และรายวิชา โดยเก็บข้อมูลจากนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตรไม่เกิน ๑ สัปดาห์ เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุง โดยทำการประเมินทุกปี

๔) คณาจารย์ผู้สอน

มีส่วนร่วมในการพิจารณาให้ข้อคิดเห็นต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น และรับรู้ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร เพื่อดำเนินการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยมีการจัดส่งแบบ รายงานหลักสูตรและผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรเพื่อประกอบการจัดทำแบบข้อมูลรายวิชาตั้งแต่เริ่มต้นจัดทำ รายวิชาในหลักสูตรฉบับปรับปรุง

๕) สถาบันการศึกษา

หลักสูตรดำเนินการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับปริญญาตรีของ มหาวิทยาลัยมหิดล และสอดคล้องกับวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยมหิดล รวมถึงคณะสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรศาสตร์

๖) มาตรฐานทางวิชาชีพ และเกณฑ์กำหนดที่เกี่ยวข้องกับการสอบใบอนุญาตการทำงานด้าน สิ่งแวดล้อม

การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรพิจารณาถึงความสอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดในกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม แม้ปัจจุบันจะมีการยกเลิกการใช้แล้ว แต่ยังไม่มีการกำหนดจากองค์กรทางวิชาชีพสิ่งแวดล้อมที่ชัดเจนว่ายังใช้หรือไม่ใช้ ทาง หลักสูตรจึงจัดทำผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ครอบคลุมกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ไว้ก่อน ส่วนเนื้อหาวิชา สำคัญที่กำหนดเกณฑ์การกำหนดคุณสมบัติผู้สมัครสอบใบอนุญาตทั้งการควบคุมมลพิษ ผู้เชี่ยวชาญด้านการ ประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรให้ครอบคลุมสำหรับนักศึกษาแล้ว

๑.๕ การบรรจุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรของนักศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษา

๑) ในการเรียนการสอนแต่ละรายวิชามีการทำ Formative assessment เพื่อให้ตรวจสอบได้ว่า นักศึกษาบรรลุตาม LOs ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อให้อาจารย์สามารถทำการสอนเพิ่มเติม หรือมอบหมายงานที่ เหมาะสมให้บรรจุ CLOs และทำการประเมินวัดผลเพื่อกำหนดเกรดรายวิชา

๒) เมื่อสิ้นสุดการฝึกงานมีการประเมินระดับการเรียนรู้ของนักศึกษาจากสถานที่ฝึกงาน ว่าได้ตาม PLOs ที่กำหนดในระดับใด รวมถึงการให้นักศึกษาประเมินตนเองด้วย

๓) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ มีการให้นักศึกษาประเมินตนเองว่ามีความสามารถตาม PLOs ที่กำหนดหรือไม่ ยังขาดสิ่งใด และรายวิชาหลักใดที่ทำให้บรรลุ PLOs นั้น

๔) มีการทำแบบสอบถามไปยังสถานที่รับนักศึกษาเข้าทำงานหรือศึกษาต่อภายหลังสำเร็จ การศึกษาอย่างน้อย ๑ ปี เพื่อตรวจสอบว่าบัณฑิตที่ผลิตจากหลักสูตรมีคุณลักษณะได้ตาม PLOs ที่กำหนดไว้หรือไม่ เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาปรับปรุงเพิ่มเติม



๒. โครงสร้างหลักสูตรและเนื้อหา (Program Structure and Content)

๑) โครงสร้างหลักสูตร จำนวนหน่วยกิตรายวิชาศึกษาทั่วไปได้กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี ไม่น้อยกว่า ๒๔ หน่วยกิต แต่รายวิชาแกนและรายวิชาเฉพาะด้านของเอกวิชากำหนดตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้โครงสร้างและรายวิชาที่กำหนดมีการขอข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นจากผู้ใช้บัณฑิตและศิษย์เก่า โดยจัดทำในวงรอบการปรับปรุงหลักสูตรไม่เกิน ๕ ปี

๒) มีการจัดลำดับผลลัพธ์การเรียนรู้รายชั้นปี การเรียงเนื้อหาวิชาแต่ละภาคการศึกษา พิจารณาจากความสอดคล้องของเนื้อหา และระดับการเรียนรู้ ระดับความยากง่าย และรายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อนเป็นสำคัญ โดยเริ่มจากรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานในชั้นปีที่ ๑ และกำหนดรายวิชาศึกษาทั่วไปจำนวน ๒ รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้นักศึกษาได้ทำความรู้จักระบบสิ่งแวดล้อม ซึ่งได้มาจากข้อเสนอแนะของนักศึกษา ปัจจุบันที่อยากให้มีการเรียนรายวิชาของคณะตั้งแต่ชั้นปีแรก ในระดับชั้นปีที่ ๒ กำหนดรายวิชาที่มีการเชื่อมโยงระบบสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ การเกิดมลพิษและผลกระทบ เพื่อให้เข้าในระบบสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน การเกิดมลพิษ การเกิดทรัพยากรธรรมชาติที่เสื่อมโทรมลงไป ในชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๑ ให้นักศึกษาได้เห็นภาพรวมและทราบแนวทางเนื้อหาที่เรียนในแต่ละเอกวิชา แล้วจึงให้เลือกเอกวิชาที่สนใจในชั้นปีที่ ๒ ภาคการศึกษาที่ ๒ โดยมีเนื้อหาวิชากลางที่จำเป็นต้องเรียนทั้งสองเอกวิชา และวิชาเฉพาะด้านของเอกวิชา โดยมีรายวิชากลางที่เป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐศาสตร์ กฎหมาย การจัดการอย่างยั่งยืน และการสื่อสารและการทำงานกับชุมชน เพื่อให้ครอบคลุมทักษะและความรู้ที่สำคัญในการทำงาน ซึ่งได้จากข้อมูลของนายจ้างและศิษย์เก่าเป็นหลัก และกำหนดให้มีการฝึกงานในชั้นปีที่ ๔ รวมถึงการทำงานวิจัยในชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒ เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร

๓) เนื้อหาวิชามีการกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร มีการปรับปรุงเพิ่มเติมในแต่ละภาคการศึกษาที่เปิดให้ทันสมัย และทันสมัยสถานการณ์สิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ซึ่งเป็นการปรับปรุงระดับรายวิชาโดยคณาจารย์ผู้สอนในรายวิชานั้นๆ

๔) การเผยแพร่ข้อมูลโครงสร้างหลักสูตร มีการเผยแพร่ผ่านหน้าเว็บไซต์ของคณะ รวมถึงแจ้งนักศึกษาแรกเข้าในวันปฐมนิเทศทุกปีการศึกษา ส่วนข้อมูลรายวิชาที่เปิดสอนแต่ละภาคการศึกษามีการเผยแพร่ในเว็บไซต์ของคณะสำหรับนักศึกษาปัจจุบันใช้ดูข้อมูล รวมถึงมีการแจ้งในวันแรกของการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

๕) ระบบการบริหารจัดการและจัดทำข้อมูลของหลักสูตรและรายวิชา

- อาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชาจัดทำเอกสารรายละเอียดวิชาทุกวิชา เพื่อเสนอคณะกรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณา ก่อนเปิดภาคการศึกษาอย่างน้อย ๑ เดือน

- เมื่อรายวิชาได้รับการรับรองแล้ว ผู้ประสานงานหลักสูตรแจ้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบวิชาให้อัพโหลดข้อมูลรายวิชาเข้าระบบเผยแพร่หน้าเว็บไซต์ของคณะ โดยติดตามให้ส่งข้อมูลเข้าระบบทุกรายวิชา ก่อนเปิดภาคการศึกษา (กำหนดตัวชี้วัดการติดตามรายละเอียดของรายวิชา ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๘๐ ของรายวิชาที่คณะบริหารจัดการ)

- ระหว่างการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา มีการประเมินผลเพื่อพัฒนาและเพื่อตัดสินเกรด ผู้สอนทำการปรับเพิ่มเติมเนื้อหาและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียนนอกเหนือจากที่วางแผนในเอกสารรายวิชาได้ตามความเหมาะสม

- เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนและวัดผลภายใน ๓๐ วัน ผู้รับผิดชอบวิชาทบทวนกระบวนการเรียนการสอนและการวัดผลที่ผ่านมา เพื่อจัดทำเอกสารรายงานสรุปผลการเรียนการสอน (รายงานผลดำเนินการของ



รายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา) ส่งเข้าระบบข้อมูลของคณะ เพื่อให้ประธานคณะกรรมการหลักสูตรพิจารณาและอนุมัติหรือไม่อนุมัติ เนื่องจากต้องปรับแก้

- หลังจากอนุมัติ รายงานผลดำเนินการของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา รายวิชา คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรประจำปี เพื่อทบทวนการดำเนินการ ในภาพรวมของหลักสูตร และพิจารณาข้อเสนอแนะจากอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชาที่ส่งข้อมูลแจ้งมาใน รายงานผลดำเนินการของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา เพื่อดำเนินการต่อไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- ผู้ประสานงานหลักสูตรแจ้งขอรายละเอียดวิชาสำหรับภาคการศึกษาถัดไป โดยแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า ๒ เดือน

๓. วิธีที่ใช้ในการเรียนการสอน (Teaching and Learning Approach)

๑) ตามที่มหาวิทยาลัยมหิดลกำหนดปรัชญาทางการศึกษาไว้ ดังนี้ “มุ่งการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญในการจัดการศึกษา เพื่อผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองจากความรู้เดิมและจากประสบการณ์การเรียนรู้ และการปฏิบัติในกิจกรรมต่างๆ” โดยสรุปได้ ๓ คำสำคัญหลัก ได้แก่ Learning-centered education, Outcome-Based Education, Constructivism ทางหลักสูตรได้มีการนำมาใช้ในการออกแบบหลักสูตรและการเรียนการสอน และกำหนดปรัชญาทางการศึกษาของหลักสูตร และเผยแพร่ข้อมูลเหล่านี้ในหน้าเว็บไซต์ของคณะ รวมถึงแจ้งอาจารย์ผู้สอนเพื่อกำหนดการจัดทำรายวิชา นอกจากนี้ยังแจ้งนักศึกษา ในวันปฐมนิเทศ รวมถึงการแจ้งวิธีที่ใช้ในการเรียนการสอนแต่ละรายวิชาในคาบแรกของรายวิชานั้นๆ

๒) การกำหนดวิธีที่ใช้ในการเรียนสอน มีการใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่มีการฝึกปฏิบัติทั้งในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และฝึกงาน เพื่อให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาและค้นคว้าเพิ่มเติม มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จำลองและสถานการณ์จริงผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ เพื่อให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรและระดับรายวิชาต่างๆ การจัดกระบวนการเรียนรู้ในชั้นเรียนมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ให้ค้นคว้าข้อมูลตามโจทย์กำหนด และส่งเสริมให้มีการนำเสนองานหน้าห้องเรียน เพื่อให้ศึกษามีส่วนร่วมในการอภิปรายซักถาม เป็นการส่งเสริมให้นักศึกษารู้จักการค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากเนื้อหาที่เรียนในห้อง อีกทั้งยังมีการจัดรายวิชาฝึกงานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หลังสิ้นสุด ชั้นปีที่ ๓ ภาคเรียนที่ ๒ เพื่อให้นักศึกษาได้รับรู้ประสบการณ์ทำงานจริงในสถานที่ฝึกงาน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ และค้นคว้าเพิ่มเติมในส่วนเนื้อหาที่ไม่เคยเรียนในหลักสูตร สำหรับฝึกปรับใช้กับสถานการณ์จริง โดยการประเมินผลจากสถานที่ฝึกงาน ทั้งนี้การฝึกงานนอกจากเป็นการเตรียมความพร้อมต่อนักศึกษาก่อนจบการศึกษาในหลักสูตรแล้ว ยังทำให้นักศึกษามองเห็นปัญหาหรือประเด็นที่น่าสนใจจากสถานที่ฝึกงานในการนำมาเป็นหัวข้อโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในชั้นปีที่ ๔ ภาคการศึกษาที่ ๒ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเป็นผู้แนะนำแนวทางการศึกษาวิจัย ซึ่งกำหนดให้อาจารย์หนึ่งท่านเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาหลักไม่เกิน ๒ กลุ่ม และเป็นที่ปรึกษาร่วมได้ไม่เกิน ๒ กลุ่ม เพื่อให้สามารถดูแลแนะแนวการค้นคว้าและการทำวิจัยเบื้องต้นได้อย่างทั่วถึง

๓) มีกิจกรรมนอกชั้นเรียนเสริมให้นักศึกษาเพื่อส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และทักษะสำคัญต่างๆ โดยมีส่วนร่วมับหน่วยกิจการนักศึกษาของคณะ เช่น กิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อมชุมชนสัมพันธ์ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ที่มีการหมุนเวียนกิจกรรมต่างๆ ในแต่ละปี ตัวอย่างเช่น การนำนักศึกษาไปเก็บตัวอย่างอากาศบริเวณรอบศาลา การอบรมให้ความรู้เรื่องการแยกขยะและการจัดการขยะที่โรงเรียนวัดลำพญา เป็นต้น และ



นอกจากนี้ยังมีกิจกรรมที่นักศึกษาได้ร่วมกันแลกเปลี่ยนรู้และทำกิจกรรมเพื่อส่งเสริมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม โดยจัดเป็นโครงการ CSR ของคณะภายใต้การนำของนักศึกษา ได้แก่ การเก็บขยะรอบมหาวิทยาลัย และการปลูกป่าชายเลนและร่วมกันเก็บขยะทะเลที่ป่าชายเลน ณ จังหวัดเพชรบุรี เป็นต้น

๔) การดำเนินการเรียนการสอนมีกระบวนการประเมินผลนักศึกษาแบบ Formative เพื่อให้ผู้สอนทราบถึงระดับการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อนำมาปรับวิธีการสอน หรือการเพิ่มเติมสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อให้ นักศึกษาเรียนได้ในระดับที่สามารถต่อยอดเนื้อหาถัดไปได้ นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลผู้สอนโดยนักศึกษา ซึ่งใช้แบบประเมินผลรายวิชาจากระบบของมหาวิทยาลัย เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนทราบผลประเมินและวิเคราะห์การเรียน การสอนเพื่อนำไปพัฒนาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนในครั้งต่อไปทุกภาคการศึกษาที่จัดการเรียนการสอน เมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาจะมีการประเมินผลภาพรวมของรายวิชาในหลักสูตรโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อนำ ข้อมูลที่ควรพัฒนาดำเนินการต่อไปยังหน่วยงานผู้เกี่ยวข้องปีละครั้ง

๔. การวัดและการประเมินผลนักศึกษา (Student Assessment)

- ๑) มีวิธีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เพื่อให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวิธีการเรียนการสอน ในรายวิชาและสอดคล้องกับ CLOs และ PLOs
- ๒) มี Formative assessment เพื่อตรวจสอบระดับการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ขึ้นเนื้อหาถัดไปใน รายวิชา
- ๓) มีการจัดทำแบบประเมินทักษะแบบ Rubric ที่ผ่านกระบวนการพัฒนา ใช้ และปรับปรุงให้ สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
- ๔) มีการแจ้งวันเวลาที่ทำการสอบและประเมินในเอกสารรายวิชาแจ้งนักศึกษาในคาบแรกทุกรายวิชา นอกจากนี้หากการวัดผลใดใช้แบบประเมิน จะมีการให้นักศึกษาดูเกณฑ์ในแบบประเมินก่อน ล่วงหน้า โดยส่วนใหญ่มีการระบุไว้ในเอกสารรายวิชาที่เผยแพร่ให้นักศึกษา
- ๕) มีการตรวจทานข้อสอบให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาโดยคณาจารย์ผู้สอน
- ๖) มีการแจ้งผลการสอบให้นักศึกษาทราบภายในเวลาที่กำหนดไว้ หากเป็นการประเมินแบบ formative จะมีการแจ้งผลให้นักศึกษานำกลับไปพัฒนาภายหลังการประเมินไม่เกิน ๒ วัน
- ๗) มีการทบทวนรูปแบบและวิธีการประเมินในรายวิชาโดยคณาจารย์ผู้สอน โดยพิจารณาจากผลการ ประเมินนักศึกษาปัจจุบัน เพื่อทำการปรับปรุงให้เหมาะสมและเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น

ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา

- (๑) ความพึงพอใจและข้อร้องเรียนของนักศึกษา จะถูกนำเข้าไปประชุมคณะกรรมการบริหาร หลักสูตร เพื่อปรึกษาหารือ วางแผน และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสม จากนั้น นำเสนอต่อที่ ประชุมหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เพื่อพิจารณา หาข้อสรุปร่วมกัน และมีการดำเนินต่อไป
- (๒) นักศึกษาสามารถอุทธรณ์ตามประกาศข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดลว่าด้วย วินัยนักศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๓ หมวดที่ ๓ การอุทธรณ์ นักศึกษามีสิทธิยื่นอุทธรณ์ต่อคณะกรรมการอุทธรณ์ ภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันรับทราบคำสั่งลงโทษ โดยคำร้องต้องทำเป็นหนังสือพร้อมเหตุผลประกอบ และยื่น เรื่องให้คณะกรรมการอุทธรณ์ พิจารณาให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน นับตั้งแต่วันที่ได้รับหนังสือ อุทธรณ์ โดยคำวินิจฉัยของคณะกรรมการอุทธรณ์ถือเป็นที่สุด



๕. บุคลากรฝ่ายวิชาการ (Academic Staff)

๑) การรับอาจารย์ใหม่ พิจารณาจากสาขาที่ขาดแคลนหรือต้องการของหลักสูตรที่รวบรวมข้อมูลโดยงานบุคคลของคณะ และคุณสมบัติทั่วไปและคุณสมบัติเฉพาะด้านการเรียนการสอน โดยมีการอบรมและปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยและที่คณะจัดเพิ่มเติมขึ้น เพื่อให้มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร และมีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

๒) ภาระงานอาจารย์ผู้สอน มีการพิจารณาถึงความเพียงพอต่อความก้าวหน้าในการกำหนดตำแหน่งทางวิชาการ และความเชี่ยวชาญของอาจารย์แต่ละท่านต่อเนื้อหาการสอนในรายวิชา โดยในหลักสูตรมีอัตราส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาไม่เกิน ๑:๒๐ และมีการคำนวณ FTEs ของอาจารย์ต่อ FTEs ของนักศึกษาในทุกปีการศึกษา

๓) กำหนดให้มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวนอย่างน้อย ๓ คนต่อเอกวิชา รวมอย่างน้อย ๖ คนในหลักสูตร และไม่เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า ๑ หลักสูตร ตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษา โดยมีคุณวุฒิและคุณสมบัติเช่นเดียวกับอาจารย์ประจำหลักสูตร

๔) อาจารย์ประจำหลักสูตร มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย ๑ รายการในรอบ ๕ ปีย้อนหลัง

๕) มีการเชิญอาจารย์พิเศษหรือวิทยากรผู้เชี่ยวชาญมาบรรยาย โดยเฉพาะหัวข้อที่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้มีประสบการณ์ตรง เพื่อให้ความรู้ ถ่ายทอดประสบการณ์แก่นักศึกษา ในกรณีของอาจารย์พิเศษอาจได้รับการยกเว้นคุณวุฒิปริญญาโท แต่ทั้งนี้ต้องมีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรี หรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนมาแล้วไม่น้อยกว่า ๖ ปี ทั้งนี้ อาจารย์พิเศษต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ ๕๐ ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

๖) การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และร่วมประชุมให้ความเห็น เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ โดยมีการส่งรายงานผลการดำเนินการเรียนการสอนหลังสิ้นสุดการประเมินวัดผลวันสุดท้ายไม่เกิน ๓๐ วัน เข้าระบบ

๗) การพัฒนาทักษะบุคลากรสายวิชาการ คณะมีการสนับสนุนงบประมาณสำหรับการฝึกอบรมให้บุคลากรสายวิชาการ สำหรับเพิ่มพูนความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนการสอน รวมถึงการจัดฝึกอบรมการใช้เทคโนโลยีและอุปกรณ์ในการช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนให้กับคณาจารย์ตามความเหมาะสมรายปี โดยอาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ตัวชี้วัด ๒-๓ เป็นตัวบ่งชี้ผลการดำเนินการตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๖. การบริการและสนับสนุนนักศึกษา (Student Support Service)

๖.๑ กระบวนการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

(๑) เป็นผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายที่มีกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือเทียบเท่า



(๒) การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา เป็นผู้สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.๖) หรือเทียบเท่า และมีคุณสมบัติทั่วไป และคุณสมบัติเฉพาะ ตามระเบียบการสอบคัดเลือกของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา แห่งชาติ และ/หรือ ระเบียบการสอบคัดเลือกของมหาวิทยาลัยมหิดลระบบรับตรง รวมทั้งตามระเบียบ ข้อบังคับอื่น ๆ ของการรับผู้เข้าศึกษากรณีพิเศษที่ผ่านการอนุมัติของสภามหาวิทยาลัยมหิดลแล้ว ผ่านการคัดเลือกเข้าเป็นนักศึกษา คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ โดย (๑) ผ่านกระบวนการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ ซึ่งดำเนินการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) หรือ (๒) ผ่านการคัดเลือก โดยวิธีพิเศษที่ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์กำหนด

(๓) เกณฑ์การรับสมัครมีการประกาศล่วงหน้าตามระบบของมหาวิทยาลัยมหิดล และเว็บไซต์ของ คณะ และปรับเกณฑ์ให้ทันสมัยต่อรอบปีรับสมัคร

๖.๒ การวางแผนการให้บริการสนับสนุนนักศึกษาทั้งทางวิชาการและบริการอื่นๆ

(๑) การรับบุคลากรทั้งฝ่ายวิชาการและฝ่ายสนับสนุน มีการวางแผนเพื่อทดแทนเกษียณในระยะ ๕ ปี และสำหรับทางวิชาการมีการพิจารณาจากสาขาที่ขาดแคลนหรือแนวโน้มความเชี่ยวชาญของงานวิจัยที่กำลังเป็นที่ ต้องการของตลาดงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยรวมหลักสูตรมีอาจารย์ประมาณ ๓๕ FTEs และมีเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับ หลักสูตรโดยตรง ได้แก่ เจ้าหน้าที่งานบริการการศึกษา ๒ คน ดูแลนักศึกษาเกี่ยวกับการลงทะเบียน การเรียนการสอน และงานทางวิชาการ และเจ้าหน้าที่เกี่ยวกับกิจการนักศึกษา ๒ คน ทั้งนี้มีเจ้าหน้าที่ส่วนกลางของคณะที่ช่วยสนับสนุน งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ กายภาพ และห้องปฏิบัติการต่างหาก โดยการรับสมัครเจ้าหน้าที่เป็นไปตามระเบียบของ มหาวิทยาลัย

(๒) การพิจารณาอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา พิจารณาจากสาขาที่สำเร็จการศึกษา ความเชี่ยวชาญ และงานวิจัยของอาจารย์ เพื่อให้อาจารย์สามารถบริหารจัดการรายวิชา และแทรกเสริมตัวอย่างงานวิจัย และ ประสบการณ์การทำงานวิจัยของอาจารย์ถ่ายทอดให้นักศึกษาได้

(๓) การเตรียมการถ่ายโอนรายวิชาจากอาจารย์ที่ใกล้เกษียณ ทางคณะมีการรับอาจารย์ใหม่ที่มีความ เชี่ยวชาญในสาขาที่อาจารย์ใกล้เกษียณ หรือกรณีหากหาบุคคลทดแทนไม่ได้ทันที จะมีการเชิญอาจารย์ปัจจุบันที่มี สาขาความเชี่ยวชาญใกล้เคียงกันมาร่วมสอน เพื่อให้รายวิชาที่มีการดำเนินการจัดการเรียนการสอนไปได้อย่างต่อเนื่อง และมีประสิทธิภาพ ค่อยๆขยับการถ่ายโอนรายวิชาได้ทันทีที่อาจารย์เกษียณ

(๔) มีวางระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้นักศึกษาตั้งแต่แรกเข้าจนสำเร็จการศึกษา โดยพิจารณาจากจำนวน รับแต่ละปีการศึกษา และจัดสรรอาจารย์ต่อนักศึกษาในอัตราไม่เกินจำนวนนักศึกษา ๖ คนต่ออาจารย์ ๑ คน นอกจากนี้หากกรณีอาจารย์ที่ปรึกษาไม่สามารถให้คำปรึกษาได้ จะส่งต่อเรื่องมายังคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อ ดูแลต่อ

(๕) การให้คำปรึกษาเรื่องงานการทำวิจัย นักศึกษาสามารถเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตามอิสระ โดย พิจารณาจากหัวข้องานวิจัยและความเชี่ยวชาญของอาจารย์ และเพื่อให้อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถให้คำปรึกษาได้ทั่วถึง ทางหลักสูตรจึงกำหนดจำนวนการรับนักศึกษาที่ปรึกษาโครงการวิจัยไม่เกิน ๒ กลุ่มต่ออาจารย์หนึ่งคน โดยแต่ละกลุ่ม สามารถมีอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมได้ไม่เกิน ๑ คน และกำหนดให้อาจารย์เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมได้ไม่เกิน ๒ กลุ่ม เช่นเดียวกัน และเพื่อเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้ทำงานวิจัยกับผู้เชี่ยวชาญภายนอกคณะได้ จึงกำหนดผู้เชี่ยวชาญเฉพาะ ด้านงานวิจัยนั้นๆ สามารถเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาร่วมได้

(๖) การให้คำปรึกษาและคำแนะนำเกี่ยวกับการลงทะเบียน การยื่นใบคำร้อง การจัดกิจกรรม นักศึกษา ดำเนินการโดยเจ้าหน้าที่ฝ่ายสนับสนุนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งมีจำนวนเพียงพอต่อการรับบริการ



(๓) การเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และสถานที่อำนวยความสะดวก พิจารณาจากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด ประกอบกับแบบประเมินความพึงพอใจจากนักศึกษาและบุคลากรในคณะ เพื่อใช้วางแผนงบประมาณเสนอจัดซื้อและปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการและจำเป็นใช้งาน

(๔) ระบบการให้บริการนักศึกษามีทั้งระบบทางการและไม่เป็นทางการ โดยระบบทางการนั้น นักศึกษาเขียนใบคำร้อง หรือติดต่อทางเจ้าหน้าที่งานบริการการศึกษา เพื่อส่งเรื่องเข้าพิจารณาในคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือดำเนินการส่งต่อให้เจ้าหน้าที่หน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการประสานต่อ และมีการติดต่อประสานงานแก่นักศึกษาที่เข้ารับบริการ

๖.๓ การควบคุม การดูแล การให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา

(๑) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นักศึกษาทุกคน ในอัตรา ๑ ต่อ ๖ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะแนะนำแผนการเรียนในหลักสูตร การวางแผนการเรียน การเลือกและวางแผนสำหรับอาชีพ และการใช้ชีวิตในมหาวิทยาลัย โดยมีการกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา อย่างน้อย ๓ ชั่วโมง / สัปดาห์ เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าปรึกษาได้ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาจะดูแลนักศึกษาตั้งแต่เข้าเรียนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จนสำเร็จการศึกษานอกจากนี้นักศึกษายังมีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรม เพื่อให้คำปรึกษาแนะนำ ในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

(๒) มีการสำรวจติดตาม และประเมินผลการศึกษาของนักศึกษาที่เรียนในหลักสูตร ๒ ครั้ง / ภาคการศึกษา เพื่อให้การช่วยเหลือได้อย่างทันเวลาสำหรับนักศึกษาที่มีปัญหา

(๓) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี เพื่อทำความเข้าใจและประสานงานเกี่ยวกับวิชาที่ต้องลงทะเบียนเพิ่มเติม และแนวทางการขอทุนเพื่อทำวิจัย

๖.๔ กิจกรรมเสริมหลักสูตรและการบริการสนับสนุนนักศึกษาในด้านอื่นๆ ในการส่งเสริมประสบการณ์เรียนรู้และการเพิ่มอัตราการได้งานทำ

(๑) มีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะที่นักศึกษาต้องการ โดยมีการจัดทำแบบสอบถามทุกปีโดยเจ้าหน้าที่กิจกรรมนักศึกษา เพื่อนำมาพิจารณาจัดกิจกรรม การฝึกอบรม เสริมให้นักศึกษา เพื่อเพิ่มพูนทักษะทั่วไป และทักษะเฉพาะในการเตรียมความพร้อมก่อนไปฝึกงาน และก่อนสำเร็จการศึกษา

(๒) มีส่งเสริมให้นักศึกษาให้เข้าร่วมโครงการประกวดทางวิชาการต่างๆ โดยเมื่อได้รับข่าวประกาศรับสมัครเจ้าหน้าที่หรืออาจารย์ที่ทราบข่าวสารจะแก่นักศึกษาในไลน์กลุ่มรุ่นของนักศึกษาเพื่อประชาสัมพันธ์ นอกจากนี้ หากนักศึกษาต้องการปรึกษาการเข้าร่วมโครงการ สามารถปรึกษาอาจารย์ที่เชี่ยวชาญงานด้านเหล่านั้น รวมถึงอาจารย์ที่เชี่ยวชาญด้านการนำเสนองานให้กับสาธารณะชนได้

(๓) มีการจัดกิจกรรมรุ่นพี่ที่ทำงานแต่ละสายงานได้เสวนาและพูดคุยกับศิษย์ปัจจุบัน เพื่อให้ให้นักศึกษาได้ทราบถึงทักษะสำคัญ และการเตรียมความพร้อมก่อนไปทำงานแต่ละอาชีพ นอกจากนี้ยังได้รู้จักสายอาชีพด้านสิ่งแวดล้อมที่หลากหลาย เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจสมัครงาน

๖.๕ การพัฒนาเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

คณะมีงบประมาณสนับสนุนให้เจ้าหน้าที่อบรมเพิ่มพูนความรู้และทักษะในการทำงาน และที่เกี่ยวข้องกับการช่วยสนับสนุนการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังมีการจัดฝึกอบรมเจ้าหน้าที่และอาจารย์ในด้านการใช้อุปกรณ์เครื่องมือและโปรแกรมสนับสนุนการเรียนการสอนต่างๆ แบบออนไลน์เพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการจัดการศึกษา



๖.๖ การประเมินการบริการและสนับสนุนนักศึกษา

มีการประเมินความพึงพอใจต่อเจ้าหน้าที่งานต่างๆ และให้ข้อเสนอแนะด้านบริการและการสนับสนุนที่ควรเพิ่มเติม โดยทำการประเมินเป็นรายปีโดยนักศึกษาเป็นผู้ประเมิน เพื่อให้ได้ข้อมูลมาพิจารณาจัดอบรม หรือส่งไปฝึกอบรมเสริมทักษะที่สำคัญต่อการบริการและการดำเนินงานช่วยสนับสนุนการเรียนการสอนในหลักสูตร และมีการเปรียบเทียบกับข้อมูลความพึงพอใจกับคู่แข่ง (คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์)

๗. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้และสิ่งอำนวยความสะดวก (Facilities and Infrastructure)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ๙๙๙ ถนนพุทธมณฑลสาย ๔ ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ สนับสนุนทรัพยากรการเรียนการสอนให้นักศึกษา ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุดนักศึกษา ห้องชมรมและจัดกิจกรรมต่างๆ และสนับสนุนให้นักศึกษาสามารถสืบค้นผ่านช่องทาง เว็บไซต์คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ เว็บไซต์งานบริการการศึกษา facebook นอกจากนี้ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ยังสนับสนุนการสืบค้นสารสนเทศ ที่เป็นแหล่งเรียนรู้ผ่านหอสมุดและคลังความรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้

(๑) ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ห้องคอมพิวเตอร์

(๒) เครื่องมือและอุปกรณ์เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์การศึกษา อุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ คอมพิวเตอร์ เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์และจุดเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตระบบไร้สาย การจัดการบริการร้านอาหาร ระบบสาธารณูปโภค และอื่นๆ

(๓) หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล มีหนังสือ/ตำราด้านสิ่งแวดล้อม และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางและห้องสมุดประจำคณะ ที่มีหนังสือ และตำราด้านนิเวศวิทยาและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้นบทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้คณะยังมีอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างพอเพียง

๗.๑ การบริหารงบประมาณ

(๑) หารายได้สมทบงบประมาณแผ่นดินโดยการบริการวิชาการ พิจารณาจัดสรรงบประมาณค่าใช้จ่ายตามความจำเป็น กำหนดวงเงินค่าใช้จ่ายในแต่ละรายวิชา และติดตามการใช้จ่ายให้เป็นไปตามแผนและตามกำหนดเวลา

(๒) จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์และวิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

๗.๒ ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

(๑) สถานที่และอุปกรณ์การสอน การปฏิบัติการ และการทำวิจัยใช้สถานที่ของคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ และอาคารอื่นๆ ภายในมหาวิทยาลัยมหิดล

(๒) ห้องสมุด มหาวิทยาลัยมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยมีสำนักหอสมุดกลางและห้องสมุดประจำคณะ ที่มีหนังสือ และตำราด้านนิเวศวิทยาและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้นบทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

๗.๓ การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

มีการวางแผนเพื่อติดตาม สำรวจความต้องการ จัดสรรงบประมาณ และจัดหาทรัพยากรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน โดยคณะฯ มีการสำรวจความต้องการในการใช้วัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ครุภัณฑ์



วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ LCD เครื่องฉายสไลด์ เครื่องฉายภาพ และโปรเจกเตอร์ เป็นต้น ซึ่งกำหนดไว้เป็นโครงการในแผนปฏิบัติงาน และการเสนอข้อจัดตั้งงบประมาณแต่ละปีทั้งงบประมาณเงินแผ่นดิน และงบประมาณเงินได้ และนำเสนอผู้บริหารประจำคณะเพื่อพิจารณาจัดสรรงบประมาณ (เงินรายได้) ประสานงานกับสำนักหอสมุดในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้องเพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน โดยอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการ หนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อ ก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อบริการ หนังสือ สำหรับให้สำนักหอสมุดจัดซื้อหนังสือด้วย

๗.๔ การประเมินความพึงพอใจของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคณะ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดประจำคณะ และทำหน้าที่ประเมินความพึงพอใจของหนังสือ ตำรา มีการสอบถามความพึงพอใจและความต้องการของผู้ใช้บริการห้องสมุดเป็นประจำทุกปี นอกจากนี้ มีเจ้าหน้าที่ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้ว ในแต่ละปีการศึกษาคณะจะมีการสำรวจและติดตามความพึงพอใจของอุปกรณ์ การเรียน การสอน และทรัพยากรต่างๆ ที่ชำรุดหรือใช้การไม่ได้ หรือยังไม่เพียงพอต่อความต้องการจากอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษา

๗.๕ ระบบการประเมินความพึงพอใจด้านทรัพยากรต่าง

ระบบการประเมินความพึงพอใจจะดำเนินการสำรวจในระบบคณะ ดำเนินการปีละ ๑ ครั้ง โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการให้บริการทรัพยากรต่างๆ ได้แก่ ความพึงพอใจในการใช้ห้องสมุด หน่วยอาคารสถานที่/ห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม (แลป) ฝ่ายเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยให้นักศึกษาทำแบบประเมินรายปี โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับด้านต่างๆ ทำการสรุปและวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อปรับปรุงและดำเนินการต่อไป

๘. ผลผลิตและผลสัมฤทธิ์ (Output and Outcomes)

๘.๑ มีการเก็บข้อมูลอัตราการผ่านการศึกษา การลาออก และระยะเวลาเฉลี่ยในการสำเร็จการศึกษาทุกปีต่อเนื่อง โดยจัดทำกราฟเปรียบเทียบข้อมูลย้อนหลัง ๕ ปี ในรายงานผลการดำเนินการหลักสูตรทุกปี รวมทั้งเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

๘.๒ มีการเก็บข้อมูลอัตราการได้งานทำ ได้แก่ การได้งานทำในในสาขาวิชา นอกสาขาวิชา การทำงานตนเอง รวมถึงการศึกษาต่อในสาขาต่างๆ โดยเก็บข้อมูลในทุกปีภายหลังการสำเร็จการศึกษาภายในหนึ่งปี และเก็บข้อมูลต่อเนื่องบัณฑิตภายหลังสำเร็จการศึกษาไม่เกิน ๕ ปี เพื่อติดตามความก้าวหน้าของอัตราการได้งานทำ และเปรียบเทียบกับคู่แข่ง

๘.๓ มีการเก็บข้อมูลการเข้าร่วมแข่งขัน ประกวด โครงการต่างๆ ของนักศึกษา รวมถึงการเข้าร่วมประชุมวิชาการ และบทความทางวิชาการที่เกิดขึ้นจากงานวิจัยของนักศึกษาในหลักสูตร โดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง ๕ ปี และติดตามต่อเนื่องในทุกปี โดยมีแผนการเปรียบเทียบกับคู่แข่ง แต่ยังไม่สามารถได้ข้อมูลจากคู่แข่ง เนื่องจากคู่แข่งยังไม่ได้จัดเก็บข้อมูลในหัวข้อนี้แยกเป็นรายหลักสูตร

๘.๔ มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรซึ่งประกอบไปด้วยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ประจำหลักสูตรดำเนินการด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (๑) วางแผนการจัดการเรียนการสอนร่วมกับอาจารย์ผู้สอน และคณะกรรมการบริหารหลักสูตร
- (๒) จัดระบบการประเมินกระบวนการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ของการศึกษา โดยมีการประเมินอาจารย์ผู้สอน โดยนักศึกษาประเมินผลรายวิชา และหลักสูตรประเมินการตัดเกรดของรายวิชาในหลักสูตรรวมทั้งการประเมินผลการบริหารหลักสูตร



- (๓) มีระบบการรายงานข้อมูลหลักสูตร การจัดการศึกษา และอาจารย์ผู้สอนทุกภาคการศึกษา
- (๔) มีระบบติดตาม รวบรวมข้อมูล และผลประเมินต่าง ๆ เพื่อนำมาประมวลผลและจัดทำแผนในการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง และการเผยแพร่แผนการพัฒนาหลักสูตรแก่บุคลากรที่เกี่ยวข้อง

๘.๕ มีการติดตามและทำสถิติระดับความพึงพอใจของนายจ้าง โดยมีข้อมูลทั้งจากสถานที่ฝึกงาน และสถานที่รับบัณฑิตเข้าทำงาน โดยติดตามทุกปี และทำข้อมูลเปรียบเทียบ ๕ ปี และเทียบกับคู่แข่ง โดยนำข้อมูลเหล่านี้มาพิจารณาปรับปรุงการเรียนการสอนและทักษะเสริมให้นักศึกษาปัจจุบันในหัวข้อประเมินที่ได้คะแนนต่ำ



๙. ตัวชี้วัด/ตัวบ่งชี้

๙.๑ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตารางที่ ๙.๑ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ตามแนวทางของคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน ๑๒ ตัวบ่งชี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐	๒๕๗๑
(๑) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	๘๐	๙๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบข้อมูลรายละเอียดหลักสูตร ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา คิดเป็นร้อยละ	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบรายงานผลดำเนินการของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา และ รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอน คิดเป็นร้อยละรายวิชาในหลักสูตร	≥๘๐	≥๘๐	≥๙๕	๑๐๐	๑๐๐
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน แบบรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	≥๒๕	≥๕๐	≥๗๕	๑๐๐	๑๐๐
(๗) มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผล จากผลการประเมินการดำเนินการในปีที่ผ่านมาที่รายงานใน รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร คิดเป็นร้อยละต่อรายวิชาในหลักสูตร	≥๗๐	≥๘๐	≥๙๐	๑๐๐	๑๐๐
(๘) อาจารย์ใหม่ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศ หรือ คำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน ร้อยละต่ออาจารย์ใหม่แต่ละปีการศึกษา	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ร้อยละต่ออาจารย์ที่สอนในหลักสูตรต่อปีการศึกษา	≥๕๐	≥๕๐	≥๗๕	๑๐๐	๑๐๐
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี	≥๕๐	≥๕๐	≥๗๕	๑๐๐	๑๐๐
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕	-	-	-	๓.๕	๔
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต ที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕	-	-	-	-	๔



ตารางที่ ๙.๒ ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่หลักสูตรกำหนดเพิ่มเติม

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐	๒๕๗๑
(๑) อัตราทุนสนับสนุนการวิจัยของนักศึกษาชั้นปีที่ ๔ ร้อยละ	-	-	-	๑๐๐	๑๐๐
(๒) จำนวนนักศึกษาที่เข้ากิจกรรมทางวิชาการ ร้อยละ	-	-	≥๒๕	≥๕๐	≥๕๐
(๓) อัตราการลาออกของนักศึกษาปี ๑ ร้อยละ	≤๒๕	≤๒๕	≤๒๐	≤๑๕	≤๑๕
(๔) อัตรานักศึกษาพ้นสภาพจากเกณฑ์วิทยาทันที่ไม่เกินร้อยละ	≤๕	≤๕	≤๒.๕	≤๒.๕	≤๒.๕
(๕) นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาคิดจากคงเหลือเมื่อศึกษาในชั้นปีที่ ๒ ร้อยละ	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
(๖) ร้อยละของนักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาภายใน ๔ ปี	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
(๗) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาชั้นปีสุดท้ายต่อคุณภาพการบริการ อุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกสนับสนุนการเรียน จากคะแนนเต็ม ๕	≥๓.๕	≥๓.๕	≥๔.๐	≥๔.๐	≥๔.๕๐
(๘) ร้อยละรายวิชาที่มีคะแนนประเมินรายวิชาของนักศึกษาภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนได้คะแนนไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕	≥๗๐	≥๘๐	≥๙๐	๑๐๐	๑๐๐
(๙) ร้อยละของผู้สอนที่มีคะแนนประเมินอาจารย์ผู้สอนจากนักศึกษา ภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนได้คะแนนไม่น้อยกว่า ๓.๕๐ จากคะแนนเต็ม ๕	≥๗๐	≥๘๐	≥๙๐	๑๐๐	๑๐๐

ตารางที่ ๙.๓ กระบวนการที่ต้องดำเนินการเพิ่มเติม

กระบวนการที่ต้องดำเนินการ	ปีการศึกษา				
	๒๕๖๗	๒๕๖๘	๒๕๖๙	๒๕๗๐	๒๕๗๑
(๑) จัดกิจกรรมเสริมทักษะให้นักศึกษาไม่น้อยกว่า ๓ โครงการต่อปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๒) วิเคราะห์ข้อมูลการประเมินนักศึกษาและข้อเสนอแนะต่อ นักศึกษาฝึกงานจากสถานประกอบการที่รับนักศึกษาเข้าฝึกงาน ทุกปี	✓	✓	✓	✓	✓
(๓) เก็บข้อมูลข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากศิษย์เก่าที่ทำงาน มากกว่า ๑๐ ปี เพื่อใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตรอย่างน้อย ๕ ปีครั้ง					✓
(๔) เก็บข้อมูลภาวะได้งานทำ ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะจาก ศิษย์เก่าที่สำเร็จการศึกษาไม่เกิน ๑ ปี ทุกปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(๕) ติดตามและเก็บข้อมูลภาวะได้งานทำของศิษย์เก่าที่สำเร็จ การศึกษาไม่เกิน ๕ ปี อย่างน้อย ๓ ปีครั้ง		✓			✓
(๖) เก็บข้อมูลผู้ใช้บัณฑิตโดยแบบประเมินของมหาวิทยาลัยทุก ปี	✓	✓	✓	✓	✓
(๗) เก็บข้อมูลเชิงลึกจากผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำมาพัฒนาหลักสูตร อย่างน้อย ๕ ปีครั้ง					✓



หมวดที่ ๙ ระบบและกลไกการพัฒนาหลักสูตร

๑. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

๑.๑ การประเมินประสิทธิผลของการสอนระดับรายวิชา

- (๑) ประเมินจากนักศึกษาถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนักศึกษา ระหว่างภาคการศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
- (๒) ประเมินจากการเรียนรู้ของนักศึกษา จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอน
- (๓) ประเมินการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา อาจารย์ผู้ร่วมสอน หรือผู้บังคับบัญชา นำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์ การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน

๑.๒ การประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์

- (๑) การประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์การสอน การตรงต่อเวลาการชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชาโดยนักศึกษาทุกภาคการศึกษา
- (๒) การประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษาจากพฤติกรรมแสดงออก การฝึกปฏิบัติงาน การทำกิจกรรมและผลการสอบ
- (๓) ประเมินตามแบบ แบบรายงานผลดำเนินการของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ของวิชาสิ่งแวดล้อม

๒. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การวัดและประเมินผลนักเรียนอย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศ ดังนี้
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาาระดับอนุปริญญาและปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๕๒ หรือประกาศและข้อบังคับอื่นๆ ที่มีการประกาศตามหลัง

๒.๑ ประเมินจากนักศึกษาและศิษย์เก่า

ดำเนินการประเมินจากนักศึกษาปัจจุบันโดยติดตามจากผลการเรียน และผลการทำโครงการ ตลอดจนติดตามประเมินความรู้ของนักศึกษาว่า สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และยังอ่อนด้อยในด้านใด โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อนำไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และสำหรับศิษย์เก่านั้นจะประเมินโดยใช้แบบสอบถาม หรืออาจจะจัดประชุมศิษย์เก่าตามโอกาสที่เหมาะสม

๒.๒ ประเมินจากผู้ใช้งานบัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

ประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของบัณฑิตโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถาม ไปยังผู้ใช้งานบัณฑิต



๒.๓ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิหรือที่ปรึกษา

จัดให้มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิมาให้ความเห็น หรือนำข้อมูลจากรายงานผลการดำเนินงานหลักสูตร หรือจากรายงานของการประเมินผลการประกันคุณภาพภายในมาใช้ในการประเมินหลักสูตรในภาพรวม

๓. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ ๗ ข้อ ๗ โดยคณะกรรมการประเมินการดำเนินการประกันคุณภาพภายในระดับหลักสูตร (AUN Quality Assurance : AUN-QA) คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

๔. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง/พัฒนาหลักสูตร

- (๑) อาจารย์ประจำวิชาทบทวนผลการประเมินประสิทธิผลของการสอนในวิชาที่รับผิดชอบในระหว่างภาค ปรับปรุงทันทีจากข้อมูลที่ได้รับ เมื่อสิ้นภาคการศึกษา จัดทำรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนอประธานหลักสูตร
- (๒) ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นักศึกษาบัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจากแบบรายงานผลดำเนินการของรายวิชาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร เพื่อประมวลผล และวิเคราะห์ถึงปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาเพื่อวางแผนปรับปรุงการดำเนินการในรอบการศึกษาต่อไป และจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรเสนอต่อคณบดี
- (๓) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร พิจารณาทบทวนสรุปผลการดำเนินการหลักสูตร จากร่างรายงานผลการดำเนินการหลักสูตรและความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อใช้สำหรับปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงในแต่ละรายวิชานั้น สามารถดำเนินการได้ทันทีในแต่ละปีการศึกษา ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะดำเนินการทุกๆ ๕ ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิตและสังคม



ระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
ภาควิชา -

ภาคผนวก ๑

แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร (MU Degree Profile)



แบบรายงานข้อมูลหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
ชื่อหลักสูตร	
ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม <u>หรือ</u> เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Environmental Science and Technology Major in Environmental Technology <u>or</u> Major in Natural Resources and Environmental Management
ชื่อปริญญา	
ภาษาไทย	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม) เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม <u>หรือ</u> เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Environmental Science and Technology) Major in Environmental Technology <u>or</u> Major in Natural Resources and Environmental Management
ประเภทของหลักสูตร	ปริญญาตรีทางวิชาการ
จำนวนหน่วยกิต	- เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า ๑๓๔ หน่วยกิต - เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่น้อยกว่า ๑๓๒ หน่วยกิต
ระยะเวลาการศึกษา / วงรอบหลักสูตร	๔ ปี
ส ถ า น ภา พ ข อ ง หลักสูตร และกำหนดการเปิด สอน	๑. เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๗ ๒. เริ่มใช้ในภาคการศึกษาที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗
การให้ปริญญา	ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว (Single Degree)
สถาบันผู้ประสา ท ป ร ิ ญ ุ ญา (ควา ม ร ่วมมือกับสถาบันอื่น)	มหาวิทยาลัยมหิดล
องค์กรที่ให้การรับรอง มาตรฐาน	-
ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	
เป้าหมายและ วัตถุประสงค์ Goals & Objectives	เป้าหมาย ผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี มีความรู้เฉพาะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และสามารถคิดวิเคราะห์ รวมทั้งมีทักษะสำคัญแห่งศตวรรษที่ 21 โดยมีคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยมหิดล ให้มีความพร้อมประกอบสัมมาชีพในด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสามารถศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องได้



หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
	<p>วัตถุประสงค์</p> <p>จัดการศึกษาเพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความรู้ความสามารถ ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑) มีความรู้และความเชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และศาสตร์อื่นๆ ที่สำคัญต่อการบูรณาการกับสาขาวิชาซีพอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและบริบทของสังคม ๒) ใช้เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการใช้เครื่องมือในการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างได้ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ๓) คิดวิเคราะห์ เลือกใช้เครื่องมือ ประเมิน และออกแบบแนวทางป้องกัน ควบคุมและแก้ไขปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และเหมาะสมต่อบริบทสังคมและเศรษฐกิจ ๔) มีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้รู้เท่าทันสถานการณ์สิ่งแวดล้อมและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ๕) ทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพ ๖) นำเสนอข้อมูลทางด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้สื่อสารสนเทศ และภาษาสื่อสารที่เหมาะสมกับกลุ่มผู้รับสาร เพื่อให้เกิดความร่วมมือในการทำงาน ๗) ทำงานร่วมกับสหสาขาวิชาชีพได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่ม ที่มีความรับผิดชอบ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มในการป้องกัน ควบคุม และแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ๘) ทำงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
ลักษณะเฉพาะของหลักสูตร Distinctive Features	<p>หลักสูตรมุ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอนแบบบูรณาการ ให้นักศึกษามีความพร้อมในการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยนักศึกษาในหลักสูตรมีโอกาส ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑) ฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานและสถานประกอบการที่ดำเนินงานเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น กรมควบคุมมลพิษ กรมโรงงานอุตสาหกรรม การไฟฟ้าฝ่ายผลิต โรงงานอุตสาหกรรม บริษัทที่ปรึกษาด้านสิ่งแวดล้อม สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัด กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช กรมพัฒนาที่ดิน ศูนย์วิจัยทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง ตลอดจนองค์กรอิสระด้านสิ่งแวดล้อมทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ฯลฯ ๒) ฝึกภาคสนามในวิทยาเขตของมหาวิทยาลัยมหิดล ได้แก่ วิทยาเขตกาญจนบุรี วิทยาเขตอำนาจเจริญ วิทยาเขตนครสวรรค์ และศูนย์วิจัยและบริการวิชาการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร มหาวิทยาลัยมหิดล จังหวัดลำปาง ๓) ฝึกปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ณ มหาวิทยาลัยนางาซากิ ประเทศญี่ปุ่น (เฉพาะผู้ผ่านกระบวนการคัดเลือกตามเกณฑ์คุณสมบัติและเกณฑ์การสัมภาษณ์)
ระบบการศึกษา	<p>จัดการศึกษาแบบชั้นเรียน ระบบหน่วยกิตทวิภาค</p> <ol style="list-style-type: none"> ๔) สามารถสมัครสอบเพื่อขอขึ้นทะเบียนผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษน้ำและผู้ควบคุมระบบบำบัดมลพิษอากาศ ของกรมโรงงานอุตสาหกรรม ภายหลังสำเร็จการศึกษา โดยไม่จำเป็นต้องอบรมเพิ่มเติม ๕) สามารถสมัครสอบเพื่อขอรับใบอนุญาต สาขาการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์และการควบคุมมลพิษ ภายหลังสำเร็จการศึกษาแล้วภายใต้เงื่อนไขประสบการณ์ทำงานที่สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำหนด
เส้นทางความก้าวหน้าของผู้สำเร็จการศึกษา	
อาชีพที่สามารถประกอบได้	<p>สามารถประกอบอาชีพได้ในสายงานวิชาการและสายงานปฏิบัติการทางด้านสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑) นักวิชาการสิ่งแวดล้อม ปฏิบัติงานด้านวิชาการสิ่งแวดล้อม ในหน่วยงานภาครัฐ เอกชน องค์กรพัฒนาเอกชน และองค์กรท้องถิ่น ๒) ผู้ปฏิบัติงานด้านการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านวิทยาศาสตร์



หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
	๓) นักวิเคราะห์นโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม ๔) นักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการสิ่งแวดล้อม ๕) ผู้ควบคุมและผู้ปฏิบัติงานประจำระบบบำบัดมลพิษในสถานประกอบการ ๖) ผู้ช่วยวิจัยด้านสิ่งแวดล้อม ๗) ผู้ประสานงานโครงการด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น
การศึกษาต่อ	สามารถศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาที่ต้องการความรู้พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม เช่น <ul style="list-style-type: none"> - วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม - การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ - การจัดการสารอันตรายและสิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อม - เทคโนโลยีและการจัดการพลังงาน - วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม - อนามัยสิ่งแวดล้อม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นต้น
ปรัชญาการศึกษาในการบริหารหลักสูตร	
ปรัชญาการศึกษา	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม จัดการศึกษามุ่งเน้นที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Outcome-based education) โดยใช้ศาสตร์บูรณาการในการเรียนการสอนที่ทั้งผู้เรียนและผู้สอนได้เรียนรู้ร่วมกันเพื่อให้เกิดการพัฒนา (Learning-centered education) ผ่านการเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ การศึกษาดูงานและการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง และการทำโครงการวิจัยจนเกิดเป็นทักษะหรือองค์ความรู้เพิ่มเติมที่สร้างได้ด้วยตนเอง (Constructivism) ทำให้บัณฑิตสามารถประกอบอาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีคุณภาพ สามารถพัฒนาตนเอง และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องในศาสตร์และองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน โดยคำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม และมีจรรยาบรรณวิชาชีพ
กลยุทธ์ / แนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน	หลักสูตรใช้กลยุทธ์จัดการเรียนการสอน ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑) จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร ผ่านผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาจากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับยากขึ้นในแต่ละชั้นปี ๒) บูรณาการความรู้ทางวิชาการ และการฝึกปฏิบัติทั้งในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และการฝึกปฏิบัติงานในสถานที่จริง โดยมีคณาจารย์และวิทยากรภายนอกเป็นผู้สนับสนุน ให้คำแนะนำปรึกษา ๓) ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการทำงาน และรับผิดชอบต่องานในหน้าที่ให้สำเร็จด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ เช่น Lecture-based learning, Problem-based learning, Project-based learning, Evidence and data-based learning, Transformative learning, Community-based Learning, Team-based learning, Workplace-based learning, ฯลฯ
กลยุทธ์ / แนวปฏิบัติในการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา	หลักสูตรใช้กลยุทธ์วัดผลลัพธ์การเรียนรู้ ดังนี้ <ol style="list-style-type: none"> ๑) ประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic assessment) ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและสมรรถนะเชิงวิชาชีพ ๒) ประเมินแบบ Formative assessment สำหรับติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน และให้ความช่วยเหลือผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้



หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
	<p>๓) ประเมินแบบ Summative assessment เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด</p> <p>๔) เลือกเครื่องมือการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และนำเชื่อถือได้อย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับบริบทของสาขาวิชา เช่น</p> <p>๔.๑ การสอบข้อเขียน และ MCQ</p> <p>๔.๒ การสอบปฏิบัติการ</p> <p>๔.๓ Rubric score สำหรับประเมินสมรรถนะและพฤติกรรมที่ไม่สามารถวัดผลด้วยการสอบได้ เช่น การเขียนรายงาน, การการนำเสนอโดยวาจา, การจัดทำโครงงานทางวิทยาศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม, การปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ, การปฏิบัติในพื้นที่ปฏิบัติงาน, การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มโดยผู้ร่วมงาน, ฯลฯ</p> <p>๕) การวัดผลอิงตามเกณฑ์สมรรถนะที่กำหนดไว้ (Criterion-referenced assessment) สำหรับการประเมินที่ใช้แบบประเมินมีการกำหนดเกณฑ์ทั้งในรูปแบบ Checklist และ Rubric score</p>
สมรรถนะที่เสริมสร้างให้นักศึกษาของหลักสูตร	
Generic Competences	<p>๑) มีคุณธรรม จริยธรรมในการประกอบอาชีพ มีความซื่อสัตย์สุจริต ซื่อตรง ตัดสินใจโดยตรงตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม</p> <p>๒) คิดอย่างมีวิจารณญาณบนหลักการและเหตุผล เพื่อประเมินและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามสถานการณ์</p> <p>๓) สามารถทำงานและแก้ไขปัญหาของกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในบทบาทผู้นำหรือสมาชิกของกลุ่มโดยเคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น</p> <p>๔) สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติและเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ข้อมูล และเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหา</p> <p>๕) สามารถใช้ทักษะในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>๖) สามารถค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลที่น่าเชื่อถือที่เกี่ยวข้องกับงานที่ปฏิบัติเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องให้ทันต่อสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมที่ปรับเปลี่ยนไป</p>
Subject-specific Competences	<p>๑) มีความรู้หลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์กันในศาสตร์สิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวางและเป็นระบบในการปฏิบัติงานด้านการป้องกัน ควบคุม และแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานวิชาชีพ</p> <p>๒) มีความรู้ในศาสตร์อื่นๆ เช่น เศรษฐศาสตร์ สังคมศาสตร์ กฎหมายและนโยบายที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม และสามารถนำมาบูรณาการกับความรู้ในวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>๓) ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการและมาตรฐานวิชาชีพ ภายใต้วิธีการจัดการของเสียที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย</p> <p>๔) ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวางแผนป้องกัน ควบคุม และแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับจรรยาบรรณวิชาชีพ</p> <p>๕) ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขได้อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้ความรู้จากทฤษฎี การค้นคว้าข้อมูล ผลจากการเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ที่ถูกต้องภายใต้มาตรฐานวิชาชีพ</p> <p>๖) รับผิดชอบต่องานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย โดยทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มในการป้องกัน ควบคุม และแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม</p>



หลักสูตรระดับปริญญาตรี	
	๗) มีจรรยาบรรณวิชาชีพในการปฏิบัติงานด้านสิ่งแวดล้อม
ผลลัพธ์การเรียนรู้ของบัณฑิต เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ	
PLO1	วางแผนและดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ดิน น้ำ และอากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการชุมชน และระบบนิเวศ ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพ
PLO2	แสดงทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องตามวิธีการมาตรฐานสากล
PLO3	บริหารจัดการโครงการป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคมในพื้นที่เป้าหมาย
PLO4	สื่อสาร ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เครื่องมือในการสื่อสารและภาษาที่เหมาะสมกับผู้รับสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
PLO5	ทำงานในบทบาทนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
PLO6	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักจริยธรรม
PLO7	วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ และเท่าทันต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่เปลี่ยนแปลง
PLO8	สร้างผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย



ภาคผนวก ๒

๒.๑ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย
(PLOs และ SubPLOs ของหลักสูตร)

๒.๒ ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับคุณลักษณะที่พึง
ประสงค์ของบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล

๒.๓ ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

**ภาคผนวก ๒.๑ ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร และผลลัพธ์การเรียนรู้ย่อย (PLOs และ SubPLOs)****เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ**

PLOs	SubPLOs
<p>PLO1 วางแผนและดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ดิน น้ำ และอากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการ ชุมชน และระบบนิเวศ ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพ</p>	<p>๑.๑ วางแผนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ และข้อมูลสำคัญเพื่อการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการตรวจดิน น้ำ อากาศ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ ได้เหมาะสมกับบริบทและสถานการณ์ของพื้นที่เป้าหมาย</p>
	<p>๑.๒ รวบรวมข้อมูลสำคัญสำหรับการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการตรวจดิน น้ำ อากาศและสภาพแวดล้อมอื่นๆ ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของพื้นที่เป้าหมาย</p>
	<p>๑.๓ วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพดิน น้ำ อากาศและตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ โดยใช้หลักการทางสถิติที่เหมาะสมเพื่อสรุปเป็นสารสนเทศ</p>
	<p>๑.๔ สรุปผลการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากข้อเท็จจริง โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลที่เกี่ยวข้อง และสอดคล้องกับจรรยาบรรณวิชาชีพ</p>
	<p>๑.๕ ทบทวนและวางแผนปรับปรุงกระบวนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาคุณภาพงานที่รับผิดชอบอย่างต่อเนื่อง</p>
<p>PLO2 แสดงทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ และสอดคล้องตามวิธีการมาตรฐานสากล</p>	<p>๒.๑ เก็บตัวอย่างดิน น้ำ และอากาศ จากสถานประกอบการ ชุมชน และระบบนิเวศ ด้วยวิธีการตามมาตรฐานในการเก็บตัวอย่างขององค์กรที่เป็นที่ยอมรับตามหลักสากลได้อย่างถูกต้อง</p>
	<p>๒.๒ ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างดิน น้ำ และอากาศ และตัวอย่างด้านสิ่งแวดล้อมอื่นๆ โดยใช้วิธีการตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องทุกขั้นตอน</p>
	<p>๒.๓ จัดการของเสียที่เกิดจากปฏิบัติการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ</p>
	<p>๒.๔ ใช้เครื่องมือการสำรวจทางสิ่งแวดล้อมในภาคสนามสำหรับการทำข้อมูลสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ</p>
<p>PLO3 บริหารจัดการโครงการป้องกันควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคมในพื้นที่เป้าหมาย</p>	<p>๓.๑ ออกแบบโครงการป้องกัน ควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่เป้าหมาย โดยกำหนดวัตถุประสงค์ หน้าที่ ขอบเขต และขั้นตอนการดำเนินโครงการ ที่เหมาะสมกับบริบทและความต้องการของพื้นที่ ทั้งเชิงวิชาการและจรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ</p>
	<p>๓.๒ ดำเนินโครงการป้องกัน ควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามแผนที่กำหนดโดยใช้หลักการจัดการกระบวนการและแสดงความรับผิดชอบต่องานตามที่ได้รับมอบหมาย</p>
	<p>๓.๓ ติดตามและจัดการความเสี่ยงในการดำเนินโครงการป้องกัน ควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อให้โครงการเป็นไปตามที่กำหนด</p>
	<p>๓.๔ รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินโครงการป้องกัน ควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ</p>
	<p>๓.๕ สรุปผลลัพธ์ของการดำเนินโครงการป้องกัน ควบคุม กำจัด และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยแสดงประสิทธิภาพของการดำเนินงานเทียบกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้</p>



PLOs	SubPLOs
PLO4 สื่อสาร ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เครื่องมือในการสื่อสารและภาษาที่เหมาะสมกับผู้รับสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	๔.๑ อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้ร่วมวิชาชีพและสหสาขาวิชาชีพ เพื่อประโยชน์ในการจัดการสิ่งแวดล้อม
	๔.๒ นำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมแก่ผู้ร่วมวิชาชีพได้ตามมาตรฐานวิชาการทั้งในรูปแบบการนำเสนอโดยปากเปล่า โปสเตอร์ หรือการใช้สื่อสารสนเทศทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
	๔.๓ เขียนรายงาน/เอกสารวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ได้ถูกต้องตามรูปแบบมาตรฐานและหลักวิชาการ
	๔.๕ ให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมแก่สาธารณะหรือประชาชนทั่วไป โดยใช้เครื่องมือในการสื่อสารที่เหมาะสมทั้งในด้านการพูด การเขียนและสื่อสังคม ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
PLO5 ทำงานในบทบาทนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม	๕.๑ เข้าร่วมในกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมของกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ เพื่อได้แนวทางในการปฏิบัติด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกัน
	๕.๒ เคารพและรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลายของผู้อื่น เพื่อส่งเสริมสภาพการทำงานที่ดีของกลุ่มในการทำงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมให้บรรลุเป้าหมาย
	๕.๓ เสนอวิธีการปรับปรุงและแก้ปัญหาอุปสรรคจากการทำงานกลุ่มที่พบได้ในสถานการณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้การทำงานของกลุ่มดำเนินไปได้ตามเป้าหมาย
	๕.๔ รับผิดชอบงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายด้วยความซื่อสัตย์ เพื่อให้งานกลุ่มสำเร็จตามกรอบเวลาที่กำหนด
PLO6 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักจริยธรรม	๖.๑ สืบค้นความรู้ หลักฐานเชิงประจักษ์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยใช้ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมตามกฎหมายด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
	๖.๒ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือเพื่อการปฏิบัติงานรวบรวมและสรุปข้อมูลสารสนเทศด้านสิ่งแวดล้อม สำหรับการสื่อสารในบทบาทของนักวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงจรรยาบรรณวิชาชีพ และกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ
PLO7 วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบและเท่าทันต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่เปลี่ยนแปลง	๗.๑ ประเมินความรู้ความสามารถทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมของตนเอง เพื่อระบุประเด็นที่ตนเองต้องการพัฒนาให้ดีขึ้น
	๗.๒ วางแผนพัฒนาตนเองในบทบาทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับงานที่รับผิดชอบได้อย่างเป็นระบบ
PLO8 สร้างผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย	๘.๑ ตั้งโจทย์วิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างเหมาะสมกับข้อมูลที่สืบค้นเกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยจากแหล่งที่น่าเชื่อถือและทันสมัย
	๘.๒ กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัยได้สอดคล้องกับโจทย์วิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาที่กำหนด
	๘.๓ วางแผนการวิจัย การเก็บตัวอย่าง การทดลอง หรือการสำรวจภาคสนามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัยที่กำหนดไว้
	๘.๔ ดำเนินการวิจัยด้านเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามแผนงานที่กำหนดไว้และสามารถปรับแผนงานตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการวิทยาศาสตร์
	๘.๕ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัยโดยใช้หลักการทางสถิติที่สอดคล้อง



PLOs	SubPLOs
	กับข้อมูล เพื่อสรุปผลข้อมูลเป็นสารสนเทศ
	๘.๖ อภิปรายผลที่ได้จากการวิจัยเทียบกับงานวิจัยอื่นๆ ที่สืบค้นมา เพื่อสรุปเนื้อหาสาระโดยไม่ทำการคัดลอกผลงานของผู้อื่นภายใต้จริยธรรมและจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
	๘.๗ ผลิตผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและจรรยาบรรณนักวิจัย

ภาคผนวก ๒.๒ ความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร กับคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล

4 MU-Graduate Attributes	Program Learning Outcome							
	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
T-shaped Breathe & Depth: รู้แจ้ง รู้จริง ทั้งด้านกว้างและด้านลึก	/	/	/	/		/	/	/
Globally Talented: มีทักษะ ประสบการณ์ สามารถแข่งขันได้ระดับโลก	/	/	/	/	/	/	/	/
Socially Contributing: มีจิตสาธารณะ สามารถทำประโยชน์ให้สังคม	/	/	/		/		/	
Entrepreneurially Minded: กล้าคิด กล้าทำ กล้าตัดสินใจ สร้างสรรค์สิ่งใหม่ในทางที่ถูกต้อง	/		/		/	/	/	/

ภาคผนวก ๒.๓ ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาในแต่ละชั้นปี เมื่อสิ้นปีการศึกษา

PLOs	ชั้นปีที่ ๑	ชั้นปีที่ ๒	ชั้นปีที่ ๓	ชั้นปีที่ ๔
๑	วางแผนการทดลองเพื่ออธิบายหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการวิชาการ	วางแผนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยเชื่อมโยงถึงความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ มลพิษและต้นเหตุของมลพิษได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	วางแผนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับดิน น้ำ อากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการ ชุมชน และระบบนิเวศได้อย่างเป็นระบบและสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจเป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากล	วางแผนและดำเนินการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับ ดิน น้ำ และอากาศ ทั้งในระดับสถานประกอบการชุมชน และระบบนิเวศ ได้อย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับบริบททางสังคมและเศรษฐกิจ เป็นไปตามมาตรฐานการควบคุมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสากลและจรรยาบรรณวิชาชีพ
๒	ใช้อุปกรณ์เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อทำการทดลองพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ภายใต้หัวข้อที่กำหนดได้อย่าง	แสดงทักษะการใช้อุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานในการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศและน้ำได้	แสดงทักษะการใช้อุปกรณ์เครื่องมือพื้นฐานในการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลัก	แสดงทักษะในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้อง



PLOs	ชั้นปีที่ ๑	ชั้นปีที่ ๒	ชั้นปีที่ ๓	ชั้นปีที่ ๔
	ถูกต้องตามหลักวิชาการ	อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและสอดคล้องกับวิธีการมาตรฐานสากล โดยคำนึงถึงการจัดการของเสียให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีและชีวภาพ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอนและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	วิชาการและสอดคล้องกับวิธีการมาตรฐานสากล โดยคำนึงถึงการจัดการของเสียให้ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางเคมีและชีวภาพ ภายใต้การสังเกตการณ์ของอาจารย์ผู้สอนและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ	ตามวิธีการมาตรฐานสากล
๓	บริหารจัดการโครงการทั่วไปตามที่ต้องการภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน โดยคำนึงถึงหลักวิชาการและบริบทของสังคม	บริหารจัดการโครงการทางสิ่งแวดล้อมทั่วไปตามที่ต้องการภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคม	บริหารจัดการโครงการป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมตามที่ต้องการภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน โดยคำนึงถึงหลักวิชาการ จรรยาบรรณของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคม	บริหารจัดการโครงการป้องกัน ควบคุม แก้ไข และฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามที่ต้องการภายใต้คำแนะนำของสาขาวิชาชีพ และบริบทของสังคมในพื้นที่เป้าหมาย
๔	นำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโจทย์ที่กำหนดในรายวิชาต่างๆ โดยใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสมกับกิจกรรมที่กำหนด	อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและความรู้ทางด้านสิ่งแวดล้อมร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียนและอาจารย์ได้ตามโจทย์ที่กำหนด โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและสื่อประกอบที่เหมาะสม	นำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการด้านสิ่งแวดล้อมแก่อาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นเรียน รูปแบบการนำเสนอโดยปากเปล่า โปสเตอร์ หรือการใช้สื่อสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม	สื่อสาร ข้อมูลหรือองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางด้านสิ่งแวดล้อมได้ตรงตามวัตถุประสงค์ โดยใช้เครื่องมือในการสื่อสารและภาษาที่เหมาะสมกับผู้รับสาร ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
๕	ทำงานร่วมกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มงานได้ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม	ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและรับผิดชอบหน้าที่ของตนเองเพื่อให้งานด้านการศึกษาระบบนิเวศและคุณภาพน้ำสำเร็จตามเป้าหมายและกำหนดเวลา	ทำงานและรับผิดชอบงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมตามที่ได้รับมอบหมาย โดยเคารพและรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลายของเพื่อนร่วมชั้นเรียนและอาจารย์ เพื่อให้ทำงานสำเร็จตามเป้าหมาย	ทำงานในบทบาทนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมร่วมกับผู้อื่นได้ทั้งในบทบาทผู้นำและสมาชิกของกลุ่มเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม
๖	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และสังคมได้อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึง	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสรุปและจัดทำข้อมูลการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบของ	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและช่วยในการสื่อสารข้อมูลได้อย่างเหมาะสมต่อวัตถุประสงค์	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงานด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมตามหลักจริยธรรม



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

PLOs	ชั้นปีที่ ๑	ชั้นปีที่ ๒	ชั้นปีที่ ๓	ชั้นปีที่ ๔
	กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ	ชุดข้อมูล	โจทย์ที่กำหนด	
๗	ประเมินความรู้ความสามารถของตนเองเพื่อวางแผนการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานหรือรายวิชาที่ศึกษาอยู่ได้อย่างเหมาะสม	วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ	วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ สอดคล้องกับกฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมที่ถูกต้องทันสมัย	วางแผนพัฒนาตนเองในบริบทของการเป็นนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมได้เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบและเท่าทันต่อสถานการณ์สิ่งแวดล้อมโลกที่เปลี่ยนแปลง
๘	สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางด้านสิ่งแวดล้อมภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอนได้	ตั้งโจทย์และสืบค้นข้อมูลเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในระดับไม่ซับซ้อนได้ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน	วางแผนการเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่าง หรือการสำรวจภาคสนามที่เกี่ยวข้องกับการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในระดับไม่ซับซ้อนได้ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน	สร้างผลงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกับเอกวิชาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและจรรยาบรรณนักวิจัย



ภาคผนวก ๓

- ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕
 - เปรียบเทียบกับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามคุณวุฒิแต่ละระดับ ๔ ด้าน
หรือ
 - เปรียบเทียบกับมาตรฐานวิชาชีพ/สาขาวิชา
- ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับความต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย



**ภาคผนวก ๓.๑ ความสัมพันธ์ระหว่าง ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับ ผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม
มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
ด้านที่ ๑ ด้านความรู้ (Knowledge)								
๑.๑ มีความรู้ที่จำเป็นและเพียงพอต่อการนำไปปฏิบัติ ต่อยอดความรู้ ปรับใช้ความรู้เพื่อการพัฒนางาน	/	/	/				/	/
ด้านที่ ๒ ด้านทักษะ (Skills)								
๒.๑ ทักษะการเรียนรู้ การเรียนรู้ด้วยตนเองในการปฏิบัติ และการปรับปรุงพัฒนางานเพื่อการประกอบอาชีพ	/	/	/	/	/	/	/	/
๒.๒ ทักษะด้านดิจิทัล				/		/		/
ด้านที่ ๓ ด้านจริยธรรม (Ethics)								
๓.๑ การกระทำที่เป็นไปตามกฎกติกา และเกิดประโยชน์ต่อสังคม	/	/	/	/	/	/		/
๓.๒ การหลีกเลี่ยงการกระทำสิ่งผิดกฎกติกาของสังคม และไม่ทำผิดกฎหมาย	/	/	/			/		/
ด้านที่ ๔ ด้านลักษณะบุคคล (Character)								
๔.๑ ลักษณะบุคคลทั่วไป			/	/	/	/	/	/
๔.๒ ลักษณะบุคคลตามวิชาชีพ หรือตามศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ <ul style="list-style-type: none"> - มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา โดยใช้ความรู้ในศาสตร์สิ่งแวดล้อม - มีทักษะในการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในทุกระดับอย่างเหมาะสม - มีการพัฒนาตนเองและพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง - มีความสามารถด้านการวิจัย 	/		/	/	/	/	/	/

**ภาคผนวก ๓.๒ ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับความ
ต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย**

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
กลุ่ม	ความต้องการ/ความคาดหวัง								
มหาวิทยาลัยมหิดล	มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตมหาวิทยาลัยมหิดล	/	/	/	/	/	/	/	/
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์	สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านต่างๆ เพื่อจัดการปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้	/	/	/	/	/	/	/	/
สภาวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	มีความรู้เรื่องข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมมลพิษและใบอนุญาตด้าน EIA	/	/	/					
กรอบมาตรฐาน	ใช้เฉพาะส่วนคุณลักษณะบัณฑิต	/	/	/	/	/	/	/	/



ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
กลุ่ม	ความต้องการ/ความคาดหวัง								
คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	พึงประสงค์								
ผู้ใช้บัณฑิต	<ul style="list-style-type: none"> สามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับงานที่ทำได้ ทำงานเป็นรายบุคคลและเป็นทีมได้ มีความรับผิดชอบงานในหน้าที่ ทักษะการใช้เครื่องมือสำรวจในการทำงานสิ่งแวดล้อม ความรู้และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและระเบียบวิธีวิจัย 	/				/	/		/
ผู้ใช้บัณฑิตกลุ่มรับ นักศึกษาชั้นปี ๓ ฝึกงาน	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้ด้านกฎหมายสิ่งแวดล้อมและความรู้ด้านการประเมินผลกระทบ ทักษะด้านความรู้ในด้านปฏิบัติการ ทักษะการสื่อสารและการนำเสนองาน การตอบคำถามในที่สาธารณะ 	/	/		/				
ศิษย์เก่า	<ul style="list-style-type: none"> มีความรู้เฉพาะทางที่สามารถนำไปปฏิบัติงานได้ มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน 	/	/	/		/			
นักศึกษาปี ๓ ที่ ผ่านการฝึกงาน	<ul style="list-style-type: none"> สามารถค้นหา คัดเลือก และสรุปข้อมูลในหัวข้องานที่ได้รับมอบหมาย สามารถสื่อสารและนำเสนองานต่อกลุ่มผู้ฟังต่างๆ 	/		/	/	/	/		
นักศึกษา	<ul style="list-style-type: none"> ใช้เครื่องมือต่างๆ เน้นการฝึกปฏิบัติ ประยุกต์ใช้เนื้อหาที่เรียนในการออกภาคสนามจริง 	/	/						
คณาจารย์	สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการทำงานได้	/	/	/		/			



ภาคผนวก ๔ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบ

๔.๑ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) (แสดงด้วยสัญลักษณ์ I, R, P, M)



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ภาคผนวก ๔.๑ แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรสู่รายวิชา**(Curriculum Mapping)****ตารางที่ ๑ รายวิชาบังคับตามแผนการศึกษา**

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
รายวิชาชั้นปีที่ ๑																	
ภาคการศึกษาที่ ๑																	
มมศท ๑๐๐ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์ MUGE 100 General Education for Human Development	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-					-	-	-	-					-
วทคม ๑๐๓ เคมีทั่วไป ๑ SCCH 103 General Chemistry I	๓ (๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทคม ๑๑๘ ปฏิบัติการเคมี SCCH 118 Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	-	P	-				-	-	-	P	-				-	-
วทคณ ๑๑๘ แคลคูลัส SCMA 118 Calculus	๓ (๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทชว ๑๒๔ ชีววิทยาทั่วไป ๑ SCBI 124 General Biology I	๒ (๒-๐-๔)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทชว ๑๐๒ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑ SCBI 102 Biology Laboratory I	๑ (๐-๓-๑)	-	P	-				-	-	-	P	-				-	-
วทฟส ๑๖๗ ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ๑ SCPY 167 Physics for Applied Science I	๓ (๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
ศศกอ xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนด LAEN xxx	๒ (๒-๐-๕)	-	-	-		-	-		-	-	-	-		-	-		-
ศศลท ๑๑๑ ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารใน ระดับอุดมศึกษา	๒ (๒-๐-๕)	-	-	-		-	-		-	-	-	-		-	-		-



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
LATP 111 Thai Language for Communication in Higher Education																	
สวศท ๑๐๐ โลกและธรรมชาติ ENGE 100 The Earth and Nature	๓ (๓-๐-๖)		-								-						
ภาคการศึกษาที่ ๒																	
วทคม ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒ SCCH 104 General Chemistry II	๓ (๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทคณ ๑๖๖ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ SCMA 166 Ordinary Differential Equations	(๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทฟส ๑๑๐ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป SCPY 110 General Physics Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	-	P	-				-	-	-	P	-				-	-
วทชว ๑๒๕ ชีววิทยาทั่วไป ๒ SCBI 125 General Biology II	๓ (๓-๐-๖)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-
วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๒ SCBI 104 Biology Laboratory II	๑ (๐-๓-๑)	-	P	-				-	-	-	P	-				-	-
ศศกอ xxx รายวิชาภาษาอังกฤษ ตามระดับคะแนนภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยกำหนด LAEN xxx	๒ (๒-๐-๕)	-	-	-		-	-		-	-	-	-		-	-		-
สวศท ๑๐๑ การมีชีวิตรอยั่งยืน ENGE 101 Sustainable Living	๓ (๓-๐-๖)	-	-							-	-						
รายวิชาชั้นปีที่ ๒																	
ภาคการศึกษาที่ ๑																	
วทคม ๒๒๑ เคมีอินทรีย์พื้นฐาน SCCH 221 Basic Organic Chemistry	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	-	-	-	-	-
วทคม ๒๑๔ เคมีวิเคราะห์พื้นฐาน SCCH 214 Fundamental Analytical Chemistry	๒ (๒-๐-๔)		-	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	-



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
วทศ ๒๑๙ ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ SCCH 219 Analytical Chemistry Laboratory	๑ (๐-๓-๑)	-	P	-	I	I	I	-	-	-	P	-	I	I	I	-	-
วทศ ๒๐๖ ชีวเคมีทั่วไป SCBC 206 General Biochemistry	๓ (๓-๐-๖)	I	-	-	-	-	-	-	-	I	-	-	-	-	-	-	-
สวส ๒๐๑ นิเวศวิทยา ENES 201 Ecology	๓ (๒-๓-๕)	R	P	I	I	I	I	-	I	R	P	I	I	I	I	-	I
สวส ๒๙๑ จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม ENES 291 Environmental Ethics	๑ (๑-๐-๒)	R	-	R	R	R	-	R	R	R	-	R	R	R	-	R	R
เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๒๑๑ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่าง ทางด้านสิ่งแวดล้อม ENES 211 Environmental Sampling and Analysis	๒ (๑-๓-๑)	R	P	I	I	R	I	I	I	-	-	-	-	-	-	-	-
เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๒๒๑ ธรณีวิทยาและปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม ENES 221 Environmental Geology and Soil Science	๓ (๒-๓-๕)	-	-	-	-	-	-	-	-	R	P	-	I	R	I	I	-
ภาคการศึกษาที่ ๒																	
สวส ๒๐๒ จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม ENES 202 Environmental Microbiology	๓ (๒-๓-๕)	R	P	-	I	R	-	I	I	R	P	-	I	R	-	I	I
สวส ๒๐๓ มลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ENES 203 Water Pollution and Water Quality Analysis	๓ (๒-๓-๕)	I	P	-	I	R	-	I	I	I	P	-	I	R	-	I	I
สวส ๒๐๔ เคมีสิ่งแวดล้อม ENES 204 Environmental Chemistry	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	I	R	R	-	R	R	R	R	I	R
เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม																	



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
สวส ๒๑๒ การจัดการขยะมูลฝอย ENES 212 Solid Waste Management	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๒๒๒ อุทกวิทยาและการจัดการทรัพยากรน้ำ ENES 222 Hydrology and Water Resource Management	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	I	R
สวส ๒๒๓ ความหลากหลายทางชีวภาพ ENES 223 Biodiversity	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	R	R	R	R	I	R
รายวิชาชั้นปีที่ ๓																	
ภาคการศึกษาที่ ๑																	
สวส ๓๐๑ สถิติสิ่งแวดล้อม ENES 301 Environmental Statistics	๓ (๓-๐-๖)	I	-	-	-	-	I	-	I	I	-	-	-	-	I	-	I
สวส ๓๐๒ เศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ENES 302 Environmental and Resource Economics	๒ (๒-๐-๔)	R	-	R	-	-	-	R	R	R	-	R	-	-	-	R	R
สวส ๓๐๓ กฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อม ENES 303 Laws and Environmental Policy	๒ (๒-๐-๔)	R	-	R	-	R	-	R	R	R	-	R	-	R	-	R	R
สวส ๓๐๔ การพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน ENES 304 Corporate Development for Sustainability	๒ (๒-๐-๔)	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R
เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๓๑๑ เทคโนโลยีการบำบัดน้ำเสีย ENES 311 Wastewater Treatment Technology	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
สวส ๓๑๒ เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย ENES 312 Hazardous Waste Management Technology	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	-	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๓๒๑ หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษ ENES 321 Principles of Pollution Protection and Control	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	R	-	-
สวส ๓๒๒ การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ENES 322 Natural Resource and Environment Restoration	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	-	-	-	-	R	-	-	R	R	R	-	-
ภาคการศึกษาที่ ๒																	
สวส ๓๐๕ การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ENES 305 Environmental Impact Assessment	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๐๖ ภูมิสารสนเทศสำหรับสิ่งแวดล้อม ENES 306 Geo-informatics for Environment	๓ (๒-๓-๕)	R	P	-	R	R	R	R	R	R	P	-	R	R	R	R	R
สวส ๓๐๗ มาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ENES 307 Environmental Management System Standard	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๐๘ เศรษฐกิจหมุนเวียนและการประเมินวัฏจักรชีวิต ENES 308 Circular Economy and Life Cycle Analysis	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๙๐ ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ENES 390 Excursion for Environmental Science and Technology	๑ (๐-๓-๑)	R	P	R	R	R	R	R	R	R	P	R	R	R	R	R	R
เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๓๑๓ เทคโนโลยีเพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและ	๓	R	-	R	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)															
		เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม								เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
การประเมินความเสี่ยง ENES 313 Environmental Remediation Technology and Risk Assessment	(๓-๐-๖)																
สวส ๓๑๔ มลพิษทางอากาศ ENES 314 Air Pollution	๓ (๒-๓-๕)	R	P	-	R	R	R	R	R	-	-	-	-	-	-	-	-
เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม																	
สวส ๓๒๓ การจัดการความขัดแย้งและการมีส่วนร่วม ของประชาชน ENES 323 Environmental Conflict Management an Public Participation	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	R	R	R	R	R	R
รายวิชาชั้นปีที่ ๔																	
ภาคการศึกษาที่ ๑																	
สวส ๔๙๑ ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม ENES 491 Environmental Research Methodology and Seminar	๑ (๑-๐-๒)	R	-	R	M	R	M	R	R	R	-	R	M	R	M	R	R
สวส 492 การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม ENES ๔๙๒ Environmental Practicum	๓ (๐-๙-๓)	R	-	R	M	R	M	R	-	R	-	R	M	R	M	R	-
ภาคการศึกษาที่ ๒																	
สวส ๔๙๖ โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม ENES 496 Project in Environmental Science and Technology	๓ (๐-๙-๓)	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M	M/A
Portfolio		-	-	-	-	-	-	A	-	-	-	-	-	-	-	A	-

I = PLO is Introduced and Assessed R = PLO is Reinforced and Assessed P = PLO is Practiced and Assessed M = Level of Mastery is Assessed A = PLOs are assessed



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

ตารางที่ ๒ รายวิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
วิชาเลือกเฉพาะด้าน เลือกเรียนในชั้นปี ๓-๔									
เอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม (ให้เลือกลงอย่างน้อย ๑๒ หน่วยกิต)									
เอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ให้เลือกลงอย่างน้อย ๙ หน่วยกิต)									
กลุ่มวิชาเลือกด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการจัดการพลังงาน									
สวส ๓๔๐ การลดผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ENES 340 Climate Change Mitigation and Adaptation	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๔๓ เทคโนโลยีพลังงานทดแทน ENES 343 Renewable Energy Technology	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๘ นิเวศวิทยาเขตเมืองและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น ENES 358 Urban Ecology and Introduction to Carbon Sequestration	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๙ การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ENES 359 Greenhouse Gas Management	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	-	R
สวส ๓๖๒ พลังงานทดแทนและความเป็นกลางทางคาร์บอน ENES 362 Renewable Energy and Carbon Neutrality	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๔๑ เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน ENES 341 Green Technology for Environment and Energy	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๔๖ เทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อสิ่งแวดล้อม ENES 346 Microbial Technology for Environment	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๔๙ การออกแบบวัสดุเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน ENES 349 Materials Design for Sustainable Production	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๔๔๑ นวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ENES 441 Environmental Innovation	๓ (๓-๐-๖)	-	-	R	R	R	R	-	R
สวส ๔๔๒ เทคโนโลยีการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทางชีวภาพและพืช ENES 442 Environmental Bioremediation and Phytoremediation Technologies	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๔๔๕ หลักการเบื้องต้นสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลหัดเชิงพื้นที่เพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม ENES 445 Introduction to Spatial Big Data Analysis for Environmental Management	๓ (๓-๐-๖)	P	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๔๔๖ สารลดแรงดึงผิวชีวภาพเพื่องานด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	R	R	R	-	R



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
ENES 446 Biosurfactant for Environmental Application									
สวส ๔๔๗ นานโนเทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม ENES 447 Environmental Nanotechnology	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๔๕๔ พลาสติกและสิ่งแวดล้อม ENES 454 Plastics and the Environment	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
กลุ่มวิชาเลือกด้านการควบคุมมลพิษ ความปลอดภัย ในชุมชนและสถานประกอบการ									
สวส ๓๔๒ เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดและการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน ENES 342 Technology for Municipal Solid Waste Recovery Treatment and Disposal	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๔๔ พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง ENES 344 Environmental Toxicology and Risk Assessment	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๔๘ เสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม ENES 348 Environmental Noise and Vibration	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๔๔๓ ความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ENES 443 Occupational Safety, Health and Environment	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	-	-	-	-	R
สวส ๔๔๔ การจัดการของเสียจากอุตสาหกรรม ENES 444 Industrial Waste Management	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
กลุ่มวิชาเลือกด้านการจัดการและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร									
สวส ๓๔๗ การท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม ENES 347 Tourism and Environment	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๑ นิเวศวิทยามนุษย์ ENES 351 Human Ecology	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๓ ไฟและระบบนิเวศ ENES 353 Fire and Ecosystems	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๔ ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย ENES 354 Geological Resources and Hazards	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๖ การจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร ENES 356 Soil Management for Food Security	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๗ สิ่งแวดล้อมกับมิติทางสังคม ENES 357 Environment and Social Perspective	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๖๐ การสื่อสารสิ่งแวดล้อม ENES 360 Environmental Communication	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๖๑ พฤติกรรมสัตว์และการประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ENES 361 Animal Behavior and Applications in Environmental Management	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

รหัสวิชา ชื่อวิชา	จำนวน หน่วยกิต	Program-Level Learning Outcomes (PLOs)							
		PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8
สวส ๓๖๕ วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ENES 365 Environmental valuation methods	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	-	R
สวส ๔๕๑ การจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ENES 451 Wildlife Habitat Management and Restoration	๓ (๒-๓-๕)	R	-	-	R	R	R	3	R
สวส ๔๕๒ เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสมเพื่อ การจัดการลุ่มน้ำ ENES 452 Technology and Innovation for watershed management	๓ (๒-๓-๕)	R	-	R	R	-	R	-	R
สวส ๔๕๓ พืชศาสตร์สิ่งแวดล้อม ENES 453 Environmental Botany	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
กลุ่มวิชาเลือกด้านสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม									
สวส ๓๔๕ วิทยาการข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ENES 345 Introduction to Environmental Data Science	๓ (๓-๐-๖)	R	-	R	R	R	R	R	R
สวส ๓๕๒ ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยี แบบจำลองเพื่อจัดการระบบสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากร ENES 352 Information Systems and Technological Models for Environment System and Resource Management	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๕๕ การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์พลวัต ระบบ ENES 355 System Dynamic Analysis and Modeling	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๖๓ การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และการ วิเคราะห์สถิติขั้นสูง ENES 363 Environmental Data Manipulation and Advanced Statistics	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๓๖๔ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสำรวจ และจัดแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ENES 364 Geo-Informatics Technology for Resource and Environmental Survey and Mapping	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	R	R	-	R
สวส ๔๕๕ สารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง ENES 455 Advanced Geographic information System	๓ (๓-๐-๖)	R	-	-	R	R	R	-	R
สวส ๔๕๖ การประมวลผลข้อมูลภาพระยะไกลเชิง ตัวเลข ENES 456 Digital Image Processing for Satellite Imagery Data	๓ (๓-๐-๖)	-	-	-	-	R	R	-	R



ระดับปริญญาตรี
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์
ภาควิชา -

ภาคผนวก ๕

สาระสำคัญในการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗



การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗
คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

๑. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เมื่อวันที่.....
๒. สภามหาวิทยาลัย สถาบัน / ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่.....เมื่อวันที่.....
๓. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้กับนักศึกษารุ่นปีการศึกษา ๒๕๖๗ ตั้งแต่ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ เป็นต้นไป
๔. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
 - ๔.๑ เพื่อพัฒนาปรับปรุงรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรให้ทันสมัยตามหลักวิชาสากล และสอดคล้องต่อความเปลี่ยนแปลงของสังคมประเทศและสังคมโลก
 - ๔.๒ เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๖๕ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยมหิดล ว่าด้วยการศึกษาระดับอนุปริญญาตรีและปริญญาตรี
 - ๔.๓ เพื่อให้สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะเป็นผู้นำในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม การป้องกันควบคุม แก้ไข การอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ที่มีความคิดเชิงระบบ สร้างสรรค์ มีคุณธรรมและจริยธรรม
 - ๔.๔ เพื่อตอบสนองพันธกิจของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยการบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ทรัพยากร และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้มีความรู้ที่ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของสังคม เป็นผู้นำในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

๕. สำคัญในการปรับปรุงแก้ไข

๕.๑ รายวิชาที่ขอเปิดใหม่ จำนวน ๒๔ รายวิชา (รายละเอียดดังแสดงในตารางเปรียบเทียบ) โดยจำแนกตามหมวดวิชา ดังนี้

๕.๑.๑ รายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม กลุ่มวิชาแกน จำนวน ๗ รายวิชา ได้แก่	
๑) สวส ๒๑๑ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ตัวอย่างทางด้านสิ่งแวดล้อม ENES 211 Environmental Sampling and Analysis	๒ (๑-๓-๑) 2 (1-3-1)
๒) สวส ๒๒๓ ความหลากหลายทางชีวภาพ ENES 223 Biodiversity	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๓) สวส ๓๑๒ เทคโนโลยีการจัดการของเสียอันตราย ENES 312 Hazardous Waste Management Technology	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๔) สวส ๓๒๑ หลักการป้องกันและควบคุมมลพิษสิ่งแวดล้อม ENES 321 Principles of Prevention and Control of Environmental Pollution	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๕) สวส ๓๐๔ การพัฒนาองค์กรเพื่อความยั่งยืน ENES 304 Organization Development of Sustainability	๒ (๒-๐-๔) 2 (2-0-4)
๖) สวส ๓๒๒ การฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ENES 322 Restoration of Natural Resources and the Environment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๗) สวส ๓๒๓ การจัดการความขัดแย้งและการมีส่วนร่วมของประชาชน ENES 323 Environmental Conflict Management and Public Participation	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)

**๕.๑.๒ รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน (เลือก) จำนวน ๑๘ รายวิชา ได้แก่**

๑)	สวส ๓๔๕ วิทยาการข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น ENES 345 Introduction to Environmental Data Science	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๒)	สวส ๓๔๗ การท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม ENES 347 Tourism and Environment	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๓)	สวส ๓๔๙ การออกแบบวัสดุเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน ENES 349 Materials Design for Sustainable Production	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๔)	สวส ๓๕๒ ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีแบบจำลองเพื่อการจัดการระบบ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร ENES 352 Information Systems and Technological Models for Environment System and Resource Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๕)	สวส ๓๕๓ ไฟและระบบนิเวศ ENES 353 Fire and Ecosystems	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๖)	สวส ๓๕๔ ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย ENES 354 Geological Resources and Hazards	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๗)	สวส ๓๕๕ การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์พลวัตระบบ ENES 355 System Dynamic Analysis and Modeling	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๘)	สวส ๓๕๖ การจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร ENES 356 Soil Management for Food Security	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๙)	สวส ๓๕๗ สิ่งแวดล้อมกับมิติทางสังคม ENES 357 Environment and Social Perspective	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๐)	สวส ๓๕๘ นิเวศวิทยาเขตเมืองและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น ENES 358 Urban Ecology and Introduction to Carbon Sequestration	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๑)	สวส ๓๕๙ การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก ENES 359 Greenhouse Gas Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๒)	สวส ๓๖๐ การสื่อสารสิ่งแวดล้อม ENES 360 Environmental Communication	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๓)	สวส ๓๖๑ พฤติกรรมสัตว์และการประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ENES 361 Animal Behavior and Applications in Environmental Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๔)	สวส ๓๖๒ พลังงานทดแทนและความเป็นกลางทางคาร์บอน ENES 362 Renewable Energy and Carbon Neutrality	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๕)	สวส ๓๖๓ การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์สถิติขั้นสูง ENES 363 Environmental Data Manipulation and Advanced Statistics	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๖)	สวส ๓๖๕ วิธีการประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม ENES 365 Environmental Valuation Methods	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)
๑๗)	สวส ๔๔๕ หลักการเบื้องต้นสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลมหัพภาคเพื่อการบริหาร จัดการสิ่งแวดล้อม ENES 445 Introduction to Spatial Big Data Analysis for Environmental Management	๓ (๓-๐-๖) 3 (3-0-6)



๑๘) สวส ๔๔๖ สารลดแรงตึงผิวชีวภาพเพื่องานด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENES 446 Biosurfactant for Environmental Application	3 (3-0-6)

**๕.๒ รายวิชาที่ยกเลิกการเรียนการสอน จำนวน ๑๔ รายวิชา (รายละเอียดดังแสดงในตารางเปรียบเทียบ)
โดยจำแนกตามหมวดวิชา ดังนี้**

**๕.๒.๑ รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ จำนวน ๓ รายวิชา
ได้แก่**

๑) มมศท ๑๐๑ การศึกษาทั่วไปเพื่อการพัฒนามนุษย์	๒ (๑-๒-๓)
MUGE 101 General Education for Human Development	2 (1-2-3)
๒) มมศท ๑๐๒ สังคมศึกษาเพื่อการพัฒนามนุษย์	๓ (๒-๒-๕)
MUGE 102 Social Studies for Human Development	3 (2-2-5)
๓) มมศท ๑๐๓ ศิลปวิทยาการเพื่อการพัฒนามนุษย์	๒ (๑-๒-๓)
MUGE 103 Arts and Science for Human Development	2 (1-2-3)

๕.๒.๓ รายวิชาในหมวดวิชาเลือกเฉพาะด้าน จำนวน ๑๑ รายวิชา ได้แก่

๑) สวส ๓๔๑ การใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 341 Biological Waste Utilization	3 (3-0-6)
๒) สวส ๓๔๓ เครื่องมือวิเคราะห์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	๓ (๒-๓-๕)
ENEN 343 Analysis Instrument for Pollution and Environment Science	3 (2-3-5)
๓) สวส ๓๔๗ มลพิษทางทะเลและการฟื้นฟู	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 347 Marine Pollution and Remediation	3 (3-0-6)
๔) สวส ๓๔๖ การจัดการของเสียอันตราย	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 346 Hazardous Waste Management	3 (3-0-6)
๕) สวส ๓๕๕ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 355 Climate Change	3 (3-0-6)
๖) สวส ๓๕๖ การจัดการทรัพยากรชีวภาพ	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 356 Biological Resources Management	3 (3-0-6)
๗) สวส ๓๕๘ เศรษฐศาสตร์พฤติกรรมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 358 Behaviorat Economics for Environmental Management	3 (3-0-6)
๘) สวส ๔๕๘ มาตรฐานสากลและระบบการจัดการ	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 458 International Standard and Management System	3 (3-0-6)
๙) สวส ๓๖๒ การประยุกต์ภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 362 Geospatial Applications for Environment	3 (3-0-6)
๑๐) สวส ๔๕๖ เศรษฐกิจสีเขียว	๓ (๓-๐-๖)
ENEN 456 Green Economy	3 (3-0-6)
๑๑) สวส ๔๖๕ สิ่งแวดล้อมมนุษย์จัดสร้างแบบจำลอง ๓ มิติ	๓ (๒-๓-๕)
ENEN 465 Geospatial Applications for Environment	3 (2-3-5)



๕.๓ รายวิชาที่เปลี่ยนรหัสวิชา และ/หรือปรับแก้ไขชื่อรายวิชา หน่วยกิต รายวิชาที่ต้องศึกษาก่อน คำอธิบาย รายวิชา ให้มีความทันสมัยมากขึ้น จำนวน ๔๒ รายวิชา (รายละเอียดดังแสดงในตารางเปรียบเทียบ)

ตารางเปรียบเทียบรายวิชาในหมวดและกลุ่มวิชาต่าง ๆ ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม ฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๒ และฉบับปี พ.ศ. ๒๕๖๗ พร้อมหมายเหตุสรุปการเปลี่ยนแปลง

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗				
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม		หมายเหตุ
					เอกวิชา เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	เอก วิชาการ จัดการ ทรัพยากร ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		๑๓๙	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		๑๓๕	๑๓๒	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		๓๐	๑.หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		๒๔	๒๔	
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์		๗	๑.๑ รายวิชาศึกษาทั่วไป แกน		๑๑	๑๑	
			๑.๑.๑ รายวิชาที่ มหาวิทยาลัยกำหนด		๓	๓	
มมศท ๑๐๑ การศึกษา ทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	๒(๑-๒-๓)		มมศท ๑๐๐ การศึกษา ทั่วไปเพื่อพัฒนามนุษย์	๓(๓-๐-๖)			ปรับปรุงตามที่ มหาวิทยาลัย กำหนด
มมศท ๑๐๒ สังคม ศึกษาเพื่อการพัฒนา มนุษย์	๓(๒-๒-๕)						ยกเลิก
มมศท ๑๐๓ ศิลปะ วิทยาการเพื่อการ พัฒนามนุษย์	๒(๑-๒-๓)						ยกเลิก
กลุ่มวิชาภาษาศาสตร์		๑๒	๑.๑.๒ รายวิชาในกลุ่ม ภาษา ที่มหาวิทยาลัย กำหนด		๖	๖	ปรับปรุงตาม กลุ่มที่ มหาวิทยาลัย กำหนด
ศศภท ๑๐๐ ศิลปะการ ใช้ภาษาไทยเพื่อการ สื่อสาร	๓(๒-๒-๕)						ยกเลิกการ เรียน
ศศภอ ๑๐๓	๓(๒-๒-๕)						ยกเลิกการ



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗				
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ	
ภาษาอังกฤษระดับ ๑						เรียน	
ศศภท ๑๐๔ ภาษาอังกฤษระดับ ๒	๓(๒-๒-๕)					ยกเลิกการเรียน	
ศศภท ๑๐๕ ภาษาอังกฤษระดับ ๓	๓(๒-๒-๕)					ยกเลิกการเรียน	
ศศภท ๑๐๖ ภาษาอังกฤษระดับ ๔	๓(๒-๒-๕)					ยกเลิกการเรียน	
			ศศภท xxx* รายวิชาในกลุ่มภาษา (ภาษาไทย)	๒(๒-๐-๔)		*ปรับรายวิชาตามประกาศมหาวิทยาลัย	
			ศศภท xxx* รายวิชาในกลุ่มภาษา (ภาษาอังกฤษ)	๒(๒-๐-๔)		*ปรับรายวิชาตามประกาศมหาวิทยาลัย	
			ศศภท xxx* รายวิชาในกลุ่มภาษา (ภาษาอังกฤษ)	๒(๒-๐-๔)		*ปรับรายวิชาตามประกาศมหาวิทยาลัย	
			๑.๑.๓ รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด		๒	๒	ปรับปรุงตามกลุ่มที่มหาวิทยาลัยกำหนด
กลุ่มวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		๖	๑.๒ รายวิชาเลือกในกลุ่ม Literacy ๕ กลุ่ม		๑๓	๑๓	
			๑.๒.๑ รายวิชาเลือกในกลุ่ม ๔ Literacy (Health Literacy, Intercultural and Global Awareness Literacy, Civic Literacy, Finance and Management Literacy) กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต รวมไม่น้อยกว่า ๑๐ หน่วยกิต		๗	๗	ตามกลุ่มประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด
(นักศึกษาเลือก)	๓		๑.๒.๒ รายวิชาในกลุ่ม Science and Environmental Literacy		๖	๖	ปรับปรุงตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
			(หลักสูตรกำหนด)			
สวศท ๑๐๐ โลกและธรรมชาติ	๓(๓-๐-๖)		สวศท ๑๐๐ โลกและธรรมชาติ	๓(๓-๐-๖)		อยู่ในกลุ่ม Science and Environment Literacy
สวศท ๑๐๑ การมีชีวิตรอยางยั่งยืน	๓(๓-๐-๖)		สวศท ๑๐๑ การมีชีวิตรอยางยั่งยืน	๓(๓-๐-๖)		อยู่ในกลุ่ม Science and Environment Literacy
กลุ่มวิชาสุขภาพและนันทนาการ		๒				ยกเลิก
กลุ่มวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (นักศึกษาเลือก)		๓				ยกเลิก
หมวดวิชาเฉพาะด้าน		๙๙	๒. หมวดวิชาเฉพาะ		๙๙	๙๙
วิชาแกน		๓๙	๒.๑ กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน		๓๙	๓๙
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน		๒๔	๒.๑.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์		๒๔	๒๔
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์		๖	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์		๖	๖
วทคณ ๑๑๘ แคลคูลัส	๓(๓-๐-๖)		วทคณ ๑๑๘ แคลคูลัส	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
วทคณ ๑๖๖ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓(๓-๐-๖)		วทคณ ๑๖๖ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ		๗	กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ		๗	๗
วทคณ ๑๐๓ เคมีทั่วไป ๑	๓(๓-๐-๖)		วทคณ ๑๐๓ เคมีทั่วไป ๑	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
วทคณ ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)		วทคณ ๑๐๔ เคมีทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
วทคณ ๑๑๘ ปฏิบัติการเคมี	๑(๐-๓-๑)		วทคณ ๑๑๘ ปฏิบัติการเคมี	๑(๐-๓-๑)		วิชาเดิม
กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ		๗	กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ		๗	๗
วทชว ๑๐๒ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑(๐-๓-๑)		วทชว ๑๐๒ ปฏิบัติการหลักชีววิทยา ๑	๑(๐-๓-๑)		วิชาเดิม



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการ หลักชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)		วทชว ๑๐๔ ปฏิบัติการ หลักชีววิทยา ๒	๑(๐-๓-๑)		วิชาเดิม
วทชว ๑๒๔ ชีววิทยา ทั่วไป ๑	๒(๒-๐-๔)		วทชว ๑๒๔ ชีววิทยาทั่วไป ๑	๒(๒-๐-๔)		วิชาเดิม
วทชว ๑๒๕ ชีววิทยา ทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)		วทชว ๑๒๕ ชีววิทยาทั่วไป ๒	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวม ปฏิบัติการ		๔	กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวม ปฏิบัติการ		๔	
วทฟส ๑๑๐ ปฏิบัติการ ฟิสิกส์ทั่วไป	๑(๐-๓-๑)		วทฟส ๑๑๐ ปฏิบัติการ ฟิสิกส์ทั่วไป	๑(๐-๓-๑)		วิชาเดิม
วทฟส ๑๖๗ ฟิสิกส์ สำหรับวิทยาศาสตร์ ประยุกต์ ๑	๓(๓-๐-๖)		วทฟส ๑๖๗ ฟิสิกส์สำหรับ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ ๑	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
		๑๕	๒.๑.๒ กลุ่มวิทยาศาสตร์ พื้นฐานเฉพาะด้าน		๑๕	๑๕
วทคม ๒๑๔ เคมี วิเคราะห์พื้นฐาน	๒(๒-๐-๔)		วทคม ๒๑๔ เคมีวิเคราะห์ พื้นฐาน	๒(๒-๐-๔)		วิชาเดิม
วทคม ๒๑๙ ปฏิบัติการ เคมีวิเคราะห์	๑(๐-๓-๑)		วทคม ๒๑๙ ปฏิบัติการ เคมีวิเคราะห์	๑(๐-๓-๑)		วิชาเดิม
วทคม ๑๒๙ เคมี อินทรีย์พื้นฐาน	๓(๓-๐-๖)		วทคม ๑๒๙ เคมีอินทรีย์ พื้นฐาน	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
วทชค ๒๐๖ ชีวเคมี ทั่วไป	๓(๓-๐-๖)		วทชค ๒๐๖ ชีวเคมีทั่วไป	๓(๓-๐-๖)		วิชาเดิม
สวสว ๒๐๐ จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๓-๕)		สวสว ๒๐๒ จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๒-๕)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๓๐๐ สถิติ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๐๑ สถิติ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
		๔๘	๒.๒ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		๔๙	๕๐
๑) กลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางสิ่งแวดล้อม		๙	๒.๒.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐาน ทางสิ่งแวดล้อม		๘	๑๒
สวสว ๒๑๐ นิเวศวิทยา	๓(๒-๓-๕)		สวสว ๒๐๑ นิเวศวิทยา	๓(๒-๒-๕)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๒๑๑ เคมี สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๒๐๔ เคมี สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗				
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม		หมายเหตุ
							ใหม่
สวสว ๒๓๐ ธรณีวิทยา และปฐพีวิทยา สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๓-๕)		สวสว ๒๒๑ ธรณีวิทยา และปฐพีวิทยาสิ่งแวดล้อม	๓(๒-๒-๕)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
			สวสว ๒๑๑ การเก็บ ตัวอย่างและการวิเคราะห์ ตัวอย่างทางด้าน สิ่งแวดล้อม	๒(๑-๓-๑)			รายวิชาใหม่
			สวสว ๒๒๓ ความ หลากหลายทางชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาใหม่
๒) กลุ่มวิชาเทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม		๑๘	๒.๒.๒ กลุ่มวิชา เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม		๒๑	๙	
		๑๒	-วิชาด้านมลพิษ สิ่งแวดล้อมและการ ควบคุม		๑๒	๖	
สวสว ๒๒๐ มลพิษทาง น้ำและการวิเคราะห์ คุณภาพน้ำ	๓(๒-๓-๕)		สวสว ๒๐๓ มลพิษทางน้ำ และการวิเคราะห์คุณภาพ น้ำ	๓(๒-๒-๕)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๒๒๑ การจัดการ ขยะมูลฝอย	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๒๑๒ การจัดการ ขยะมูลฝอย	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๓๒๑ เทคโนโลยี การบำบัดน้ำเสีย	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๑๑ เทคโนโลยี การบำบัดน้ำเสีย	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๓๒๓ มลพิษทาง อากาศ	๓(๒-๓-๕)		สวสว ๓๑๔ มลพิษทาง อากาศ	๓(๒-๒-๕)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
			สวสว ๓๒๑ หลักการ ป้องกันและควบคุมมลพิษ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาใหม่
		๖			๙	๓	
สวสว ๓๒๒ เทคโนโลยี เพื่อการฟื้นฟู สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๑๓ เทคโนโลยี เพื่อการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม และการประเมินความ เสี่ยง	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวสว ๓๒๔ เทคโนโลยี	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๐๘ เศรษฐกิจ	๓(๓-๐-๖)			ปรับรหัสวิชา



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
สวดและกา ประเินวัฏจักรชีวิต			มนเวียนและการ ประเินวัฏจักรชีวิต			และชื่อวิชาใหม่
			สวดส ๓๑๒ เทคโนโลยี การจัดการของเสีย อันตราย	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
๓) กลุ่มวิชาการจัดการ สิ่งแวดล้อม		๑๖	๒.๒.๓ กลุ่มวิชาการ จัดการสิ่งแวดล้อม		๑๕ ๒๔	
สวด ๒๓๑ อุทกวิทยา และการจัดการ ทรัพยากรน้ำ	๓(๓-๐-๖)		สวด ๒๒๒ อุทกวิทยา และการจัดการทรัพยากร น้ำ	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวด ๓๓๑ เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	๒(๒-๐-๔)		สวดส ๓๐๒ เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและทรัพยากร	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวด ๓๓๒ การ ประเมินผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวดส ๓๐๕ การ ประเมินผลกระทบ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวด ๓๓๓ ภูมิ สารสนเทศสำหรับ สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๓-๕)		สวดส ๓๐๖ ภูมิ สารสนเทศสำหรับ สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๒-๕)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวด ๓๓๔ กฎหมาย และการจัดการ สิ่งแวดล้อม	๒(๒-๐-๔)		สวดส ๓๐๓ กฎหมายและ นโยบายสิ่งแวดล้อม	๒(๒-๐-๔)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
สวด ๓๓๕ มาตรฐาน ระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวดส ๓๐๗ มาตรฐาน ระบบการจัดการ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและ ปรับรหัสวิชา ใหม่
			สวดส ๓๐๔ การพัฒนา องค์กรเพื่อความยั่งยืน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวดส ๓๒๒ การฟื้นฟู ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวดส ๓๒๓ การจัดการ ความขัดแย้งและการมี ส่วนร่วมของประชาชน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
๔) กลุ่มวิชาการวิจัย และจริยธรรม		๕	๒.๒.๔ กลุ่มวิชาการวิจัย และจริยธรรม		๕ ๕	



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗				หมายเหตุ
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม		
สวสว ๔๙๐ จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	๑(๑-๐-๒)		สวสส ๒๙๑ จริยธรรมทางสิ่งแวดล้อม	๑(๑-๐-๒)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่ ย้ายภาคการศึกษา
สวสว ๔๙๑ ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม	๑(๑-๐-๒)		สวสส ๔๙๑ ระเบียบวิธีวิจัยและสัมมนาทางสิ่งแวดล้อม	๑(๑-๐-๒)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๔๙๖ โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๓(๐-๙-๓)		สวสส ๔๙๖ โครงการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๓(๐-๙-๓)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
๒.๓ กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน		๑๒	๒.๓ กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน		๑๒	๙	
(นักศึกษาเลือก)		๑๒	(นักศึกษาเลือก)		๑๒	๙	
๓) วิชาเลือกเฉพาะด้านเสรี		๖	๓) หมวดวิชาเลือกเสรี		๖	๖	
(นักศึกษาเลือก)		๖	(นักศึกษาเลือก)		๖	๖	
๔) วิชาประสบการณ์ภาคสนาม		๔	๔) หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม		๔	๔	
สวสว ๓๙๐ ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๑(๐-๓-๑)		สวสส ๓๙๐ ทัศนศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม	๓(๐-๙-๓)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๓๙๑ การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๐-๙-๓)		สวสส ๔๙๒ การฝึกงานด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๐-๙-๐)			รายวิชาเดิมปรับรหัสวิชาใหม่
กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม			วิชาเลือกเอกวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม และวิชาเลือกเอกวิชาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม				
สวสว ๓๔๐ เสี่ยงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวสส ๓๔๘ เสี่ยงรบกวนและความสั่นสะเทือนทางสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมปรับรหัสวิชาใหม่
			สวสส ๓๔๐ การลดผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่ และย้ายมาจากกลุ่มการจัดการ



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗				หมายเหตุ
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม		
							สิ่งแวดล้อม
สวสว ๓๔๑ การใช้ประโยชน์จากของเสียชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)						ปิดรายวิชา
สวสว ๓๔๓ เครื่องมือวิเคราะห์ด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๓-๕)						ปิดรายวิชา
สวสว ๓๔๔ เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๔๑ เทคโนโลยีสีเขียวสำหรับสิ่งแวดล้อมและพลังงาน	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๓๔๕ เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดและการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๔๒ เทคโนโลยีการนำกลับมาใช้ใหม่ การบำบัดและการกำจัดขยะมูลฝอยชุมชน	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๓๔๗ มลพิษทางทะเลและการฟื้นฟู	๓(๓-๐-๖)						ปิดรายวิชา
			สวสว ๓๔๓ เทคโนโลยีพลังงานทดแทน	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่ ย้ายมาจากกลุ่มการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
			สวสว ๓๔๔ พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่ ย้ายมาจากกลุ่มการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
			สวสว ๓๔๕ วิทยาการข้อมูลสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาใหม่
			สวสว ๓๔๖ เทคโนโลยีจุลินทรีย์เพื่อสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)			รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
			สวส ๓๔๗ การท่องเที่ยว และสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๔๘ การออกแบบ วัสดุเพื่อการผลิตที่ยั่งยืน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
สวส ๓๔๖ การจัดการ ของเสียอันตราย	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวส ๔๔๑ นวัตกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๔๑ นวัตกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิม และปรับรหัส วิชาใหม่
สวส ๔๔๒ เทคโนโลยี การฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดย วิธีทางชีวภาพและพืช	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๔๒ เทคโนโลยีการ ฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมโดยวิธีทาง ชีวภาพและพืช	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิม และปรับรหัส วิชาใหม่
สวส ๔๔๓ อาชีวอนามัย และความปลอดภัย	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๔๓ ความ ปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการ ทำงาน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิม และปรับรหัส วิชาใหม่ และ ชื่อวิชาใหม่
สวส ๔๔๔ การจัดการ ของเสียจาก อุตสาหกรรม	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๔๔ การจัดการ ของเสียจากอุตสาหกรรม			รายวิชาเดิม และปรับรหัส วิชาใหม่
สวส ๔๔๕ พลาสติก และสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)					ย้ายไปอยู่กลุ่ม การจัดการ ทรัพยากรธรรม ชาติและ สิ่งแวดล้อม
สวส ๔๔๖ เทคโนโลยี จุลินทรีย์เพื่อ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)					รายวิชาเดิม และปรับรหัส วิชาใหม่ ย้าย ไปอยู่ด้านบน
			สวส ๔๔๕ หลักการ เบื้องต้นสำหรับวิเคราะห์ ข้อมูลหัตถ์เชิงพื้นที่เพื่อ การบริหารจัดการ สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๔๔๖ สารลดแรงตึง ผิวชีวภาพเพื่องานด้าน สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
สวส ๔๔๙ นาโน	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๔๗ นาโน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิม



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม			เทคโนโลยีเพื่อสิ่งแวดล้อม			และปรับรหัสวิชาใหม่
กลุ่มการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม						
สวสว ๓๕๒ เทคโนโลยีพลังงานทดแทน	๓(๓-๐-๖)					ย้ายไปอยู่กลุ่มวิชาเลือกด้านสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม
สวสว ๓๕๓ พิษวิทยาสิ่งแวดล้อมและการประเมินความเสี่ยง	๓(๓-๐-๖)					ย้ายไปอยู่กลุ่มวิชาเลือกด้านจัดการและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากร
สวสว ๓๕๕ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวสว ๓๕๖ การจัดการทรัพยากรชีวภาพ	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวสว ๓๕๗ นิเวศวิทยามนุษย์	๓(๓-๐-๖)		สวสว ๓๕๑ นิเวศวิทยามนุษย์	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๓๕๘ เศรษฐศาสตร์พฤติกรรมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวสว ๓๕๙ การลดผลกระทบและการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ	๓(๓-๐-๖)					ย้ายไปอยู่กลุ่มวิชาเลือกด้าน การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและจัดการพลังงาน
			สวสว ๓๕๒ ระบบสารสนเทศและเทคโนโลยีแบบจำลองเพื่อการจัดการ	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
			ระบบสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร			
			สวส ๓๕๓ ไฟและระบบนิเวศ	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๔ ทรัพยากรธรณีและธรณีพิบัติภัย	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๕ การสร้างแบบจำลองและวิเคราะห์พลวัตระบบ	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๖ การจัดการดินเพื่อความมั่นคงทางอาหาร	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๗ สิ่งแวดล้อมกับมิติทางสังคม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๘ นิเวศวิทยาเขตเมืองและการประเมินการกักเก็บคาร์บอนเบื้องต้น	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๕๙ การบริหารจัดการก๊าซเรือนกระจก	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๖๐ การสื่อสารสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๖๑ พฤติกรรมสัตว์และการประยุกต์ใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๖๒ พลังงานทดแทนและความเป็นกลางทางคาร์บอน	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๖๓ การจัดการข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมและการวิเคราะห์สถิติขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่
			สวส ๓๖๔ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสำรวจและจัดแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
			สวส ๓๖๕ วิธีการ	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาใหม่



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			หมายเหตุ
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	
			ประเมินมูลค่าสิ่งแวดล้อม			
สวสว ๔๕๔ การจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและการฟื้นฟู	๓(๒-๓-๕)		สวส ๔๕๑ การจัดการถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและการฟื้นฟู	๓(๒-๓-๕)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๔๕๕ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำ	๓(๒-๓-๕)		สวส ๔๕๒ เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการจัดการทรัพยากรลุ่มน้ำ	๓(๒-๓-๕)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๔๕๖ เศรษฐกิจสีเขียว	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวสว ๔๕๗ พุทธศาสตร์สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๕๓ พุทธศาสตร์สิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๔๕๘ มาตรฐานสากลและระบบการจัดการ	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
สวสว ๓๖๒ การประยุกต์ภูมิสารสนเทศเชิงพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)					ปิดรายวิชา
			สวส ๔๕๔ พลาสติกและสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมและปรับรหัสวิชาใหม่ ย้ายมาจากกลุ่มเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม
สวสว ๔๖๐ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง	๓(๑-๔-๔)		สวส ๔๕๕ สารสนเทศภูมิศาสตร์ขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)		ปรับรหัสและชื่อวิชาใหม่
สวสว ๔๖๑ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการสำรวจและจัดทำแผนที่ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม	๓(๓-๐-๖)					ปรับรหัสวิชาใหม่ ย้ายไปอยู่กลุ่มปี ๓
สวสว ๔๖๒ การประมวลผลข้อมูลภาพระยะไกลเชิงตัวเลข	๓(๓-๐-๖)		สวส ๔๕๖ การประมวลผลข้อมูลภาพระยะไกลเชิงตัวเลข	๓(๓-๐-๖)		รายวิชาเดิมปรับรหัสวิชาใหม่
สวสว ๔๖๕ สิ่งแวดล้อม	๓(๒-๓-๕)					ปิดรายวิชา



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หลักสูตรปัจจุบัน ปีการศึกษา ๒๕๖๒			หลักสูตรปรับปรุง ปีการศึกษา ๒๕๖๗			
รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วย	รายวิชาในหลักสูตร	หน่วยกิต	หน่วยกิตรวม	หมายเหตุ
มนุษย์จัดสร้าง แบบจำลอง ๓ มิติ						
หมวดวิชาเลือกเสรี (๖ หน่วยกิต) นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาที่คณะฯ หรือมหาวิทยาลัยเปิดการเรียนการสอน						

๖. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข

๖.๑ เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิม และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๖๕ ของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ปรากฏดังนี้

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานฯ กระทรวงศึกษาธิการ ระดับปริญญาตรี พ.ศ.๒๕๖๕ (หลักสูตร ๔ ปี)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗		
		ก่อนปรับปรุง ๒๕๖๒	หลังปรับปรุง ๒๕๖๗	
			เอกวิชา เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อม	เอกวิชาการ จัดการ ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม
ระดับปริญญาตรี				
๑) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	๒๔	๓๐	๒๔	๒๔
๑.๑ รายวิชาศึกษาทั่วไปแกน			ไม่น้อยกว่า ๑๑	ไม่น้อยกว่า ๑๑
๑.๑.๑ รายวิชา มคอท ๑๐๐			๓	๓
๑.๑.๒ รายวิชาในกลุ่มภาษาที่ มหาวิทยาลัยกำหนด			๖	๖
๑.๑.๓ รายวิชาในกลุ่ม MU Literacy ที่มหาวิทยาลัยกำหนด			๒	๒
๑.๒ รายวิชาเลือกในกลุ่ม Literacy ๕ กลุ่ม			ไม่น้อยกว่า ๑๓	ไม่น้อยกว่า ๑๓
๑.๒.๑ รายวิชา ในกลุ่ม Literacy ๔ กลุ่ม นอกเหนือจาก MU Literacy ได้แก่ Health Literacy, Intercultural and Global Awareness Literacy, Civic Literacy และ Finance and Management Literacy กลุ่มละไม่น้อยกว่า ๑ หน่วยกิต			๗	๗
๑.๒.๒ รายวิชาในกลุ่ม Science and Environmental Literacy (หลักสูตรกำหนด)			๖	๖
๒) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า ๙๙	ไม่น้อยกว่า ๙๘	ไม่น้อยกว่า ๑๐๐	ไม่น้อยกว่า ๙๘
๒.๑ กลุ่มวิชาเฉพาะพื้นฐาน			๓๙	๓๙



ระดับปริญญาตรี

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตรและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

ภาควิชา -

หมวดวิชา	เกณฑ์มาตรฐานฯ กระทรวงศึกษาธิการ ระดับปริญญาตรี	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๗		
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง ๒๕๖๗	
๒.๑.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์	๒๔	๒๔	๒๔	๒๔
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์			๖	๖
- กลุ่มวิชาเคมีรวมปฏิบัติการ			๗	๗
- กลุ่มวิชาชีววิทยารวมปฏิบัติการ			๗	๗
- กลุ่มวิชาฟิสิกส์รวมปฏิบัติการ			๔	๔
๒.๑.๒ กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เฉพาะด้าน			๑๕	๑๕
- กลุ่มวิชาเคมีวิเคราะห์ รวมปฏิบัติการ			๓	๓
- กลุ่มวิชาเคมีอินทรีย์ รวมปฏิบัติการ			๓	๓
- กลุ่มวิชาชีวเคมี รวมปฏิบัติการ			๖	๖
- กลุ่มวิชาสถิติ			๓	๓
๒.๒ กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน			๔๙	๕๐
๒.๒.๑ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางสิ่งแวดล้อม			๘	๑๒
๒.๒.๒ กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม			๒๑	๙
- วิชาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมและการ ควบคุม			๑๒	๖
- วิชาด้านเทคโนโลยี			๙	๓
๒.๒.๓ กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม			๑๕	๒๔
๒.๒.๔ กลุ่มวิชาการวิจัยและจริยธรรม			๕	๕
๒.๓ วิชาเลือกเฉพาะด้าน			๑๒	๙
๓) หมวดวิชาเลือกเสรี	-	๖	๖	๖
๔) หมวดวิชาประสบการณ์ภาคสนาม	-	๔	๔	๔
จำนวนหน่วยกิตรวม	-	ไม่น้อยกว่า ๑๓๘	ไม่น้อยกว่า ๑๓๔	ไม่น้อยกว่า ๑๓๒