สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ ๑๖ พ.ค. ๒๕๖๓
โดยระบบ CHECO

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2563)
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

หน่วยงาน	คณะ	รหัสอ้างอิงเพื่อการติดตามหลักสูตร	รหัสหลักสูตร	ชื่อหลักสูตร	ระดับการศึกษา	วันที่รับทราบ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	T20192147109475	**25630021100065**	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักสูตรใหม่ (พ.ศ.2563)	ปริญญาตรี	16/05/2563

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2563

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

สภา มก. อนุมัติในการประชุมครั้งที่ 12 / 2562
เมื่อวันที่ 23 / ธันวาคม / 2562 / มคอ.2
อธิการบดีให้ความเห็นชอบเมื่อวันที่ 26 ธันวาคม 2562

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2563

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ ๑๖ พ.ค. ๒๕๖๓
โดยระบบ CHECO

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร : -

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Environmental Engineering for Sustainable Development

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน)

ชื่อย่อ (ไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Environmental Engineering for Sustainable Development)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.Eng. (Environmental Engineering for Sustainable Development)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี (ทางวิชาการ)
- ตามมาตรฐานคุณวุฒิ (มคอ.1) ระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว
เมื่อวันที่ ๑๖ พ.ค. ๒๕๖๓
โดยระบบ CHECO

คณะกรรมการการศึกษา สก
ให้ความเห็นชอบแล้ว
ครั้งที่ 9|2562 วันที่ 13 มิ.ย. 62

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร

<u>สถานภาพของหลักสูตร</u>

- หลักสูตรใหม่ กำหนดเปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2563

<u>การพิจารณาอนุมัติเห็นชอบหลักสูตร</u>

- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 12/2562 เมื่อวันที่ 2 ธันวาคม 2562
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 12/2562 เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2562

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2565

8. อาชีพที่ประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1) วิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือวิศวกรสุขาภิบาลประจำหน่วยงานของภาครัฐและเอกชน
2) นักวิจัยหรือนักวิชาการ
3) ประกอบอาชีพอิสระด้านการออกแบบ การควบคุม การติดตั้ง ก่อสร้างและให้คำปรึกษา ที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหรืองานวิศวกรรมสุขาภิบาลทั้งในและต่างประเทศ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ	ตำแหน่งทางวิชาการ	ชื่อ – สกุล	คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจาก	
					สถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นายต่อศักดิ์ ประเสริฐสังข์	วศ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2 วศ.ม.	วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2543 2546
2.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางนัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์	วศ.บ. วศ.ม. สศ.บ. วศ.ด.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2538 2547 2548 2555
3.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาววรฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์	วศ.บ. วศ.ม. D.Eng.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering and Management	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น Asian Institute of Technology	2543 2547 2557
4.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	นางสาวศมณพร สุทธิบาก	วท.บ. วศ.ม. Ph.D.	สาธารณสุขศาสตร์ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Urban Environmental Management	มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ Asian Institute of Technology	2537 2545 2552
5.	อาจารย์	นางสาวอธิกา วงค์กวานกลม	วศ.บ. วศ.ม. ปร.ด.	วิศวกรรมโยธา (ชนบท) วิศวกรรมโยธา วิศวกรรมโยธา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2551 2554 2561

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษ
วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม
ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตร
เมื่อวันที่ ๑๖ พ.ค. ๒๕๖๓
โดยระบบ CHECO

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

เฉพาะในสถาบัน คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในสถานการณ์ปัจจุบันปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบต่อชีวิตและความเป็นเป็นอยู่ของมนุษย์เป็นอย่างมาก ทั้งปัญหาโลกร้อน กลิ่นเหม็น เสียงดัง น้ำเน่าเสีย คุณภาพน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคไม่ได้ตามมาตรฐาน และขยะมูลฝอยล้นเมือง ซึ่งปัญหาเหล่านี้มิได้จำกัดเฉพาะในเขตชุมชนเมือง และเขตอุตสาหกรรมเท่านั้น ทั้งยังได้ลุกลามและแผ่ขยายไปยังพื้นที่ชนบททั่วทุกมุมโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทยที่ปัจจุบันรัฐบาลได้มีนโยบายการส่งเสริมการขยายจำนวนของวิสาหกิจชุมชน ซึ่งต้องมีการก่อสร้างโรงงานขนาดกลางและขนาดย่อมในชุมชนและท้องถิ่นต่างๆมากขึ้น และการจัดตั้งโรงงานขนาดเล็กนี้มักจะก่อให้เกิดเหตุเดือดร้อนรำคาญและปัญหาสิ่งแวดล้อมต่อชุมชนเป็นอย่างมาก ในการจัดการปัญหาเหล่านี้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีที่เหมาะสมด้านสิ่งแวดล้อม ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการภายใต้การใช้จ่ายงบประมาณและพลังงานที่จำกัด ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องการกำลังของวิศวกรสิ่งแวดล้อมอีกเป็นจำนวนมากให้เพียงพอต่อแนวโน้มปัญหาที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านการวางแผนแม่บทของโครงการที่คำนึงถึงการพัฒนาที่ยั่งยืน การออกแบบที่ประหยัด และมีความปลอดภัย การให้คำปรึกษาการแก้ปัญหาและป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม รวมถึงการวิจัย และการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมและทันสมัย อันจะก่อให้เกิดการพัฒนาประเทศเป็นไปอย่างสมดุลและยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาเทคโนโลยีที่ไปอย่างรวดเร็วประชาชนทุกระดับสามารถเข้าถึงระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และใช้สื่อสังคมออนไลน์ได้อย่างไม่จำกัด ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมทั้งด้านน้ำ ด้านขยะและด้านมลพิษทางอากาศ จึงมักจะปรากฏให้เห็นเป็นข่าวพาดหัวอย่างรุนแรงหลายช่องทาง ประกอบกับประชาชนสามารถเข้าถึงสิทธิของตนเองได้ง่ายขึ้น จากการที่รัฐบาลมีนโยบายกระจายอำนาจให้กับท้องถิ่นมีบทบาทสำคัญในการกำกับดูแลและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงพบเห็นข่าวการเรียกร้องสิทธิด้านมลพิษทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

ปัจจุบันแม้ว่าสถาบันอุดมศึกษาหลายแห่งจะมีการผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อม แต่จำนวนวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่ผลิตได้ยังมีจำนวนไม่เพียงพอต่อการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งปัญหาที่เกิดจากการประกอบกิจการของภาคเอกชนและหน่วยงานของรัฐเอง จึงกล่าวได้ว่าประเทศไทยกำลังเกิดภาวะวิกฤติการณ์การขาดแคลนวิศวกรสิ่งแวดล้อมอย่างมาก ซึ่งในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมต้องใช้วิศวกรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญ และทักษะที่ดี เพื่อให้เกิดความรวดเร็ว กระชับและตรงประเด็น และนอกจากนี้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาที่ซับซ้อนมากขึ้น วิศวกรสิ่งแวดล้อมต้องเข้าใจสภาพทางเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ เพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยคำนึงถึงการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นหลัก อีกทั้งวิศวกรต้องมีทักษะการเจรจาสื่อสาร และมีจิตสำนึกที่ดีต่อจรรยาบรรณของวิชาชีพ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ด้านความรุนแรงของผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่แผ่ครอบคลุมไปทุกพื้นที่ของประเทศ เป็นปัญหาเร่งด่วนและต้องเร่งรีบจัดการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเพิ่มจำนวนวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน จึงเน้นการเรียนการสอนโดยประยุกต์เข้ากับสถานการณ์จริง ทั้งนี้ได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกในท้องถิ่นเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมให้รวดเร็วบนพื้นฐานของการประหยัดพลังงานและงบประมาณที่จำกัด ตั้งอยู่บนความถูกต้องตามหลักทางวิศวกรรม เพื่อผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ และมีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในองค์กรภาครัฐและภาคเอกชน ที่สามารถทำงานได้ทั่วทุกภาคทั้งในประเทศและต่างประเทศ

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรได้ดำเนินการให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการเป็นสถาบันวิจัย เพื่อการสร้างความเป็นเลิศในการประยุกต์เทคโนโลยี รวมไปถึงพัฒนานวัตกรรม อีกทั้งยังเป็นภาระกิจหนึ่งของพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปและรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ

13.2 หมวดวิชา/กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่ต้องสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

1) แต่งตั้งอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา เพื่อทำหน้าที่ประสานงานกับสาขาวิชา/คณะ อาจารย์ผู้สอน และนิสิต ในการพิจารณา ข้อกำหนดรายวิชา การจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการดำเนินการ
2) มอบหมายอาจารย์ผู้ประสานงานรายวิชา ติดตามกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายวิชา
3) ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตร/สาขาวิชา เพื่อพิจารณาผลการจัดการเรียนการสอน และปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของหลักสูตรและนิสิตอย่างต่อเนื่อง

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมให้สอดคล้องกับความต้องการของประเทศและอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง มีทักษะและประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงเพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน

1.2 ความสำคัญ

สืบเนื่องจากประเทศไทยขยายฐานการผลิตของกลุ่มอุตสาหกรรมขนาดเล็กไปยังท้องถิ่น และนโยบายของรัฐบาลที่มีการกระจายอำนาจไปยังท้องถิ่น ประกอบกับอุตสาหกรรมบางประเภทได้ขยายการลงทุนไปยังอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีค่าแรงงานที่ไม่สูงมาก ทำให้ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมขยายตัวไปยังภูมิภาคดังกล่าว อาทิเช่น การปนเปื้อนของน้ำในแหล่งน้ำตามธรรมชาติ การเกิดมลพิษทางอากาศ การเกิดขยะล้นเมือง ฯลฯ การแก้ปัญหาเหล่านี้จึงต้องอาศัยบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมากทั้งในตำแหน่งงานของภาคราชการและภาคเอกชน ทั้งนี้สถาบันการศึกษาที่ผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมักจะตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ในขณะที่ภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมอยู่ 4 แห่ง ได้แก่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีและมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ซึ่งแต่ละแห่งอยู่ห่างไกลกันมาก และจำนวนบัณฑิตที่จบในแต่ละปีการศึกษามีจำนวนไม่พอเพียงต่อปริมาณของงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ตั้งอยู่ที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และยังไม่มีสถาบันที่เปิดสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระดับปริญญาตรี นอกจากนี้ ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมเป็นภาควิชาที่มีศักยภาพสูงมากในการเปิดการเรียนการสอนหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เนื่องจากภาควิชาได้เปิดหลักสูตรวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมที่มีการเรียนการสอนทั้งด้านวิศวกรรมโยธาและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมควบคู่กัน จึงกล่าวได้ว่าหลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนมีความพร้อมสูงมาก ด้วยภาควิชามีคณาจารย์ที่มีศักยภาพสูงรวมถึงมีความพร้อมด้านห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่ทันสมัยมากที่สุดแห่งหนึ่งในอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง เพื่อการผลิตบัณฑิตด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สามารถทำงานร่วมกับชุมชนในท้องถิ่น และเน้นการปฏิบัติงานจริงในภาคสนาม มีความสามารถในการออกแบบ ควบคุมและบริหารงานก่อสร้าง การจัดการและการเริ่มเดินระบบงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม รวมทั้งการนำเทคโนโลยีสมัยใหม่ต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นให้เหมาะสม สอดคล้องตามสภาพแวดล้อม บริบทของสังคมและวัฒนธรรม และความต้องการของภูมิภาคและประเทศได้

1.3 วัตถุประสงค์

1) เพื่อผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อมระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่มีการบูรณาการกับศาสตร์ด้านวิศวกรรมโยธา และสอดคล้องกับลักษณะปัญหาทางสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนและในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงเพื่อแก้ปัญหาอย่างยั่งยืน
2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีทักษะการปฏิบัติงานและสามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา การจัดการขยะมูลฝอย ที่มีลักษณะเฉพาะในภูมิภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนและในกลุ่มอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงได้
3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะของการเจรจาสื่อสารในการแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมน้ำเสีย วิศวกรรมประปา การบำบัดมลพิษอากาศ ระบบบัดน้ำเสียของโรงพยาบาล คุณภาพน้ำประปา คุณภาพน้ำดื่ม และด้านการจัดการขยะในสถานการณ์จริง

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรให้มีมาตรฐานตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และมาตรฐานสภาวิศวกรกำหนด	- พัฒนาหลักสูตรตามมาตรฐานอุดมศึกษา - เนื้อหาของหลักสูตรต้องสอดคล้องตามที่สภาวิศวกรกำหนด - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญจากสภาวิศวกรให้ความรู้เพื่อกระตุ้นให้นิสิตเกิดความตระหนักในการขอการรับรองใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - การตรวจรับรองหลักสูตรจากสภาวิศวกร - การประเมินผลการสอบเพื่อขอรับรองใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรม สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม - ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนเมื่อมีการใช้หลักสูตรแล้ว 2 ปี และ 3.5 ปี - มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขาตั้งแต่ปีที่ 1-4 - มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชาตั้งแต่ปีที่ 1-4 - จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม ตาม

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
		แบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชาตั้งแต่ปีที่ 1-4 - จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษาตั้งแต่ปีที่ 1-4 - มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา ตั้งแต่ปีที่ 1-4 - ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0 ในปีที่ 2-4 - ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0 ในปีที่ 4
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี - ปรับปรุงหลักสูตรให้มีการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้นิสิตมีทักษะ รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง - พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับผลการประเมินการสอนของอาจารย์ - พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางด้าน	- ความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการร้อยละ 80 ขึ้นไป - ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี - ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0 ในปีที่ 4 - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ - อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร ตั้งแต่ปีที่ 1-4

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	เทคโนโลยีและความต้องการของผู้ประกอบการ	- มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว ในปีที่ 2-4 - จำนวนวิชาที่มีการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง - จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ - ผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ และการสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิต
- พัฒนาอาจารย์ให้สามารถก้าวทันและเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	- ส่งเสริมให้อาจารย์ใฝ่หาความเชี่ยวชาญ และความก้าวหน้าในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สนับสนุนให้อาจารย์ออกไปหาประสบการณ์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ - ให้คำปรึกษางานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยเชิญอาจารย์และบุลากรภายนอกทั้งภาครัฐและเอกชน	- อาจารย์ใหม่ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน ตั้งแต่ปีที่ 1-4 - อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง - จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี ตั้งแต่ปีที่ 1-4
- พัฒนานิสิต ให้สามารถก้าวทันและเป็นผู้นำในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	- ส่งเสริมให้นิสิตใฝ่หาความเชี่ยวชาญ และความก้าวหน้าในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง สนับสนุนให้นิสิตออกไปหาประสบการณ์ทั้งภายในและภายนอกประเทศ	- นิสิตทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง ตั้งแต่ปีที่ 1-4 - นิสิตทุกคนต้องได้รับการเข้าร่วมการเสวนาเทคโนโลยีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1 ครั้งต่อปี ตั้งแต่ปีที่ 1-4

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- พัฒนาสิ่งสนับสนุนการจัดการการเรียนรู้เพิ่มเติม	- จัดหาอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนเพิ่มเติมให้เพียงพอต่อความต้องการของนิสิตทุกคน	- มีอุปกรณ์สนับสนุนการเรียนการสอนเพิ่มเติมอย่างเพียงพอและเหมาะสมสำหรับนิสิตในแต่ละชั้นปี

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาคโดย 1 ปีแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 **การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน**

ไม่มี

1.3 **การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค**

ไม่มี

2. **การดำเนินการหลักสูตร**

2.1 **วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน**

- วัน-เวลาราชการ
- ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนตุลาคม
- ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม

2.2 **คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา**

ต้องเป็นผู้สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า และไม่มีลักษณะต้องห้ามดังต่อไปนี้

1. เป็นผู้มีความประพฤติเสียหายอย่างร้ายแรง
2. เป็นคนวิกลจริต
3. เป็นโรคติดต่อร้ายแรงหรือโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคขัดขวางต่อการศึกษา
4. ถูกคัดชื่อออกจากสถานศึกษาเพราะกระทำความผิดทางวินัย

2.3 **ปัญหาของนิสิตแรกเข้า**

ไม่มี

2.4 **กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3**

ไม่มี

2.5 **แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี**

ปีที่	ปีการศึกษา				
	2563	2564	2565	2566	2567
1	40	40	40	40	40
2	-	40	40	40	40
3	-	-	40	40	40
4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะจบ	-	-	-	-	40

2.6 งบประมาณตามแผน

ปีงบประมาณ	งบประมาณตามปีงบประมาณ (บาท)				
	2563	2564	2565	2566	2567
งบประมาณรายจ่าย					
งบบุคลากร	2,636,000	2,732,800	2,833,472	2,938,171	3,047,058
งบลงทุน	500,000	2,500,000	3,500,000	2,000,000	5,272,004
งบดำเนินการ	120,000	240,000	360,000	480,000	480,000
รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	480,000	960,000	1,440,000	1,920,000	1,920,000
รวม	**3,736,000**	**6,432,800**	**8,133,472**	**7,338,171**	**10,719,062**
งบประมาณรายรับ					
ค่าบำรุงมหาวิทยาลัย	480,000	960,000	1,440,000	1,920,000	1,920,000
ค่าหน่วยกิต	344,000	688,000	1,032,000	1,376,000	1,376,000
ค่าธรรมเนียมพิเศษคณะ	376,000	752,000	1,128,000	1,504,000	1,504,000
เงินอุดหนุนงบดำเนินงานค่าวัสดุจากรัฐบาล	120,000	240,000	360,000	480,000	480,000
เงินอุดหนุนค่าใช้จ่ายบุคลากรจากรัฐบาล	2,420,000	2,516,800	2,617,472	2,722,171	2,831,058
เงินอุดหนุนค่าใช้จ่ายในการลงทุนจากรัฐบาล	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000	1,200,000
รวม	**4,940,000**	**6,356,800**	**7,777,472**	**9,202,171**	**9,311,058**
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต					
ค่าใช้จ่ายทั้งหมด	3,736,000	6,432,800	8,133,472	7,338,171	10,719,062
จำนวนนิสิต	40	80	120	160	160
ค่าใช้จ่ายต่อหัวต่อปี	93,400	80,410	67,779	45,864	66,994

2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียนและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

ข้อ 20 การเทียบรายวิชาและการโอนหน่วยกิต

20.1 นิสิตที่มีสิทธิขอเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.1.1 นิสิตที่ย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร หรือย้ายสาขาวิชาเอก มีสิทธิเทียบทุกรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตร

20.1.2 นิสิตที่สอบคัดเลือกเข้ามาใหม่ไม่มีสิทธิเทียบรายวิชา ยกเว้นนิสิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่สิ้นสุดสถานภาพนิสิตในระยะไม่เกิน 2 ปี จึงมีสิทธิขอเทียบรายวิชาที่มีคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0

20.1.3 นิสิตในโครงการร่วมมือ ที่ได้กำหนดไว้ในโครงการว่าขอเทียบรายวิชาได้

20.1.4 นิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถาบันอื่น

20.1.5 นิสิตที่ได้รับการอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถานศึกษาหรือวิทยาเขต

20.2 เกณฑ์การเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต ประกอบด้วย

20.2.1 การเทียบรายวิชาสำหรับนิสิตที่รับโอนหรือรับเข้าศึกษาต่อมาจากสถานศึกษาอื่น เป็นรายวิชาที่เทียบได้กับรายวิชาในหลักสูตรที่รับเข้า โดยได้ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 ให้บันทึกเป็น P เท่านั้น ทั้งนี้นิสิตที่รับโอนสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินกึ่งหนึ่งของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรที่รับเข้า ส่วนนิสิตที่รับเข้าศึกษาต่อสามารถเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินสองในสามของหน่วยกิตรวมตามหลักสูตรของคณะที่รับเข้า

20.2.2 การเทียบรายวิชา สำหรับนิสิตต่างสถาบันให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ที่รับผิดชอบรายวิชา โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น

20.3 การเทียบโอนในลักษณะกลุ่มวิชา

20.3.1 เนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่จะมาขอเทียบกับเนื้อหาโดยรวมของกลุ่มวิชาที่เทียบได้ ต้องมีความสอดคล้องกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 และจำนวนหน่วยกิตรวมของกลุ่มวิชาที่นำมาขอเทียบโอนต้องไม่น้อยกว่าจำนวนหน่วยกิตของกลุ่มวิชาที่เทียบโอนได้

20.3.2 ทุกรายวิชาในกลุ่มวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอน ต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ 2.0 เทียบได้ระดับคะแนน P

20.3.3 กรณีที่รายวิชาที่จะนำมาขอเทียบโอนเป็นรายวิชาในระบบการเรียนที่มิใช่ระบบทวิภาค ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้ที่รับผิดชอบรายวิชา ความเห็นชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยพิจารณาเทียบจำนวนหน่วยกิตให้ได้ตามเกณฑ์ของระบบทวิภาค

20.3.4 การเทียบโอนจากประสบการณ์ การเทียบโอนจากการศึกษานอกระบบ และการเทียบโอนจาก ระบบการศึกษาตามอัธยาศัยให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้ที่รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร โดยอาจจัดให้มีการทดสอบข้อเขียน หรือภาคปฏิบัติเพิ่มเติมได้ตามที่เห็นสมควร

20.3.5 นิสิตต้องดำเนินการขอเทียบรายวิชา เพื่อยกเว้นไม่ต้องเรียน โดยผ่านความเห็นชอบของอาจารย์รับผิดชอบหลักสูตรและคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต และส่งหลักฐานการขออนุมัติต่อคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายในภาคการศึกษาปกติแรกที่นิสิตย้ายคณะ ย้ายหลักสูตร ย้ายสาขาวิชาเอก ได้รับการคัดเลือกเข้าศึกษาหรือรับโอนมาจากสถานศึกษาอื่น กรณีที่มีความจำเป็นไม่อาจดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนด ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

ข้อ 21 การลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันและการเรียนข้ามวิทยาเขต

21.1 นิสิตอาจลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อเพิ่มพูนความรู้ประเภทไม่นับหน่วยกิต (audit) การอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันให้เป็นอำนาจของคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต

21.2 นิสิตที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันเพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร จะต้องเป็นไปตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

21.2.1 เป็นนิสิตที่อยู่ในโครงการของหลักสูตรที่จัดให้มีการเรียนการสอนร่วมระหว่างสถาบัน โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดหลักสูตร

21.2.2 เป็นนิสิตที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปีสุดท้าย แต่รายวิชาที่จะเรียนไม่เปิดสอนในภาคการศึกษานั้น ๆ

21.3 รายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในสถาบันอื่น จะต้องได้รับการเทียบรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยถือเกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก

21.4 ผลการเรียนของสถาบันอื่นให้บันทึกเป็น P หรือ NP และไม่นำไปคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม ยกเว้นการลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตและการลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่จัดร่วมกันระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถาบันอื่น ให้อยู่ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอนุมัติของคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชา โดยสามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมได้

21.5 การผ่อนผันเงื่อนไขตามข้อ 2.8.9 จะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตและอนุมัติโดยอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

21.6 นิสิตลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตได้โดยได้รับความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดนิสิต ทั้งนี้ต้องลงทะเบียนเรียนและชำระค่าธรรมนียมการศึกษา ณ วิทยาเขตที่นิสิตสังกัดก่อนจึงจะชำระค่าธรรมเนียมการรับลงทะเบียนเรียนข้ามวิทยาเขตตามประกาศมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 144 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	3	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร		13	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5	หน่วยกิต
- กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	108	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะพื้นฐาน		56	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		21	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์		35	หน่วยกิต
- วิชาเฉพาะด้าน		52	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		43	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
4) การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240	ชั่วโมง

(ไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตเข้าโครงการสหกิจศึกษา)

3.1.3 รายวิชา

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

- กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

01175xxx กิจกรรมพลศึกษา 1(0-2-1)
(Physical Education Activities)

และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข

- กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ

- **กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร** 13 **หน่วยกิต**

01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร (Thai Language for Communication)	3(3-0-6)
01418111	การใช้งานคอมพิวเตอร์ (Computer Applications)	1(0-2-1)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ (English)	9(- -)

- **กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 5 หน่วยกิต**

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน (Knowledge of the Land)	2(2-0-4)

และให้นิสิตเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก

- **กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต**

ให้นิสิตเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์

2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต

- **วิชาเฉพาะพื้นฐาน 56 หน่วยกิต**

- กลุ่มวิชาพื้นฐาน~~ทาง~~คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 21 **หน่วยกิต**

04201103	เคมีหลักมูล (Principles of Chemistry)	3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล (Laboratory in Principles of Chemistry)	1(0-3-2)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I (General Physics I)	3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Physics I)	1(0-3-2)

04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II (General Physics II)	3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ (Laboratory in General Physics II)	1(0-3-2)

- <u>กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</u> 35 หน่วยกิต

04251211	สำรวจ (Surveying)	3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics Laboratory)	1(0-3-2)
04251353	อุทกวิทยา I (Hydrology I)	3(3-0-6)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม (Computers and Programming)	3(2-3-6)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I (Engineering Mechanical I)	3(3-0-6)
04253282	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
04254211*	เคมีของน้ำและน้ำเสีย (Chemistry of Water and Wastewater)	4(3-3-8)
04254212*	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย (Microorganisms in Water and Wastewater)	3(2-3-6)
04254213*	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I (Unit Operations and Process for Environmental Engineering I)	3(3-0-6)
04254311*	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II (Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

- **วิชาเฉพาะด้าน** **52 หน่วยกิต**
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม 43 หน่วยกิต

04254312*	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา (Water Supply Engineering Design)	3(2-3-6)
04254313*	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย (Wastewater Engineering Design)	3(2-3-6)
04254321*	วิศวกรรมขยะมูลฝอย (Solid Waste Engineering)	3(3-0-6)
04254322*	วิศวกรรมของเสียอันตราย (Hazardous Waste Engineering)	3(3-0-6)
04254331*	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม (Environmental System Management)	3(3-0-6)
04254332*	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment)	3(3-0-6)
04254341*	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Energy Conservation for Environmental Engineering)	3(3-0-6)
04254361*	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Structure and Electrical System in Environmental Engineering Work)	3(3-0-6)
04254411*	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ (Building Sanitation and Sewerage)	3(3-0-6)
04254421*	มลพิษทางอากาศและการควบคุม (Air Pollution and Control)	3(3-0-6)
04254431*	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems)	3(2-3-6)
04254432*	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Construction Management for Environmental Engineering)	3(3-0-6)

* รายวิชาเปิดใหม่

04254433*	การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน (Wastewater Treatment Start up and Operation)	3(2-3-6)
04254495*	การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development)	1(0-3-2)
04254497*	สัมมนา (Seminar)	1
04254499*	โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Environmental Engineering Project for Sustainable Development)	2(0-6-3)

- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

เลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต หรือ เลือกเรียนวิชา 04850490 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต และเลือกเรียนวิชาดังต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

04251221	กำลังของวัสดุ (Strength of Materials)	3(3-0-6)
04251222	วัสดุวิศวกรรมโยธา~~และ~~คอนกรีต (Civil Engineering Materials and Concrete)	3(2-3-6)
04251224	ทฤษฎีโครงสร้าง (Theories of Structure)	3(3-0-6)
04251326	การวิเคราะห์โครงสร้าง (Structural Analysis)	3(3-0-6)
04251327	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก (Structural Reinforced Concrete Design)	4(3-3-8)
04251328	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก (Design of Timber and Steel Structures)	4(3-3-8)
04251341	ปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics)	3(3-0-6)
04251342	ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ (Soil Mechanics Laboratory)	1(0-3-2)

* รายวิชาเปิดใหม่

04251343	การออกแบบฐานราก (Foundation Design)	4(3-3-8)
04251414	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกร (Geographic Information Systems for Engineers)	3(2-3-6)
04251446	วิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อม (Geo-environmental Engineering)	3(3-0-6)
04251454	วิศวกรรมชลศาสตร์ (Hydraulic Engineering)	3(3-0-6)
04251456	การไหลในทางน้ำเปิด (Flow in Open Channel)	3(3-0-6)
04251461	วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ (Construction Engineering and Management)	3(3-0-6)
04251472	วิศวกรรมการทาง (Highway Engineering)	3(3-0-6)
04254333*	การจัดการคุณภาพน้ำ (Water Quality Management)	3(3-0-6)
04254442*	การฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน (Soil and Groundwater Remediation)	3(3-0-6)
04254443*	เทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Green Technology for Sustainable Development)	3(3-0-6)
04254451*	วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Health Engineering)	3(3-0-6)
04254452*	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety Management)	3(3-0-6)
04254496*	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Selected Topics in Environmental Engineering for Sustainable Development)	1-3
04254498*	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
04850390	การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา (Cooperative Education Preparation)	1

* รายวิชาเปิดใหม่

04850490 สหกิจศึกษา 6
(Cooperative Education)

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

4) การฝึกงาน ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง
ไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ ยกเว้นนิสิตที่เข้าโครงการสหกิจศึกษา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชา

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ประกอบด้วยเลข 8 หลัก มีความหมายดังนี้

เลขลำดับที่ 1-2 (04)		หมายถึง	วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
เลขลำดับที่ 3-5 (254)		หมายถึง	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
เลขลำดับที่ 6		หมายถึง	ระดับชั้นปี
เลขลำดับที่ 7		มีความหมายดังนี้	
	1	หมายถึง	กลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมทางน้ำ
	2	หมายถึง	กลุ่มวิชามลพิษด้านขยะและอากาศ
	3	หมายถึง	กลุ่มวิชาการบริหารจัดการ
	4	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน
	5	หมายถึง	กลุ่มวิชาสุขภาพและความปลอดภัย
	6	หมายถึง	กลุ่มวิชาโครงสร้าง ระบบควบคุม
	9	หมายถึง	กลุ่มวิชาเรื่องเฉพาะทาง สัมมนา ปัญหาพิเศษ และโครงงานวิศวกรรม
เลขลำดับที่ 8		หมายถึง	ลำดับวิชาในแต่ละกลุ่ม

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

3.1.4.1 แผนการศึกษาสำหรับนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3(2-3-6)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	16(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04201103	เคมีหลักมูล	3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล	1(0-3-2)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	2(- -)
	รวม	22(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3(3-0-6)
04251353	อุทกวิทยา I	3(3-0-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04254211	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	4(3-3-8)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01418111	การใช้งานคอมพิวเตอร์	1(0-2-1)
04251211	สำรวจ	3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล	1(0-3-2)
04253282	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
04254212	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254213	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการ สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II	3(3-0-6)
04254312	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา	3(2-3-6)
04254331	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254341	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254313	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254321	วิศวกรรมขยะมูลฝอย	3(3-0-6)
04254322	วิศวกรรมของเสียอันตราย	3(3-0-6)
04254332	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254361	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	รวม	18(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254411	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ	3(3-0-6)
04254421	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3(3-0-6)
04254431	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-6)
04254432	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254433	การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน	3(2-3-6)
04254495	การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	1(0-3-2)
04254497	สัมมนา	1
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254499	โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	2(0-6-3)
	วิชาเฉพาะเลือก	6(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	11(- -)

3.1.4.2 สำหรับนิสิตที่เลือกเรียนสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999111	ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04202103	คณิตศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04203201	ฟิสิกส์ทั่วไป I	3(3-0-6)
04203202	ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04252112	คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม	3(2-3-6)
01175xxx	กิจกรรมพลศึกษา	1(0-2-1)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3(- -)
	รวม	16(- -)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01999021	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
04201103	เคมีหลักมูล	3(3-0-6)
04201104	ปฏิบัติการเคมีหลักมูล	1(0-3-2)
04202104	คณิตศาสตร์วิศวกรรม II	3(3-0-6)
04203203	ฟิสิกส์ทั่วไป II	3(3-0-6)
04203204	ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ	1(0-3-2)
04253111	การเขียนแบบวิศวกรรม	3(2-3-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข	2(- -)
	รวม	22(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04202201	คณิตศาสตร์วิศวกรรม III	3(3-0-6)
04251353	อุทกวิทยา I	3(3-0-6)
04253221	กลศาสตร์วิศวกรรม I	3(3-0-6)
04254211	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	4(3-3-8)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01418111	การใช้งานคอมพิวเตอร์	1(1-0-2)
04251211	สำรวจ	3(2-3-6)
04251351	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)
04251352	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล	1(0-3-2)
04253282	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
04254212	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254213	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	20(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254311	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II	3(3-0-6)
04254312	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา	3(2-3-6)
04254331	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254341	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
01355xxx	ภาษาอังกฤษ	3(- -)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	3(- -)
	วิชาเลือกเสรี	3(- -)
	รวม	21(- -)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254313	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย	3(2-3-6)
04254321	วิศวกรรมขยะมูลฝอย	3(3-0-6)
04254322	วิศวกรรมของเสียอันตราย	3(3-0-6)
04254361	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254495	การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	1(0-3-2)
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	3(- -)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	19(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04254411	การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ	3(3-0-6)
04254421	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	3(3-0-6)
04254431	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(2-3-6)
04254432	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
04254433	การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน	3(2-3-6)
04254497	สัมมนา	1
04254499	โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	2(0-6-3)
	วิชาเฉพาะเลือก	3(- -)
	รวม	21(- -)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

04850490	สหกิจศึกษา	6
	รวม	6

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

3.1.5.1 คำอธิบายรายวิชาที่เป็นรหัสวิชาของหลักสูตร

04254211* เคมีของน้ำและน้ำเสีย 4(3-3-8)

(Chemistry of Water and Wastewater)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04201103

คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำและน้ำเสีย การแปลงหน่วยทางวิศวกรรม วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำข้อมูลทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการปฏิบัติ การเก็บตัวอย่างน้ำและการคงสภาพน้ำตัวอย่าง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ของแข็ง ออกซิเจนละลาย บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Chemical and physical characteristics of water and wastewater, engineering unit conversion, methods for determination and application of data to environmental engineering practice, sample collection and preservation, laboratory analysis of water. Determinations of solids, DO, BOD, COD, nitrogen, and phosphorus. Correlation of parameters.

04254212* จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย 3(2-3-6)

(Microorganisms in Water and Wastewater)

เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ หลักการของวิทยาแบคทีเรีย วิธีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ทางวิทยาแบคทีเรียของน้ำและน้ำเสีย กระบวนการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะเสถียรของสารอินทรีย์ การย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ห่วงโซ่อาหาร ผลิตผลและปัจจัยข้อจำกัด ไบโอต้าไดนามิกของการบำบัดน้ำเสีย ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts related to energy, food chain, productivity and limiting factors, biota dynamics in wastewater treatment, correlation of parameters.

* รายวิชาเปิดใหม่

04254213* ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I 3(3-0-6)

(Unit Operations and Process for Environmental Engineering I)

พื้นฐานของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การกวนผสม โคแอกกูเลชัน ฟล็อกคกูเลชัน การตกตะกอน การกรอง การเติมอากาศ การลอยตัว การดูดซึม การดูดซับ การปรับเสถียร การตกตะกอนทางเคมี การแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกรองด้วยเมมเบรน และการฆ่าเชื้อ

Fundamentals of physical and chemical unit operations in water treatment; mixing, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, aeration, floatation, absorption, adsorption, neutralization, precipitation, ion exchange, membrane process and disinfection.

04254311*ปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II 3(3-0-6)

(Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)

พื้นฐานการการวิเคราะห์กระบวนการ เครื่องปฏิกรณ์แบบไหลตามกันและแบบกวนต่อเนื่อง สมดุลมวลและการถ่ายโอนมวลสารจลนพลศาสตร์ชีวเคมีและการเติบโต หน่วยปฏิบัติทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย การเติบโตแบบแขวนลอย แบบตรึงผิว และกระบวนการบำบัดตะกอน

Fundamentals of process analysis. Plug flow and continuous stirred tank reactors. Mass balance and mass transfer. Biochemical and kinetics growth. Biological unit processes in wastewater treatment; biological **suspended** – growth treatment systems, attached - growth treatment systems and sludge treatment processes.

04254312* **การออกแบบทางวิศวกรรมประปา** 3(2-3-6)

(Water Supply Engineering Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254213

การประเมินความต้องการใช้น้ำ รูปแบบการผลิตน้ำประปาตามคุณลักษณะของน้ำดิบ การออกแบบระบบลำเลียงน้ำดิบและสถานีสูบน้ำดิบ การออกแบบการกวนเร็วและการกวนช้า การออกแบบการตกตะกอน การออกแบบการกรอง การออกแบบการฆ่าเชื้อโรค การออกแบบระบบจ่ายน้ำ การออกแบบการกำจัดเหล็ก แมงกานีส และความกระด้าง การออกแบบระบบเมมเบรน

Water demand estimation. Water supply model according to the parameters of raw water. Design of raw water intake and pumping station. Rapid and slow mixing design. Sedimentation design. Filtration design. Disinfection design. Design of distribution systems. Iron manganese and hardness removal design. Membrane system design.

* รายวิชาเปิดใหม่

04254313* การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย 3(2-3-6)
(Wastewater Engineering Design)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254311

การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียแบบรวมและแบบแยก การวัดอัตราการไหล การออกแบบเครื่องสูบน้ำและสถานีสูบน้ำ การออกแบบตะแกรง รูปแบบการบำบัดน้ำเสียตามแหล่งกำเนิด การออกแบบถังปรับสภาพ ระบบตะกอนเร่ง บ่อเติมอากาศ บ่อปรับเสถียร ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และการกำจัดตะกอน

Design of combined and separated sewer. Flow measurement. Pump and pumping stations, design of screening, water treatment model according to source of wastewater, equalization tank, activated sludge process, aerated lagoon, waste stabilization pond, anaerobic wastewater treatment and disposal of sludge.

04254321* วิศวกรรมขยะมูลฝอย 3(3-0-6)
(Solid Waste Engineering)

การเกิดขยะมูลฝอยและคุณลักษณะของมูลฝอยชุมชน การจัดการขยะที่แหล่งเกิด การรวบรวม การขนถ่าย และขนส่ง กระบวนการแปรสภาพ การหมักทำปุ๋ย การหมักแบบไร้อากาศ การเลี้ยงหนองแมลงวันลาย กระบวนการใช้ความร้อน การเผา ไพโรไลซีส แก๊สซิฟิเคชั่น บ่อฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Generation and characteristics of municipal solid wastes, handling at source, collection, transfer and transport, processing and transformation, composting, anaerobic digestion, black soldier fly culture. Thermal treatment process; combustion, pyrolysis, gasification. Sanitary landfill. Problems analysis and indicate appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

04254322* วิศวกรรมของเสียอันตราย 3(3-0-6)
(Hazardous Waste Engineering)

ชนิดและลักษณะเฉพาะของของเสียอันตราย กฎหมายและข้อบังคับ การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดการและการขนส่ง การออกแบบกระบวนการบำบัด การเผาในเตาเผา การปรับเสถียร และการทำก้อนแข็ง การสกัดกาก การฝังกลบและการฟื้นฟูพื้นที่ การประเมินการไหลของน้ำใต้ดินและการนำพาของสารปนเปื้อนใต้ดิน

* รายวิชาเปิดใหม่

Types and characteristics of hazardous waste._Laws and legislation. Risk assessment and management. Handling and transportation. Treatment processes designs; incineration, stabilization, solidification, waste extraction, land disposal and site remediation. Assessment of groundwater flow direction and subsurface contaminant transport.

04254331* **การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Environmental System Management)

นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม แนวคิดของระบบและการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานและเกณฑ์ ข้อบ่งชี้และดัชนี ระบบข้อมูลสารสนเทศ องค์กร การบังคับใช้และการลักษณะทางเศรษฐกิจของการควบคุมสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและองค์การมาตรฐานสากล การตรวจติดตาม การป้องกันมลพิษ วิเคราะห์นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Policy and environmental management plan, concepts of environmental systems and management issues and priorities, standards and criteria, indication and indices, information systems, organization, enforcement and economic aspects of environmental control, EMS and ISO, monitoring, pollution prevention, analysis policy and environmental management plans in Greater Mekong Subregion.

04254332* **การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Environmental Impact Assessment for Environmental Engineering)

แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการติดตามตรวจวัด การประเมินด้านทรัพยากรทางกายภาพ สภาพภูมิประเทศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศและเสียง การประเมินด้านทรัพยากรชีวภาพ การประเมินด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการน้ำและน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย ตัวอย่างการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนา

Guidelines for environmental impact assessment. Processes in environmental study and impact assessment, environmental mitigation measures and monitoring programs. Physical resources assessment; topography, surface water, ground water, air quality and noise. Biological resources assessment; water ecology. Value of human use; water and wastewater management, solid waste management. Case studies on

* รายวิชาเปิดใหม่

environmental impact assessment of development projects.

04254333* การจัดการคุณภาพน้ำ 3(3-0-6)

(Water Quality Management)

ประเภทแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มาตรฐานคุณภาพน้ำ แหล่งกำเนิดมลพิษ ชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ ผลกระทบของการปล่อยน้ำเสียต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ สุขาภิบาลลำน้ำ แนวคิดการจัดการคุณภาพน้ำเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ในการจัดการคุณภาพน้ำและประเมินผล

Types of water sources and utilization. Standard of water quality. Water pollution sources; community, industry and agriculture. Relationship between land use and water quality. Impacts of wastewater discharges on water quality alteration. Stream sanitation. Water quality management based on engineering and economic concept. Water quality improvement. Mathematical modelling for water quality management and assessment.

04254341* การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Energy Conservation for Environmental Engineering)

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมและพลังงานในปัจจุบัน เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร พลังงานทดแทน การลดพลังงานจากการใช้เครื่องสูบน้ำและเครื่องจ่ายอากาศ ระบบไร้อากาศ เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ พลังงานจากขยะ การออกแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพและเทคโนโลยีด้านความปลอดภัย

Current environment and energy situation, indoor energy conservation technology, alternative energy, energy reduction from pump and air blower, anaerobic technology, microbial fuel cells, solid waste to energy, biogas system design and safety technology.

04254361* โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Structure and Electrical System in Environmental Engineering Work)

การคิดน้ำหนัก การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้วิธีความปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพื้นทางเดียว พื้นสองทางและพื้นไร้คาน การสำรวจใต้ผิวดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักแบกทานของฐานราก การออกแบบฐานรากแผ่ การออกแบบฐานรากเสาเข็ม ท่อ วาล์ว

* รายวิชาเปิดใหม่

และอุปกรณ์ทางสิ่งแวดล้อม ระบบไฟฟ้าสำหรับควบคุมวาล์วและอุปกรณ์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แบบระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

Determination of load, working stress designs of reinforce concrete one-way slab, two-way slab, flat slab, subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, pipes, valves and equipment in environmental, electrical system for control valves and equipment in environmental engineering works, electrical system for environmental engineering.

04254411* **การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ** 3(3-0-6)
(Building Sanitation and Sewerage)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254311

ระบบสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ การออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำประปาและท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำเสียและท่อระบายอากาศ การป้องกันอัคคีภัย การประมาณปริมาณน้ำฝนและการระบายน้ำฝนในอาคาร การออกแบบชลศาสตร์ในระบบท่อระบายน้ำเสียและการระบายน้ำออกจากอาคาร การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียและระบบรวบรวมขยะมูลฝอยสำหรับอาคารเดี่ยว การสุขาภิบาลสระว่ายน้ำ และการประมาณราคางานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง

Building sanitation system, law and regulation, design of cold water and hot water supply system, soil pipe, waste and vent pipe, fire protection, estimation of storm water quantity, design of hydraulics in sewerage system and site drainage, design of wastewater treatment and municipal solid waste collection systems for individual building, sanitations of swimming pool and cost estimation for sanitary works and fire protection works.

04254421* **มลพิษทางอากาศและการควบคุม** 3(3-0-6)
(Air Pollution and Control)

ชนิดของมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายมลสารทางอากาศ การควบคุมการปล่อยมลสารที่เป็นอนุภาคและแก๊ส การเก็บตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์ กฎหมายและข้อบังคับ ออกแบบระบบการควบคุมมลพิษทางอากาศ วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Types of air pollutants and sources. Effects on health and environment. Meteorological transport. Principles of particulate and gaseous pollutant control.

* รายวิชาเปิดใหม่

Sampling and analysis methods. Laws and regulations. Designs system of air pollution. Problems analysis and indicate the appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

04254431* **เทคนิคการแก้ปัญหาและติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-6)**
(Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems)

การตรวจสอบประสิทธิภาพและการแก้ปัญหาระบบบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษอากาศ และการจัดการขยะชุมชน การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เครื่องดูดอากาศ การตรวจวิเคราะห์ภาคสนาม

Evaluation the efficiency and problems analysis of wastewater treatment plant; water treatment, air pollution treatment plant and municipal waste management plant. Inspection; pumping, air blower, vacuum pump. Fieldwork measurement methodology.

04254432* **การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**
(Construction Management for Environmental Engineering)

อุตสาหกรรมก่อสร้างสำหรับหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม หลักของการจัดการ องค์กรของงานก่อสร้าง สัญญาและการประกวดราคา เครื่องมือในการวางแผนงานและการควบคุมงาน การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์กระแสเงินสด กฎหมายก่อสร้าง มาตรฐานการปล่อยออก ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง การเงินและบัญชีของงานก่อสร้าง ข้อพิพาทและอนุญาโตตุลาการ การเริ่มเดินระบบทดสอบหน่วยปฏิบัติการและการส่งมอบงาน

Construction industry for environmental unit processes, principles of management, construction organization, contracts and tendering, planning and control tools, feasibility study, cash-flow analysis, construction laws, emission and effluent standard, safety in construction, construction finance and accounting, disputes and arbitration, unit start up, commissioning and test .

04254433* **การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน 3(2-3-6)**
(Wastewater Treatment Start up and Operation)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04254313

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสีย การเริ่มเดินระบบบำบัดขั้นก่อนหน้า ระบบบำบัดขั้นต้น ระบบตะกอนเร่ง ระบบบ่อคงตัว สระเติมอากาศ การเริ่มเดินระบบการจัดการตะกอน ระบบย่อยแบบไร้อากาศ การปรับสภาพตะกอน การรีดน้ำจากตะกอน และการกำจัดตะกอน

*รายวิชาเปิดใหม่

ระบบฆ่าเชื้อโรค

Preparation for startup wastewater treatment; preliminary treatment, primary treatment, activated sludge, stabilization ponds, aerated lagoon. Sludge handling facility; anaerobic digestion system, sludge conditioning, sludge dewatering and sludge disposal. Disinfection system.

04254442* การฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน 3(3-0-6)
(Soil and Groundwater Remediation)

ลักษณะเฉพาะและสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน จุลินทรีย์ในดิน แหล่งกำเนิดมลพิษในดินและน้ำใต้ดิน กฎหมาย และข้อบังคับเกี่ยวกับการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน วิธีการเข้าตรวจสอบพื้นที่ปนเปื้อน วิธีการชักตัวอย่าง มาตรฐานการวิเคราะห์ตัวอย่าง วิธีการฟื้นฟูแบบในและนอกบริเวณ เทคโนโลยีการฟื้นฟูทางด้านเคมีและชีวภาพสำหรับดินปนเปื้อนและน้ำใต้ดิน กรณีศึกษา

Characteristics and properties of soil and groundwater, soil microorganism, sources of pollution in soil and groundwater, laws and regulations regarding to soil and groundwater contamination, contaminated site investigation, sampling methods, sample analysis standard, in situ and ex situ remedial methods, chemical and bioremediation technology for contaminated soil and groundwater. Case studies.

04254443* เทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)
(Green Technology for Sustainable Development)

แนวคิดและเกณฑ์ของเทคโนโลยีสีเขียว ประเภทของเทคโนโลยีสีเขียว พลังงานสีเขียว อาคารสีเขียว การจัดซื้อสีเขียว เคมีสีเขียว นาโนเทคโนโลยีสีเขียว การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสีเขียว และอุตสาหกรรมสีเขียว และกรณีศึกษา

Concept and criteria of green technology. Type of green technology; green energy, green building, green purchasing, green chemistry, green nanotechnology. Application of green technology and green industry. Case studies.

04254451* วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Environmental Health Engineering)

หลักการของวิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมชุมชนและสถานที่ทำงาน มาตรฐานสุขภาพสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนด การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมในการป้องกันสุขภาพสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยและ

* รายวิชาเปิดใหม่

การตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน

Principles of environmental health engineering, community and occupational environments, environmental health standards and requirements, health impact assessment, health risk assessment, application of engineering principles in environmental health protection, safety and emergency response.

04254452* **การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม** 3(3-0-6)
(Industrial Safety Management)

การเกิดอุบัติเหตุและอันตรายในอุตสาหกรรม ทฤษฎี การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม หลักการบริหารความปลอดภัย มาตรฐานความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม การบริหารเพื่อควบคุมการสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ การวางแผนและการออกแบบเพื่อความปลอดภัย กรณีศึกษา

Hazard and accidental occurrences in industry, theory, accident cause analysis, accident occurrence prevention in industry, principle of safety management, industrial safety standards, management to control loss due to accidents, planning and design for safety. Case studies.

04254495* **การเตรียมการโครงงานวิศกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน** 1(0-3-2)
(Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development)

การศึกษาเกี่ยวกับโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การตรวจเอกสาร การทดสอบเบื้องต้น การนำเสนอข้อเสนอโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Study on environmental engineering project for sustainable development, literature review, preliminary testing, presentation of environmental engineering project for sustainable development proposal.

04254496* **เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน** 1-3
(Selected Topics in Environmental Engineering for Sustainable Development)

เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา

* รายวิชาเปิดใหม่

Selected topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

04254497* สัมมนา 1

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level.

04254498* ปัญหาพิเศษ 1-3

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level-and compile into a written report.

04254499* **โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน** 2(0-6-3)

(Environmental Engineering Project for Sustainable Development)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 042544495

โครงงานที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Interesting projects in environmental engineering for sustainable development.

3.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสวิชานอกหลักสูตร

04201103 **เคมีหลักมูล** 3(3-0-6)

(Principles of Chemistry)

ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กโทรนิกของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุริพรเซนเทที อโลหะและโลหะทรานซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี

Basis of the atomic theory, electronic structures of atoms, chemical bonds, periodic properties, representative elements, nonmetal and transition metals, stoichiometry, properties of gas, liquid, solid and solution, chemical equilibrium, ionic

*รายวิชาเปิด

equilibrium, chemical kinetics.

04201104 ปฏิบัติการเคมีหลักมูล 1(0-3-2)

(Laboratory in Principles of Chemistry)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04201103 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาเคมีหลักมูล

Laboratory work for Principles of Chemistry.

04202103 **คณิตศาสตร์วิศวกรรม I** 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics I)

ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงและฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของตัวแปรจริงและการประยุกต์ การประยุกต์อนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน

Limit, continuity, differentiation and integration of real-valued and vector-valued functions of a real variable and their applications; application of derivatives; indeterminate form; techniques of integration; improper integrals; Taylor series expansions of elementary functions.

04202104 คณิตศาสตร์วิศวกรรม II 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103

พีชคณิตเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้นตรง ระนาบ และพื้นผิวในปริภูมิสามมิติระบบพิกัดเชิงขั้ว แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น

Vector algebra in three dimensions; lines, planes and surfaces in three-dimensional space; polar coordinate system; calculus of real-valued functions of two variables, calculus of real-valued functions of several variables and their applications; introduction to line integrals.

04202201 คณิตศาสตร์วิศวกรรม III 3(3-0-6)

(Engineering Mathematics III)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เมทริกซ์ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ ลำดับ และอนุกรมของจำนวน และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Mathematical induction; matrix; introduction to differential equations and their applications; sequences and series of numbers; numerical integration.

04203201 ฟิสิกส์ทั่วไป I 3(3-0-6)

(General Physics I)

กลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ อุณหพลศาสตร์ คลื่น เสียง

Mechanics, kinetics theory of gas, Thermodynamics, wave, sound.

04203202 ฟิสิกส์ทั่วไป I ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in General Physics I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04203201 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป I

Laboratory work for General Physics I.

04203203 ฟิสิกส์ทั่วไป II 3(3-0-6)

(General Physics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :04203201

ไฟฟ้าแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้นและนิวเคลียร์ฟิสิกส์

Electromagnetism, electromagnetic waves, optics, introduction to modern physics and nuclear physics.

04203204 ฟิสิกส์ทั่วไป II ภาคปฏิบัติการ 1(0-3-2)

(Laboratory in General Physics II)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :04203203 หรือเรียนพร้อมกัน

ปฏิบัติการสำหรับวิชาฟิสิกส์ทั่วไป II

Laboratory work for General Physics II.

04251211 สำรวจ 3(2-3-6)

(Surveying)

ความรู้เบื้องต้นในงานสำรวจ พื้นฐานการทำงานสนาม การระดับ หลักการและการใช้งานกล้องวัดมุม การวัดระยะและการวัดมุม ความคลาดเคลื่อนในการสำรวจ ข้อกำหนดความคลาดเคลื่อน การคำนวณและปรับแก้ข้อมูล งานข่ายสามเหลี่ยม การคำนวณแอซิมัธอย่าง

ละเอียด งานวงรอบอย่างละเอียด ระบบพิกัดระนาบราบ การระดับอย่างละเอียด การสำรวจภูมิประเทศ การเขียนแผนที่

Introduction to surveying work; basic field works, leveling; principles and applications of theodolites; distance and direction measurements; errors in surveying, acceptable error, data correction, triangulation; precise determination of azimuth; precise traverse, plane coordinate system, precise leveling; topographic survey; map plotting.

04251221 กำลังของวัสดุ I 3(3-0-6)

(Strength of Materials I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253221

แรงและหน่วยแรง ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรงกับความเครียด หน่วยแรงในทรงกระบอก ผนังบาง การบิดในชิ้นส่วนรูปทรงกระบอก แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในคาน หน่วยแรงในคานระยะแอ่นของคาน คานเชิงประกอบ น้ำหนักบรรทุกวิกฤตและสูตรของออยเลอร์

Forces and stresses, stresses and strains relationship, stresses in thin-walled pressure vessels, torsion in cylinders, shear force and bending moment diagrams, stresses in beams, deflection of beams, composite beams, buckling of columns and Euler's formula.

04251222 วัสดุวิศวกรรมโยธาและคอนกรีต 3(2-3-6)

(Civil Engineering Materials and Concrete)

หลักมูลพฤติกรรมและคุณสมบัติ บทนำเกี่ยวกับการตรวจสอบและทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธาต่างๆ ได้แก่ เหล็กโครงสร้าง เหล็กเส้น ไม้ ปูนซีเมนต์ มวลรวม และสารผสมเพิ่ม การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต คุณสมบัติของคอนกรีตสดและคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว วัสดุการทางวัสดุวิศวกรรมโยธาอื่นๆ

Fundamental behaviors and properties, introduction to inspecting and testing of various civil engineering materials, steel and rebar, wood, cement, aggregates and admixtures, mix design, fresh and hardened concrete, highway materials, other civil engineering materials.

04251224 ทฤษฎีโครงสร้าง 3(3-0-6)

(Theories of Structure)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

บทนำเกี่ยวกับทฤษฎีวิเคราะห์โครงสร้าง แรงปฏิกิริยา แรงในองค์อาคารของโครงข้อหมุนดีเทอร์มิเนทแบบสถิต แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดในโครงสร้างดีเทอร์มิเนทแบบสถิต สถิตศาสตร์เชิงกราฟิก เส้นอิทธิพลของโครงสร้างดีเทอร์มิเนท การเสียรูปของโครงสร้างดีเทอร์มิเนทโดยวิธีพื้นที่ โมเมนต์ วิธีคานเสมือน วิธีงานจำลอง และวิธีพลังงาน

Introduction to structural analysis; reactions; member forces in statically determinate trusses; shears and moments in statically determinate structures; graphic statics; influence lines of determinate structures; deformations of determinate structures by methods of moment-area, conjugate beam, virtual work, energy theorem.

04251326 การวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0-6)

(Structural Analysis)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251224

การวิเคราะห์โครงสร้างอินดีเทอร์มิเนทแบบสถิตด้วยวิธีการเปลี่ยนรูปร่างสอดคล้อง วิธีมุมหมุนและระยะแอ่น วิธีการกระจาย~~โม~~เมนต์ การวิเคราะห์แบบประมาณ เส้นอิทธิพลสำหรับโครงสร้างอินดีเทอร์มิเนท บทนำการวิเคราะห์โครงสร้างด้วยวิธีเมตริก และการวิเคราะห์แบบพลาสติก

Analysis of statically indeterminate structures by method of consistent deformation, slope-deflection method, moment distribution, approximate analysis, influence lines of indeterminate structures, introduction to matrix structural analysis and plastic analysis.

04251327 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก 4(3-3-8)

(Structural Reinforced Concrete Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก องค์อาคารรับแรงดึงและรับแรงอัด คาน คาน-เสา องค์อาคารเชิงประกอบ ชิ้นส่วนประกอบ รอยต่อ การออกแบบด้วยวิธีหน่วยแรงที่ยอมให้และการออกแบบด้วยวิธีสัมประสิทธิ์ตัวคูณลดน้ำหนักบรรทุก ปฏิบัติในการออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก พร้อมวิธีเขียนรายละเอียดแบบก่อสร้าง

— Design of steel and timber structures; tension and compression members; beams; beam-columns; built-up members; plate girders; connections; ASD and LRFD methods; practice in steel and timber design and detailing.

04251328 การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก 4(3-3-8)

(Design of Timber and Steel Structures)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

คุณสมบัติของคอนกรีตและหลักออกแบบหน้าตัดเชิงประกอบ พฤติกรรมพื้นฐานของแรงตามแนวแกน การดัด การบิด การเฉือน การยึดเหนี่ยว และพฤติกรรมของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กตามการกระทำร่วมกันของแรงดังกล่าว การออกแบบชิ้นส่วนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งานและวิธีกำลัง วิธีปฏิบัติการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก พร้อมวิธีเขียนรายละเอียดแบบก่อสร้าง

Concrete and reinforcement; fundamental behavior of axial load, flexure, torsion, shear, bond and combined actions; design of reinforced concrete structural components by working stress and strength design methods; practice in reinforced concrete design and detailing.

04251341 ปฐพีกลศาสตร์ 3(3-0-6)

(Soil Mechanics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

การกำเนิดดิน การเจาะสำรวจและทดสอบดิน คุณสมบัติทางกายภาพของดิน การจำแนกดินทางวิศวกรรม การบดอัดดินและการปรับปรุงคุณภาพดิน การไหลซึมของน้ำในดินและปัญหาการไหลซึมของน้ำในดิน หลักการหน่วยแรงเค้นประสิทธิผลของมวลดิน การกระจายหน่วยแรงเค้นในดิน การยุบอัดตัวของดินและการทรุดตัว กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน ทฤษฎีแรงดันดิน เสถียรภาพความลาดของดิน การรับน้ำหนักแบกทานของดิน

Soil formation, soil investigation and testing, index properties and classification of soil, compaction and soil improvement, permeability of soil and seepage problems, principle of effective stresses within a soil mass; stress distribution, compressibility of soil and settlement, shear strength of soil, earth pressure theory, slope stability, bearing capacity.

04251342 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ 1(0-3-2)

(Soil Mechanics Laboratory)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251221

หลักเบื้องต้นในการทดสอบดินทางวิศวกรรม การรวบรวมและแปลผลข้อมูลดิน การรายงานผล การประยุกต์ใช้ผลทดสอบในงานวิศวกรรมโยธา การปฏิบัติการในงานเจาะสำรวจดิน การเก็บตัวอย่าง การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพของดิน การจำแนกดินทางวิศวกรรม คุณสมบัติของดินทางวิศวกรรม การบดอัดดิน ความหนาแน่นของดินในสนาม ความซึมได้ของน้ำในดิน

Principles of engineering soil testing, data collection and interpretation, report, applications of test results in civil engineering works, laboratory works on soil boring, sampling, physical properties, engineering soil classification, engineering properties, soil compaction, field density, permeability.

04251343 การออกแบบฐานราก 4(3-3-8)

(Foundation Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251341

การสำรวจใต้ผิวดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักแบกทานของฐานราก การออกแบบฐานรากแผ่ และการออกแบบฐานรากเสาเข็ม การวิเคราะห์การทรุดตัวของฐานราก ปัญหาแรงดันดิน และโครงสร้างต้านแรงดันดินและกำแพงเข็มพืด การปรับปรุงคุณภาพดินเบื้องต้น การออกแบบฐานรากแพ และฐานรากปล่องเบื้องต้น การออกแบบงาน Open Cut และงาน Braced Cut เบื้องต้น และการฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์และออกแบบฐานรากพร้อมรายละเอียด

Subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, settlement analysis, earth pressure problems and retaining structures and sheet pile wall; elementary of soil improvement; introduction to mat and caisson foundation design; introduction to open cut and braced cut; design practice, practice in foundation engineering and detailing.

04251351 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)

(Fluid Mechanics)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104

สมบัติของของไหล ของไหลสถิต สมการทรงมวลและการเคลื่อนที่ สมการโมเมนตัม

และสมการพลังงาน การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงของการไหลของของไหล การไหลแบบบีบอัดไม่ได้และคงที่ผ่านท่อและทางน้ำเปิด

Properties of fluid, fluid statics, continuity and motion, momentum and energy equations, dimensional analysis and similitude of fluid flow, steady and incompressible flow through pipes and open channels.

04251352 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล 1(0-3-2)

(Fluid Mechanics Laboratory)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

การทดลองเพื่อทดสอบหลักการของกลศาสตร์ของไหล เครื่องมือเบอร์นูลี เครื่องสูบน้ำ กังหันน้ำ การไหลของน้ำผ่านท่อและทางน้ำเปิด การไหลของน้ำผ่านฝาย การเขียนรายงาน

Experiments for verification of the principles of fluid mechanics, Bernoulli's apparatus, pump, turbine, flow through pipes and channels, flow through weir, preparation of reports on experiments.

04251353 อุทกวิทยา I 3(3-0-6)

(Hydrology I)

วัฏจักรทางอุทกวิทยา การศึกษาด้านภูมิอากาศวิทยา น้ำจากอากาศ การระเหยและการคายน้ำ น้ำท่า น้ำท่วม การกัดเซาะและการตกตะกอน อ่างเก็บน้ำ น้ำใต้ดิน

Hydrology cycle, climatology, precipitation, evaporation and transpiration, streamflow, flood runoff, erosion and sedimentation, reservoir, groundwater.

04251414 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับวิศวกร 3(2-3-6)

(Geographic Information Systems for Engineers)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251211

ความหมายและแนวคิดของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การออกแบบฐานข้อมูลและแผนที่ฐาน การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสืบค้นและการนำเสนอข้อมูล การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์กับงานด้านต่างๆ

Definition and concepts of geographic information system, design of database and base map, data capture, data analysis, data retrieval and presentation, software applications for geographic information system.

04251446 วิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Geo-environmetal Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251341

แนวคิดและหลักการของวิศวกรรมปฐพีสิ่งแวดล้อมการอนุรักษ์และฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อมการป้องกันภัยพิบัติทั้งจากธรรมชาติและจากการก่อสร้างโดยประยุกต์ความรู้พื้นฐานทางสาขาวิศวกรรมปฐพี เทคโนโลยีคอนกรีต และวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักการเบื้องต้นในการใช้ประโยชน์ของกากของเสียสำหรับเป็นวัสดุก่อสร้าง วิศวกรรมปฐพีในการฝังกลบมูลฝอย การปรับปรุงฐานรากเพื่อป้องกันการปนเปื้อนของน้ำบาดาล

Concepts and principles of geo-environmental engineering, environmental conservation and rehabilitation, disaster prevention from nature and construction by applying knowledge in geotechnical engineering, concrete technology and environmental engineering, basic principles of waste utilization as construction materials, geotechnical engineering of solid waste landfill, foundation improvement to prevent groundwater contamination.

04251454 วิศวกรรมชลศาสตร์ 3(3-0-6)

(Hydraulic Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

การประยุกต์ใช้หลักการกลศาสตร์ของไหลสำหรับงานทางด้านชลศาสตร์ ระบบท่อ แรงกระแทกกลับ เครื่องสูบน้ำและกังหัน การไหลในทางน้ำ การออกแบบ อ่างเก็บน้ำ เขื่อน ทางน้ำล้น แบบจำลองทางชลศาสตร์ ระบบระบายน้ำ

Application of fluid mechanic / hydraulic principles to study and practice of hydraulic engineering; piping systems; water hammer; pumps and turbines; open channel flow; design of reservoir, dams, spillways; hydraulic models, drainage system.

04251456 การไหลในทางน้ำเปิด 3(3-0-6)

(Flow in Open Channel)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251351

แนวคิดเบื้องต้นของการไหลของของไหล หลักพลังงานและโมเมนตัมของการไหลผ่านทางน้ำเปิด การไหลแบบวิกฤต การไหลแบบสม่ำเสมอ การไหลแบบไม่สม่ำเสมอ การไหลแบบทรงตัว การออกแบบชลศาสตร์ของทางน้ำเปิด การคำนวณหน้าข้างการไหลในทางน้ำเปิดด้วย

แบบจำลองคณิตศาสตร์ อาคารควบคุมน้ำในทางน้ำเปิด

Basic concepts of fluid flow, energy and momentum principle in open channel flow, critical flow, uniform flow, non-uniform flow, steady flow, hydraulic design of open channel, computation of water surface profile with mathematical models, water control structures in open channel.

04251461 วิศวกรรมก่อสร้างและการจัดการ 3(3-0-6)

(Construction Engineering and Management)

ระบบการส่งมอบโครงการ การจัดองค์กร การวางผังโครงการ การวางแผนโครงการ เทคโนโลยีการก่อสร้างสมัยใหม่ เครื่องจักรกลก่อสร้าง การวางแผนงานวิธีสายงานวิกฤติ การจัดการทรัพยากร การวัดความก้าวหน้า ความปลอดภัยงานก่อสร้าง ระบบคุณภาพ

Project delivery systems; project organization; site layout; project planning; modern construction technology; construction equipments; critical path method (CPM); resource management; progress measurement; construction safety; quality systems.

04251472 วิศวกรรมการทาง 3(3-0-6)

(Highway Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04251211 และ 04251341

ประวัติการพัฒนางานทาง การบริหารจัดการงานทาง หลักการวางแผนงานทางและการวิเคราะห์จราจร การออกแบบถนนทางด้านเรขาคณิตและการดำเนินงาน การเงินและเศรษฐศาสตร์งานทาง การออกแบบผิวทางเบื้องต้น วัสดุสำหรับงานทาง การก่อสร้างและบำรุงรักษางานทาง

Historical development of highways; highway administration; principles of highway planning and traffic analysis; geometric design and operations; highway finance and economic; introduction to pavement design; highway materials; construction and maintenance of highways.

04252112 คอมพิวเตอร์และการโปรแกรม 3(2-3-6)

(Computers and Programming)

กรอบความคิดของระบบคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างอุปกรณ์คอมพิวเตอร์กับโปรแกรม ภาษาของคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน การฝึก

ปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; current programming language; programming practices.

04253111 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

เทคนิคการเขียนตัวอักษร และตัวเลข การเขียนรูปทรงเรขาคณิตประยุกต์ เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนภาพออร์โธกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน การเขียนภาพตัด วิวช่วย หลักการเรขาบรรยายเบื้องต้น การหาแผ่นคลี่ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การมองภาพออร์โธกราฟฟิก การเขียนแบบของวัตถุโดยละเอียด และการเขียนแบบการประกอบ

Lettering techniques; applied geometry drawing; sketching techniques; orthographic drawing; pictorial drawing; dimensioning and tolerancing; sectional view drawing; auxiliary views; introduction to descriptive geometry; development; computer-aided drawing; orthographic projection; tolerancing; detail and assemble.

04253221 กลศาสตร์วิศวกรรม I 3(3-0-6)

(Engineering Mechanics I)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103

การวิเคราะห์แรง ผลลัพธ์ของระบบแรง สมดุล การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักรกล จุดศูนย์ถ่วง คาน ความเสียดทาน งานเสมือน เสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ พลศาสตร์เบื้องต้น

Force analysis, resultant of force systems, equilibrium, application of equilibrium equation to frames and machines, centroid, beams, friction, virtual work, stability of equilibrium, area moment of inertia and introduction to dynamics.

04253282 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)

(Engineering Materials)

การใช้โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุคอมโพสิท ยางมะตอย ไม้ และคอนกรีตเป็น วัสดุทางวิศวกรรม แผนภาพสมดุลสถานะและการแปลความหมาย การทดสอบสมบัติทางกลและความหมายของสมบัติของวัสดุวิศวกรรม ความสัมพันธ์โครงสร้างมหภาคและจุลภาคกับสมบัติ การ

เสื่อมสภาพของวัสดุ กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม

Utilization of metal, polymer, ceramic, composites, asphalt, wood and concrete as engineering materials; phase equilibrium diagrams and their interpretation; mechanical property testing and meaning of engineering materials properties; macrostructures and microstructures in relationships with properties; engineering materials; materials degradation; production processes for products using engineering materials.

04850390 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา 1(1-0-2)

(Cooperative Education Preparation)

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles, concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulation. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation technique. Report writing.

04850490 สหกิจศึกษา 6

(Cooperative Education)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04850390

การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและนำเสนอ

On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.

3.2 ชื่อ เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
1.	นายต่อศักดิ์ ประเสริฐสังข์ * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา) เกียรตินิยม อันดับ 2 มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2546	**งานวิจัย** Environmental Impact Evaluation of Road Pavements using Life Cycle Assessment Tool, 2561	04203371 04203477 04811497	04254431 04254432 04254443 04254497 04254498 04254499
2.	นางนัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์ * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547 สศ.บ. (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2548 วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555	**งานวิจัย** 1. คุณภาพน้ำที่ไหลเข้าสู่หนองเลิงเปือยและคุณภาพน้ำบาดาลโดยรอบหนองเลิงเปือย, 2559 2. การกำจัดโครเมียมในน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม, 2561 3. ผลของภาระบรรทุกอินทรีย์ต่อการบำบัดเสียโรงงานลูกชิ้น ด้วยระบบแผ่นกั้นไร้อากาศแบบ 4 ช่อง, 2561 4. การศึกษาคุณภาพน้ำจากลำน้ำที่ไหลลงสู่หนองหาร จังหวัดสกลนคร, 2561	04210411 04210412 04251411	04254213 04254311 04254312 04254313 04254361 04254411 04254433 04254452
3.	นางสาววรฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์ * อาจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2543 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547 D.Eng. (Environmental Engineering and Management) Asian Institute of Technology, 2557	**งานวิจัย** 1. การประเมินขยะถุงพลาสติกของเทศบาลนครสกลนครโดยการวิเคราะห์กระแสการไหลของมวลวัสดุ, 2559 2. การประเมินการปล่อยคาร์บอนจากการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน : กรณีศึกษาบ้านโนนศาลา จังหวัดสกลนคร, 2561 3. การกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย, 2561 4. Assessment of Nhong Han	04210431 04210331 04210212 04210322	04254212 04254322 04254341 04254421 04254432 04254433 04254442 04254443

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
		Lake, Sakon Nakhon, Thailand by using Water Quality Index, 2559 5. The Comparison of Water Quality in Community and Rural Area in Mekong River, Thailand, 2560		
4.	นางสาวศมณพร สุทธิบาก * ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2545 Ph.D. (Urban Environmental Management) Asian Institute of Technology, 2552	**งานวิจัย** 1. การประเมินขยะถุงพลาสติกของเทศบาลนครสกลนครโดยการวิเคราะห์กระแสการไหลของมวลวัสดุ, 2559 2. โครงการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาหนองหารเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีอย่างยั่งยืน, 2559 3. โครงการการติดตามและการบูรณาการอย่างมีส่วนร่วมของโครงการพัฒนาแก้งลิงหนองเลิงเปือย (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2) แหล่งงบประมาณสถาบันส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมปิดทองหลังพระ สืบสานแนวพระราชดำริ, 2559 4. โครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์กรป.กลางโพนยางคำจำกัด สำหรับการแข่งขันในเขตการค้าเสรี (FTA)และประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC), 2560 5. การศึกษาและตรวจสอบทิศทางการไหลของน้ำเข้าสู่เขตเทศบาลนครสกลนคร จังหวัดสกลนคร เพื่อหาแนวทางป้องกันน้ำท่วมเบื้องต้น, 2561 6. การกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย, 2561 7. คู่มือเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย, 2561 8. Assessment of Nhong Han Lake, Sakon Nakhon, Thailand by using Water Quality Index, 2559	04210431 04210331 04210212 04210322	04254211 04254321 04254331 04254332 04254333 04254451 04254496

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม ได้พิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรแล้ว เมื่อวันที่ ๑๖ พ.ค. ๒๕๖๓ โดยระบบ CHECO

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล ตำแหน่งทางวิชาการ คุณวุฒิ (สาขาวิชา) ชื่อสถาบัน, ปี พ.ศ. ที่สำเร็จการศึกษา	ผลงานทางวิชาการ	ภาระงานสอน	
			หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรใหม่
		9. The Comparison of Water Quality in Community and Rural Area in Mekong River, Thailand, 2560		
5.	นางสาวอธิกา วงค์กวานกลม* อาจารย์ วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา (ชนบท)) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551 วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554 ปร.ด. (วิศวกรรมโยธา) มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2561	**งานวิจัย** 1. Lightweight Geopolymer Concrete Containing Recycled Plastic Beads, 2562 2. Pre-Crack Behaviours of Cement Paste Containing Bacillus pseudofirmus ATCC 700159, 2562	04215222 04215221 04251225	04254361 04254495 04254496

3.2.2 อาจารย์ผู้สอน

ไม่มี

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ไม่มี

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

เนื่องจากภาคอุตสาหกรรมมีความต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง ดังนั้น ในหลักสูตรจึงบังคับให้นิสิตทุกคนต้องผ่านการฝึกงานภาคสนามในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการในภาคเอกชนทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เช่น การออกแบบ การประมาณราคา การควบคุมงานก่อสร้าง การแก้ไขปัญหาเหตุเดือดร้อนรำคาญ เป็นต้น จำนวนไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ แต่สำหรับนิสิตในโครงการสหกิจศึกษาจะต้องไปปฏิบัติงานในลักษณะเดียวกันไม่น้อยกว่า 4 เดือน หรือ 740 ชั่วโมง ซึ่งหากนิสิตในโครงการสหกิจศึกษาไม่สามารถปฏิบัติงานได้ครบตามเวลาที่กำหนด นิสิตจะต้องลงทะเบียนในรายวิชาฝึกงาน และลงทะเบียนในรายวิชาเฉพาะเลือกอีก 6 หน่วยกิต เพื่อให้บรรลุเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาของหลักสูตร

* อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.1 **มาตรฐานการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม**

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนิสิต มีดังนี้

1) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา เข้าใจวัฒนธรรมองค์กร ตลอดจนสามารถปรับตัวและปฏิบัติตามกฎระเบียบของสถานประกอบการได้
2) บูรณาการองค์ความรู้ที่ได้เรียนมาเพื่อนำไปวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง
3) มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการความจำเป็นที่ต้องเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
4) มีมนุษยสัมพันธ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4.2 **ช่วงเวลา**

ตามแผนการศึกษา

4.3 **การจัดเวลาและตารางสอน**

- สำหรับนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา นิสิตจะสามารถออกไปฝึกงานภาคสนามกับสถานประกอบการได้นั้น นิสิตจะต้องผ่านการเรียนในชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 เป็นอย่างน้อย และควรต้องมีเกรดเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 ซึ่งนิสิตส่วนใหญ่จะเลือกออกฝึกงานภาคสนามในช่วงระหว่างปิดภาคเรียนหลังจากที่ได้รับเอกสารการตอบรับให้เข้าฝึกงานจากสถานประกอบการที่นิสิตติดต่อไปโดยผ่านกระบวนการของมหาวิทยาลัย และนิสิตจะต้องฝึกงานภาคสนามอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และไม่น้อยกว่า 30 วันทำการ

- สำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา นิสิตจะต้องเรียนให้ครบถ้วนตามแผนการเรียนสหกิจศึกษา ตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 จนกระทั่งถึงชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 และต้องสอบผ่านรายวิชา 04254499 โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เรียบร้อย จึงจะสามารถลงทะเบียนในรายวิชา 04850490 สหกิจศึกษา จำนวน 6 หน่วยกิต ในปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 ได้ และสามารถออกไปสหกิจศึกษา ณ สถานประกอบการอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 4 เดือน (หนึ่งภาคการศึกษา) หรือไม่น้อยกว่า 740 ชม.

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

5.1 **คำอธิบายโดยย่อ**

กำหนดให้นิสิตเรียนรายวิชาการเตรียมโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและรายวิชาโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนเป็นการนำเอาองค์ความรู้ทั้งหมดที่ได้ศึกษามาใช้ในการวิเคราะห์และแก้โจทย์ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ โดยมีความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและมีการนำเสนอ

โครงงานแก่คณะกรรมการสอบเพื่อพิจารณาผลงาน นิสิตจะต้องปฏิบัติงานภายใต้การแนะนำและควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ เป็นโครงงานวิจัยที่ใช้เวลาไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา ในหัวข้อที่เกี่ยวกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน และต้องจัดทำรายงานตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตจะต้องสามารถทำงานร่วมกัน มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการทำโครงงาน รวมไปถึงการพัฒนาทักษะการนำเสนอ ซึ่งสามารถแยกเป็นประเด็น ได้ดังนี้

1) มีองค์ความรู้จากการทำโครงงาน
2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีวิจัยอย่างเป็นขั้นตอน
3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
4) สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล รวมทั้งการนำเสนอ
5) สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
6) สามารถนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษาเขียนได้เป็นอย่างดี

5.3 ช่วงเวลา

ตามแผนการศึกษา

5.4 จำนวนหน่วยกิตหรือจำนวนชั่วโมง

- วิชาการเตรียมโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 1 หน่วยกิต
- วิชาโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 2 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำ ช่วยเหลือทางวิชาการแก่นิสิต มีดังนี้

1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนิสิต โดยให้นิสิตเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงงานที่นิสิตสนใจ
2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามความก้าวหน้าของโครงงาน
3) อาจารย์ที่ปรึกษาหรือภาควิชาจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการทำงานโครงงานวิจัย เช่น เครื่องมือทดสอบ อุปกรณ์ สารเคมี เป็นต้น

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงงาน การนำเสนอโครงงานและความสามารถในการทำงานของระบบที่พัฒนาขึ้นในโครงงาน ความสมบูรณ์ของปริญญานิพนธ์ ด้วยกระบวนการดังนี้

1) ประเมินคุณภาพโครงงานโดยอาจารย์ประจำวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษา
2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำโครงงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ประจำวิชา หรืออาจารย์ ในสาขาวิชา อย่างน้อย 2 คน จากการนำเสนอด้วยวาจา และการตอบคำถาม
3) ประเมินผลการทำงานของนิสิตในภาพรวม จากการติดตามความก้าวหน้า คุณภาพของผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
- วิศวกรสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ที่มีทักษะในการบริหารจัดการและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงภายใต้บริบทของเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตามการพัฒนาประเทศและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี	- จัดการเรียนการสอนในภาคทฤษฎี - จัดการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติโดยการทดลองในห้องปฏิบัติการ และภาคสนาม โดยใช้สถานการณ์จริงในการบริหารจัดการ ได้แก่ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบการจัดการขยะที่ต้นทาง ระบบเตาเผาขยะ ระบบฝังกลบขยะ เป็นต้น

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต 2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม 3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ 4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร	- ปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย - สอดแทรกเรื่องคุณธรรมและจริยธรรมในทุกรายวิชา - จัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรม เช่น การยกย่องนิสิตที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม	- ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากการตรงเวลาของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่ได้รับมอบหมาย - ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากการกระทำทุจริตในการสอบ - ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนการมีวินัยในการแต่งกายของนิสิตให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
สังคมและสิ่งแวดล้อม 5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน		

2.2 ด้านความรู้

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี 2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม 3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง 4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	- ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริงโดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ	- ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากการทดสอบย่อย และการสอบกลางภาคและปลายภาคการศึกษา - ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือรายงานที่นิสิตได้จัดทำ - ประเมินจากการฝึกงานของนิสิตหรือรายวิชาสหกิจศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		

2.3 **ด้านทักษะทางปัญญา**

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี 2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ 3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ 5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ	- จัดให้มีการเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม เพื่อให้นิสิตมีโอกาสอภิปราย และเรียนรู้ร่วมกัน - จัดให้มีการเรียนการสอนรายวิชาโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อให้นิสิตมีการค้นคว้า วิเคราะห์ แก้ไขปัญหาและสรุปผลในประเด็นที่สนใจ - ให้นิสิตมีโอกาสเรียนรู้จากสถานการณ์หรือการปฏิบัติงานจริง ผ่านการเรียนการสอน การปฏิบัติการ และการฝึกงานหรือสหกิจศึกษา เช่น การออกข้อสอบให้นิสิตแก้ปัญหา โดยอธิบายแนวคิดและวิธีในการแก้ปัญหา	- ประเมินระหว่างเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากผลงานโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน - ประเมินจากการฝึกงานของนิสิตหรือรายวิชาสหกิจศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอนหรือผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน - ประเมินผลระหว่างการเรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจากผลงานหรือการปฏิบัติงานของนิสิต เช่น ผลการทดสอบจากข้อสอบที่ให้นิสิตแก้ปัญหา

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม 2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ 3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง 4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ 5) มีจิตสำ นึกความรับผิดชอบด้าน	- ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้ 1. สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี 2. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 3. สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี	- ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ - ใช้วิธีประเมินที่เหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละหัวข้อ เช่น สอบข้อเขียน สอบปากเปล่า หรือสัมภาษณ์ สังเกตพฤติกรรม ให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน - มีการใช้ข้อสอบของสมาคมวิชาชีพในการประเมิน - ประเมินจากพฤติกรรมของนิสิตในการเข้าชั้นเรียน (แต่งกาย ตรงต่อเวลา มรรยาทในสังคม) - ประเมินจากพฤติกรรมของนิสิตในการมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน - ประเมินจาก พฤติกรรมกลุ่มของนิสิตในการเรียนรายวิชาต่างๆ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
ความปลอดภัยในการทำ งานและการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม		

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	กลยุทธ์การสอน	กลยุทธ์การประเมินผล
1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี 2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ 3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ 5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	- กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้อาจทำได้ในระหว่างการสอน โดยอาจให้นิสิตแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนิสิตในชั้นเรียน - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้นิสิตได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	- มีการประเมินผลทักษะของนิสิตในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ - ประเมินจากสามารถใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารในการค้นคว้าด้วยตนเอง ได้สำเร็จ - ประเมินจากความสามารถในการอภิปรายและความมั่นใจในการสรุปผลการทดลอง ศึกษา ของงานที่ได้รับมอบหมาย - มีการประเมินโดยใช้องค์ประกอบ และตัวชี้วัดตามระบบประกันคุณภาพการศึกษาระดับคณะ และมหาวิทยาลัย - มีการประเมินของสมาคมวิชาชีพในการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เป็นต้น

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

●ความรับผิดชอบหลัก ○ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
04201103	○	●				●					○	●				○	●				●	○			
04201104	○	●				●					○	●				○	●				●	○			
04202103	○	●				●					○	●				○	●				○	●			
04202104	○	●				●					○	●				○	●				○	●			
04202201	●	○				●					●	○				●	○				●	○			
04203201	○	●				●					○	●				○	●				○	●			
04203202	○	●				●					○	●				○	●				○	●			
04203203	○	●				●					●	○				●	○				●	○			
04203204	●	○				●					●	○				●	○				●	○			
04254211		●	○			○	●					●							●	○					●

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
04254212		○	○					●		○			○		○	○			●			○			
04254213		●		○		○	●				●		○					○					○		●
04254311		○		○		●	●	○			○		●							○				○	
04254312		○	○	●			●		●	○		●	●		○			○	●		○				●
04254313		○		○		●	●	○		●	○		●				○	○		○				○	
04254321		○		●			●		○			○	●		○		○	●					○		●
04254322		○		○		●	●					●	●						○					○	○
04254331				●	○		●	○				●	○			○	●				○		●		
04254332		○	●			○	●					●		○			●	○			●		○		
04254333				●	○				●	○			●		○			●	○					○	●
04254341				●	○		○			●		○	●			●	○						○		●
04254361		○		○		●	●	○		●	○	○	●				○	○		○				●	
04254411		○	●		○	○	●				○	○	●					○	○	○	○	○	○	○	

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
04254421		●					●					●			○				●				●		
04254431			○		●				○	●		○	●						○	●					●
04254432			○		●	○	●					○	●		○	○			●	○		●			
04254433		●					○			●		○	●			●				○			●		
04254442				●	○		○	●				●	○		○				○					○	●
04254443		○	●					●			●	○					○	●			●				
04254451		○		○		●	●					○	○						○					○	
04254452		○		○		●	●					○	○						○					○	
04254495		●			●		●					●	●		●	●			●			●	●	●	
04254496		●		●			●				●			●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
04254497		●		○			●					○			●	●			○	○			○	●	
04254498		●		●			●				●			●			●	●	●	●	●	●	●	●	●
04254499		●	●					●	●	●		●	●	●			●	●	●	●			●	●	

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
04251211		●					●						●						●			●			●
04251221		●					●					●	●				○								●
04251222		○					●					●	●		●			●							●
04251224		○					●					●	●				○								●
04251326		○					●					●	●				○								●
04251327		○	○		○	●	●		●	●		●	●		●			●	●	●	●		●		●
04251328		○	○		○	●	●		●	●		●	●		●			●	●	●	●		●		●
04251341	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
04251342	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
04251343	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●
04251351		○			●	●	○					●		○			●		○				○	●	●
04251352	●	○			○	●	●	○		○	○	●	○	○			●	○	○					●	●
04251353	●	○			○	●			○	○	●	○	○	●	○	○		○	●	○	○	○	○	●	●

รายวิชา	1.คุณธรรม จริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
04251414	●								●					●						●				●	
04251446	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
04251454		●	○			○	●	○	○	●	○	○	●	○	○		○	●	○		○			●	○
04251456	●	○			○	●			○	○	●	○	○	●	○	○		○	●	○		○	○	●	●
04251461		●							●					●	●				●					●	●
04251472		●					●						●						●		●				
04252112	○	●	○	○		●	○	○			○	●	○			●	○	○			○	○	●	○	
04253111		○					●		○					○			○	○	●		○				
04253221		●				●		○		○					○				●						○
04253282		○				●							○						○						○
04850390		●	●							●				●			●	●				●	●		●
04850490	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

14.1 การวัดและประเมินผลการศึกษาของแต่ละรายวิชาจะกระทำได้เป็นระดับคะแนนต่าง ๆ ซึ่งมีความหมาย และแต้มคะแนนดังต่อไปนี้

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

ระดับคะแนน I ใช้เฉพาะกรณีที่นิสิตมีงานบางส่วนในวิชานั้นอย่างไม่สมบูรณ์ แต่มีการวัดผลอย่างอื่นของวิชานั้นตลอดภาคการศึกษา และเป็นที่พอใจของอาจารย์ผู้สอน

ระดับคะแนน S และ U ใช้สำหรับวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทไม่นับหน่วยกิต (Audit)

ระดับคะแนน P ใช้สำหรับวิชาที่ไม่นำค่าของหน่วยกิตมาคำนวณแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม การฝึกงานที่ไม่มีหน่วยกิตหรือรายวิชาที่มีการเทียบโอนจากการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบัน

ระดับคะแนน N ใช้เฉพาะกรณีที่ยังไม่ได้รับรายงานการประเมินผลการศึกษา

14.2 นิสิตต้องดำเนินการขอแก้ระดับคะแนน I และ N ให้เสร็จสิ้นภายใน 30 วันหลังวันส่งคะแนนวันสุดท้ายของภาคการศึกษานั้น การผ่อนผันต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และได้รับ

การอนุมัติจากคณบดีเจ้าสังกัดรายวิชานั้น ทั้งนี้ ต้องไม่เกินสิ้นภาคการศึกษาปกติถัดไป หากไม่ปฏิบัติตามถือว่านิสิตผู้นั้นได้ระดับคะแนน F หรือ U ในรายวิชานั้น

14.3 การแก้ไขระดับคะแนนต้องมีเหตุผลความจำเป็นพร้อมกับเอกสารประกอบการพิจารณา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา คณะกรรมการประจำคณะเจ้าสังกัดรายวิชานั้น และได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ดูแลงานด้านวิชาการ

14.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.1 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิต ให้คิดจากแต้มคะแนนทุกรายวิชาที่นิสิตลงทะเบียนเรียนประเภทนับหน่วยกิต (credit) ทั้งรายวิชาที่สอบได้และรายวิชาที่สอบตก

14.4.2 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่ย้ายสาขาวิชาเอก ย้ายหลักสูตร ย้ายคณะ ให้คิดแต้มคะแนนของทุกรายวิชาที่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่ว่าจะเป็นรายวิชาที่เทียบให้หรือไม่ก็ตาม ส่วนรายวิชาที่ไม่ปรากฏในหลักสูตรสาขาวิชาเอกที่รับเข้า ไม่สามารถนำมาคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

14.4.3 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมของนิสิตที่โอนมาจากสถาบันอื่น และนิสิตที่จบอนุปริญญาหรือเทียบเท่าหรือได้รับอนุมัติให้เข้าศึกษาต่อ ให้คิดเฉพาะแต้มคะแนนของรายวิชาที่เรียนใหม่เท่านั้น

14.4.4 การคิดแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม เพื่อพิจารณาสถานภาพทางการศึกษาของนิสิต ให้คิดปีละสองครั้ง คือ เมื่อสิ้นสุดการศึกษาภาคต้นและภาคปลาย ส่วนผลการศึกษาในฤดูร้อนให้นำไปนับรวมกับผลการศึกษาภาคต้นถัดไป เว้นแต่กรณีผู้จบการศึกษาในภาคฤดูร้อน

14.5 คณะสามารถระงับการประกาศ หรือคัดเลือกผลการศึกษาให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินในภาควิชา และในคณะนั้น ๆ

14.6 มหาวิทยาลัยสามารถระงับหรือเพิกถอนการออกใบผลการศึกษา และใบรับรองใด ๆ ให้แก่นิสิต หากนิสิตค้างชำระหนี้สินภายใน หรือภายนอกมหาวิทยาลัยที่มหาวิทยาลัยรับทราบ ถึงแม้ได้มีการประกาศผลการศึกษาไปแล้วก็ตาม

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบระดับรายวิชาขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

2.1.1 ในระดับรายวิชา มีการทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรือระดับคะแนน จากการรายงานผลการเรียนในทุกรายวิชาทั้งในภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และมีการคัดเลือกรายวิชา เพื่อทำการประเมินการเรียนการสอน โดยคณะกรรมการภายในสาขาวิชาหรือคณะ

2.1.2 ในระดับหลักสูตร มีการทวนสอบโดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล และมีการทวนสอบโดยการประเมินผลการฝึกงานจากผู้ประกอบการ ผ่านการรับฟังความคิดเห็นโดยตรงจากการตรวจเยี่ยมนิสิตฝึกงาน/นิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา หรือผ่านแบบสอบถาม เพื่อนำผลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการเรียน การสอน

2.1.3 มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนิสิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนิสิต

2.2 การทวนสอบระดับหลักสูตรหลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้ประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบอาชีพ

2.2.2 มีการทำวิจัยผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตที่ทำอย่างต่อเนื่อง ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร และนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียน การสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน

2.2.3 มีการทำวิจัยผลสัมฤทธิ์ของการได้รับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมของบัณฑิต จากสภาวิศวกร เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการการเรียน การสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน

2.2.4 การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

2.2.5 การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อมและคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ

2.2.6 มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังนี้

28.1 นิสิตต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอจบการศึกษาต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และคณบดีเจ้าสังกัดนิสิตภายใน 30 วัน นับแต่วันเปิดเรียนของภาคการศึกษาสุดท้าย ที่นิสิตคาดว่าจะสอบได้หน่วยกิตครบถ้วนตามหลักสูตร

28.2 นิสิตที่มีสิทธิ์ขอรับปริญญา ต้องศึกษารายวิชาและปฏิบัติตามข้อกำหนดครบถ้วนตามความต้องการแห่งหลักสูตร โดยมีแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ตั้งแต่ 2.00 ขึ้นไป และมีระยะเวลาศึกษาในมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 6 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 4 ปี หรือไม่ต่ำกว่า 8 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับหลักสูตร 5 ปี และไม่ต่ำกว่า10 ภาคการศึกษาปกติสำหรับหลักสูตร 6 ปี ทั้งนี้ยกเว้นผู้ที่ได้รับการเทียบรายวิชาและโอนหน่วยกิต

28.3 นิสิตต้องสอบได้ทุกรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนไว้ จึงจะมีสิทธิ์ขอจบและรับปริญญาได้ กรณีที่สอบตก (F) ในรายวิชาที่เป็นวิชาเลือกเสรี อาจจะเลือกวิชาอื่นทดแทนได้ โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหรือหัวหน้าภาควิชา และคณบดีสังกัดนิสิต

28.4 หากนิสิตยื่นคำร้องขอรับอนุปริญญาได้ กรณีเมื่อเรียนครบหลักสูตรและเงื่อนไงว่าด้วยอนุปริญญาที่กำหนดไว้ในแต่ละหลักสูตร หรือกรณีนิสิตเรียนครบตามหลักสูตร ในข้อ 28.2 และปฏิบัติตามข้อกำหนดและระเบียบ แต่ได้แต้มคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 2.00

28.5 นิสิตต้องชำระหนี้สินทั้งหมดที่มีต่อมหาวิทยาลัย ต่อคณะ หรือต่อภาควิชาให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นก่อน จึงจะได้รับการเสนอชื่อเพื่อขอรับปริญญาหรืออนุปริญญา

28.6 นิสิตที่สมควรได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาหรืออนุปริญญาต้องเป็นผู้ที่มีความประพฤติที่ไม่ขัดต่อระเบียบของมหาวิทยาลัยและวินัยของนิสิต

28.7 สภามหาวิทยาลัย เป็นผู้พิจารณาอนุมัติรับปริญญาหรืออนุปริญญา

28.8 ผู้สำเร็จการศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรอรับพระราชทานปริญญาหรืออนุปริญญาได้ต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมนิสิตและต้องเข้าร่วมทดสอบความรู้หรือทักษะอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

28.9 พิธีประสาทปริญญากำหนดปีละหนึ่งครั้ง

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 การปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูสำหรับอาจารย์ใหม่เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องต่อไปนี้

1.1.1 นโยบายของมหาวิทยาลัย คณะ และสาขาวิชา

1.1.2 บทบาทหน้าที่ของอาจารย์ในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามพันธกิจของมหาวิทยาลัย

1.1.3 สิทธิผลประโยชน์ของอาจารย์ และกฎระเบียบต่างๆ

1.1.4 หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในคณะและกิจกรรมต่างๆ ของคณะ

1.2 คณะ มอบหมายให้อาจารย์อาวุโสทำหน้าที่เป็นอาจารย์พี่เลี้ยงสำหรับอาจารย์ใหม่โดยมีหน้าที่

1.2.1 ให้คำแนะนำและคำปรึกษาเพื่อเรียนรู้และปรับตัวเองเข้าสู่การเป็นอาจารย์ในคณะ

1.2.2 ให้คำแนะนำและนิเทศการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ต้องสอนคู่กับอาจารย์อาวุโส

1.2.3 ประเมินและติดตามความก้าวหน้าในการปฏิบัติงานของอาจารย์ใหม่

1.3 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน สนับสนุนด้านการศึกษาต่อการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพ

2.1.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.1.2 มีการกระตุ้นอาจารย์ให้ผลิตผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

2.2 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.2.1 ส่งเสริมให้อาจารย์มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ การฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.2.2 จัดระบบการประเมินผลด้านการสอนและการประเมินผลอย่างมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอน ผู้บริหาร และผู้เรียน

2.2.3 จัดสัมมนาเชิงปฏิบัติการเพื่อทบทวน/ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนประจำปี โดยเน้นที่ต้นแบบมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนตามรายละเอียดหลักสูตรและคำอธิบายรายวิชา

2.2.4 จัดอบรมประจำปีเกี่ยวกับทักษะการสอน และการประเมินผลที่ทันสมัยทั้งในห้องเรียนและในห้องปฏิบัติการที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.2.5 สนับสนุนอาจารย์เข้าร่วมประชุมวิชาการและดูงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผล

2.2.6 จัดอาจารย์พี่เลี้ยง (Mentor) ให้แก่อาจารย์ใหม่

2.2.7 พัฒนาระบบการประเมินโดยผู้ร่วมงาน (Peer evaluation)

2.2.8 กำหนดให้มีการวิจัยในห้องเรียน

2.2.9 พัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา

2.2.10 เพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.3 การพัฒนาเชิงวิชาชีพแก่บุคลากรสายสนับสนุน

2.3.1 กำหนดระบบการประเมินผลอย่างด้วยการมีส่วนร่วมเพื่อพัฒนาทักษะเชิงวิชาชีพ

2.3.2 จัดอบรมประจำปีเพื่อทบทวน/ประเมินผลการทำงานในคณะ

2.3.3 จัดอบรมเสริมทักษะการทำงานที่ทันสมัยให้แก่บุคลากรทุกคน

2.3.4 กำหนดให้บุคลากรฝ่ายสนับสนุนเข้าประชุม/อบรมทักษะเฉพาะตำแหน่งอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ภายนอกมหาวิทยาลัย

2.3.5 จัดกลุ่มบุคลากรและกระบวนการเพื่อการจัดการความรู้ข้ามหน่วยงาน

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

การบริหารจัดการหลักสูตรจะดำเนินการให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ประกาศใช้และเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและมาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรีสาขาวิชาวิศวกรรม โดยมีกระบวนการดังต่อไปนี้

1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและกำกับมาตรฐานหลักสูตร โดยประกอบด้วยคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หัวหน้าภาควิชา ประธานหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร เพื่อกำกับดูแลและให้คำแนะนำ ตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติให้แก่ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1.2 แต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จะแต่งตั้งจากอาจารย์ประจำหลักสูตร มีภาระหน้าที่ในการบริหารและพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน ร่วมกับผู้บริหารของคณะและอาจารย์ผู้สอน ติดตามและรวบรวมข้อมูลสำหรับใช้ในการกำกับมาตรฐาน ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง อาจารย์ผู้รับผิดชอบจำนวน 5 คน ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือ มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชา และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการในรอบ5 ปีย้อนหลัง

1.3 วางแผน พัฒนา และประเมินหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด โดยมีการวางแผน มีการประเมินและรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตรทุกปีการศึกษา (มคอ.7) และนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรเป็นระยะ ๆ อย่างน้อยทุกรอบ 5 ปี

1.4 ดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาข้อ 1-5 ดังนี้

1.4.1 กำหนดให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตามและทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

1.4.2 มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติและ/หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขาวิชา

1.4.3 มีรายละเอียดของรายวิชา และ/หรือรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ/หรือ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา

1.4.4 มีการรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและ/หรือรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ. 5 และ/หรือ มคอ. 6 ภายใน 30 วันหลังจากสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

1.4.5 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบมคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา

2. บัณฑิต

2.1 คุณภาพของบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะต้องเป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ โดยพิจารณาผลลัพธ์การเรียนรู้ ตามที่แสดงไว้ในหมวดที่ 4 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสำรวจความคาดหวังต่อผู้ใช้บัณฑิตก่อนการปรับปรุงหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ซึ่งพบว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน คือ มีคุณลักษณะด้านความรู้ความสามารถทางวิชาการ มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม จริยธรรม คุณลักษณะด้านทักษะทางปัญญา คุณลักษณะด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และคุณลักษณะด้านทักษะวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะต้องมีงานทำหรือประกอบอาชีพอิสระ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 อ้างอิงตามผลการสำรวจความต้องการของกองแผนงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2.3 บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะต้องมีคุณสมบัติที่พร้อมสำหรับเข้ารับการสอบขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมจากสภาวิศวกร

3. นิสิต

เพื่อให้นิสิตสามารถสำเร็จการศึกษาเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพได้ในระยะเวลาตามเกณฑ์ที่กำหนดของหลักสูตร โดยมีทั้งการศึกษาด้านวิชาการ การปฏิบัติวิชาชีพ การใช้ทักษะชีวิตระหว่างการศึกษา และการพัฒนาตนเองด้วยกิจกรรมนิสิต

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.1.1 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาและการรับนิสิตใหม่เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และตามแผนการรับนิสิตในหมวดที่ 3 หัวข้อที่ 2.5

3.1.2 จัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานความรู้เพื่อเตรียมตัวเข้าศึกษาในระดับอุดมศึกษาก่อนเปิดภาคการศึกษาแรก

3.1.3 จัดกิจกรรมปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อแนะนำการวางเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียน การจัดสรรเวลาในการเรียนและกิจกรรม

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนว แก่นิสิต

3.2.1 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาพร้อมกับกำหนดบทบาทหน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่นิสิตทุกคน

3.2.2 ภาควิชาฯ แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานปริญญานิพนธ์สำหรับนิสิตชั้นปีที่ 4

3.2.3 คณะกรรมการพัฒนานิสิตจะเป็นที่ปรึกษาให้อาจารย์และนิสิตที่มีปัญหาเกินกว่าความสามารถของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ประจำชั้นปี

3.2.4 อาจารย์ทุกคนจัดทำตารางการทำงานติดไว้ที่หน้าห้องทำงานและในเว็บไซต์ของคณะ/สาขาวิชา

3.2.5 จัดให้มีการให้คำปรึกษาโดยอาจารย์ที่ปรึกษาประจำชั้นปี มีชั่วโมงให้คำปรึกษาที่ชัดเจนในตารางงานภาระงาน

3.2.6 จัดทำฐานข้อมูลในการติดตามนิสิตของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.7 มีการอำนวยความสะดวกให้นิสิตสามารถขอรับคำปรึกษาและสื่อสารกับอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ที่ปรึกษาได้โดยสะดวกและรวดเร็ว

3.2.8 จัดเจ้าหน้าที่ประสานงาน สนับสนุน การจัดการศึกษาที่สามารถอำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในเบื้องต้น

3.2.9 สนับสนุนการดำเนินกิจกรรมทางวิชาการของนิสิตทั้งด้านการจัดกิจกรรม โครงการ งบประมาณ และสถานที่

3.2.10 จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษากิจกรรม

3.3. การอุทธรณ์ของนิสิต

เปิดโอกาสให้นิสิต ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าภาควิชา รองคณบดีฝ่ายวิชาการ หรือคณบดีในเรื่องที่ต้องการอุทธรณ์ โดยให้นิสิตเขียนคำร้องและดำเนินการตามขั้นตอน

3.4 การประเมินผล

3.4.1 จำนวนชั่วโมงของการให้คำปรึกษาแก่นิสิต

3.4.2 จำนวนและอัตราส่วนร้อยละของนิสิตสำเร็จการศึกษาแต่ละปีการศึกษา

3.4.3 จำนวนข้อมูลที่อาจารย์ที่ปรึกษาสามารถติดตามให้คำปรึกษาแก่นิสิตได้

3.4.4 จำนวนโครงการ/กิจกรรมนิสิตจำนวนผู้เข้าร่วมกิจกรรม จำนวนงบประมาณคิดเป็นร้อยละของงบประมาณดำเนินการ

3.4.5 จำนวนบุคลากรประสานงานด้านการจัดการเรียนการสอนประจำหลักสูตรและประสานงานด้านกิจกรรมนิสิต

3.4.6 ผลสำรวจความพึงพอใจในการใช้บริการด้านต่างๆ ของนิสิตทุกปีภาคการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

การรับอาจารย์ใหม่มีเกณฑ์กำหนดคุณสมบัติและกลไกคัดเลือกที่เหมาะสมและโปร่งใส ดังนี้

4.1.1 คณะกรรมการบริหารประจำหลักสูตรประชุมร่วมกัน เพื่อวางแผนและตรวจสอบคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตรให้เป็นไปตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยอาจารย์ใหม่ต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท มีประสบการณ์และความชำนาญตามความต้องการของคณะ ภาควิชา และสาขาวิชา มีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร

4.1.2 คณะกรรมการบริหารประจำหลักสูตรประชุม สำรวจจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรที่คงอยู่ อาจารย์ประจำหลักสูตรที่จะเกษียณหรือลาออก เพื่อวางแผนอัตรากำลังในอนาคต ซึ่งหากอัตรากำลังไม่เพียงพอ ภาควิชาเสนอขออนุมัติรับอาจารย์เพิ่มต่อคณะและมหาวิทยาลัยตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.1.3 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามคุณวุฒิ ระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีการทดสอบความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการศึกษา

4.1.4 เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

4.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษมีเกณฑ์กำหนดคุณสมบัติและกลไกคัดเลือก ดังนี้

4.2.1 การจัดจ้างอาจารย์พิเศษให้ทำได้เฉพาะหัวข้อเรื่อง หรือ รายวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษเท่านั้น

4.2.2 การพิจารณาจะต้องผ่านการกลั่นกรองของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

4.2.3 จัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษทุกครั้งที่มีการสอน

4.3 การรับบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่งให้เป็นไปตามความต้องการของคณะ สาขาวิชา และนโยบายของมหาวิทยาลัย มีการกำหนดคุณสมบัติบุคลากรให้ตรงตามภาระหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ โดยคณะกรรมการคัดเลือกบุคลากร ก่อนรับเข้าทำงาน และต้องผ่านการสอบแข่งขันที่ประกอบไปด้วย การสอบข้อเขียน และการสอบสัมภาษณ์ โดยข้อสอบให้ความสำคัญต่อความสามารถในการปฏิบัติงานตามตำแหน่ง และทัศนคติต่องาน

4.4 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอนจะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผล และให้ความเห็นชอบ ประเมินผล และให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตที่เป็นไปตามคุณสมบัติที่พึงประสงค์ ด้วยกระบวนการ ดังนี้

4.4.1 อาจารย์ร่วมกับผู้เรียนประเมินรายวิชาเมื่อสิ้นสุดรายวิชาทุกวิชา หากเป็นรายวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ บุคลากรผู้ร่วมสอนในแหล่งฝึกร่วมประเมินการจัดการเรียนการสอนด้วย

4.4.2 อาจารย์ร่วมในการสัมมนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเมื่อสิ้นสุดปีการศึกษาทุกปี

4.4.3 อาจารย์เสนอข้อมูลต่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตร เพื่อรวบรวมและจัดทำร่างการปรับปรุงหลักสูตร และร่วมประชาพิจารณ์ให้ข้อคิดเห็น

4.5 ความก้าวหน้าในการผลิตผลงานทางวิชาการของอาจารย์

4.5.1 มีการพัฒนาอาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน ให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งสนับสนุนให้มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจร่วมมือกันภายในภาควิชา ร่วมมือกับคณาจารย์พิเศษ อาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าใช้จ่ายในการเดินทางไปเสนอผลงานทางวิชาการ การให้เงินสนับสนุน

เพิ่มเมื่อบทความวิชาการได้รับตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการและวารสารวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติ รวมทั้งการอาจลดภาระงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย

4.5.2 ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนเข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาองค์ความรู้ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

4.5.3 เสริมสร้างให้บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนเข้าใจในโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถให้บริการต่ออาจารย์ในการใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาตนเองตามความเหมาะสม

4.5.4 ผลสัมฤทธิ์ความก้าวหน้าในการผลิตผลทางวิชาการของอาจารย์และบุคลาการสนับสนุนการศึกษาประเมินจาก

- อาจารย์ประจำหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี
- อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนจะต้องมีผลิตผลงานทางวิชาการอย่างน้อยคนละ 1 ผลงาน ในรอบ 5 ปี
- จำนวนอาจารย์ใหม่ได้รับตำแหน่งทางวิชาการไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ในรอบ 5 ปี

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

กระบวนการออกแบบหลักสูตร ประกอบไปด้วย การสำรวจสถานการณ์ปัจจุบันทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม การสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตและภาวะการมีงานทำของบัณฑิต และการสำรวจความพึงพอใจของศิษย์เก่าและศิษย์ปัจจุบันต่อหลักสูตร เพื่อนำผลมาใช้ในการออกแบบและปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนถึงการจัดทำรายวิชาให้ทันสมัย

การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้การดำเนินงานด้านการเรียนการสอนของหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะพิจารณาแผนการศึกษาของนิสิตแต่ละกลุ่มแต่ละชั้นปีเพื่อวางแผนกำหนดรายวิชาที่จะเปิดสอน เวลาเรียน-เวลาสอบ และผู้สอน ทั้งรายวิชาบังคับ และวิชาเลือก ซึ่งรายวิชาเลือกที่จะเปิดสอนนี้ ภาควิชาจะได้จากการพิจารณาร่วมกันระหว่างนิสิต อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร หลังจากรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาที่จะเปิดสอนแล้ว อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนจะประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยการจัดผู้สอนในแต่ละภาคการศึกษานั้นได้พิจารณาทั้งจากความรู้ ความสามารถในเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการสอน ซึ่งถือว่ามีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ รวมถึงพิจารณาเรื่องเวลาเรียน-เวลาสอบที่ไม่

ซ้ำซ้อนกับวิชาในสาขาอื่น ๆ ที่นิสิตลงทะเบียนเรียน ตารางเวลาที่เหมาะสมทั้งกับผู้เรียนและผู้สอน

การประเมินผู้เรียน มีระบบ กลไกการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติโดยมีระบบ/ขั้นตอนการประเมินผู้เรียนซึ่งปรากฏอยู่ในคู่มือแนวทางการประเมินผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และมีกลไก คือ คู่มือแนวทางการประเมินผู้เรียนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ และคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่ทำหน้าที่กำกับดูแลและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

ภาควิชาฯ ได้นำระบบ-กลไกไปสู่การปฏิบัติ/ดำเนินงาน โดยมีการแต่งตั้งคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อกำกับดูแลและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ มีการกำหนดเกณฑ์การประเมิน โดยระบุไว้ใน มคอ.3 และ มคอ.4 ของรายวิชาที่เปิดสอนอย่างชัดเจน ภายใน 30 วันก่อนเปิดภาคการศึกษา

ในส่วนของผู้สอนอาจารย์ผู้รับผิดชอบในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอนในปีการศึกษานั้น ๆ ของหลักสูตรฯ จะดำเนินการประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิของนิสิตในแต่ละรายวิชา ตามกลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตแล้ว ผู้รับผิดชอบในแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดทำรายงานผลการจัดการเรียนการสอนหรือมคอ. 5 และ มคอ.6 ของรายวิชา ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา ภายใต้การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรฯ

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะ/สาขาวิชา จัดสรรงบประมาณประจำปี เพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน ได้แก่ ตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนในชั้นเรียน และสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยของนิสิต

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะ/สาขาวิชา มีความพร้อมด้านหนังสือ ตำรา และการสืบค้นผ่านฐานข้อมูล โดยมีสำนักหอสมุดกลางที่มีหนังสือด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และด้านอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น ส่วนระดับคณะมีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง ทรัพยากรสื่อ ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และสนับสนุนอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ

6.3 การประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.3.1 วางแผนการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมกับผู้สอน ผู้ใช้ และบุคลากรที่รับผิดชอบทุกฝ่ายอย่างเป็นระบบ

6.3.2 ประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐาน

6.3.3 จัดทำระบบติดตามการใช้ทรัพยากรทั้งตำราหลัก สิ่งพิมพ์ สื่อต่าง ๆ อุปกรณ์การเรียน

การสอน ห้องเรียน และห้องปฏิบัติการที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของคณะ สาขาวิชา และนำผลมาใช้ในการบริหารทรัพยากร

6.4 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

6.4.1 มีคณะกรรมการวางแผน จัดหาและติดตามการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอนของคณะและสาขาวิชาผ่านคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ

6.4.2 ให้อาจารย์ผู้สอนและนิสิตเสนอรายชื่อสื่อ และตำราในสาขาวิชาต่อคณะ โดยผ่านทางคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ

6.4.3 คณะและวิทยาเขตจัดสรรงบประมาณประจำปีและจัดซื้อตำราและสื่อต่าง ๆ

6.4.4 ติดตามความต้องการและการใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน เพื่อจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติมอย่างพอเพียงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.4.5 กำหนดเวลาอนุญาตใช้ห้องสมุดให้ไม่น้อยกว่า 60 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

6.4.6 จัดเตรียมห้องปฏิบัติการที่มีเครื่องมือที่ทันสมัยและมีเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติ และสร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ

6.4.7 กำหนดแผนการดูแลและซ่อมบำรุง หนังสือ ตำรา อุปกรณ์การเรียนการสอน เพื่อยืดอายุการใช้งานและมีจำนวนเพียงพอต่อความต้องการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
1. **<u>อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร</u>**อย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบมคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน หลัง	✓	✓	✓	✓	✓

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
สิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา					
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ. 3 และ มคอ. 4 (ถ้ามี)อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว **ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะให้ดำเนินการ**		✓	✓	✓	✓
8. **อาจารย์ใหม่** (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการ**ปฐมนิเทศ โดยเฉพาะเป้าประสงค์ของหลักสูตร** หรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ**ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ที่สอนหรือเทคนิคการสอน**อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10. บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน**ทุกคน ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้กับนิสิต (ถ้ามี)** ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ **ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงานต้นสังกัด และมีการนำผลไปปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน**	✓	✓	✓	✓	✓
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อ**คุณภาพการบริหารหลักสูตรโดยรวม** เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอนในหลักสูตร

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนจะดำเนินการในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละรายวิชาโดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสำคัญระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลอง ปฏิบัติการจริง และมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเองเพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ผู้สอนจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะ ความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเองทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้ แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายนำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ผู้สอนจะสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลอง วิจัย และการแก้ปัญหามีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่น และเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลวิธีการสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์ของรายวิชา เกณฑ์การวัดและประเมินผล และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชาตามกระบวนการดังนี้

1.2.1 นิสิตประเมินการสอนของอาจารย์ทุกคน เมื่อสิ้นสุดรายวิชา และส่งตรงต่อฝ่ายวิชาการด้วยแบบประเมินการสอนตามที่กำหนด

1.2.2 อาจารย์ผู้สอนประเมินตนเองเมื่อสิ้นสุดรายวิชา และส่งตรงต่อฝ่ายวิชาการตามที่กำหนด

1.2.3 จัดให้มี Peer Review โดยทีมผู้ร่วมสอนในกลุ่มวิชาเดียวกันและต่างกลุ่มวิชา เพื่อประเมินการสอนตามแบบการประเมินที่เป็นมาตรฐาน

1.2.4 ผลการประเมิน (Feedback) ส่งตรงต่ออาจารย์และหัวหน้ากลุ่มวิชา เพื่อปรับปรุงต่อไป

1.2.5 คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรวบรวมผลการประเมินที่เป็นความต้องการในการปรับปรุงทักษะการสอน และวางแผนการพัฒนาให้สอดคล้องและ/หรือปรับปรุงกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับรายวิชา และสถานการณ์ของคณะ

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมจะกระทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ในชั้นปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วยนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา และนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาซึ่งต้องออกปฏิบัติงานในสถานประกอบการเป็นเวลา 4 เดือน โดยประเมินความรู้ของนิสิตว่า สามารถปฏิบัติงานได้หรือไม่ มีความรับผิดชอบ และยังมีจุดอ่อนในด้านใด ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลข้อมูลทั้งหมด เพื่อปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา อีกทั้งประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานของหลักสูตร การประเมินหลักสูตรจะดำเนินการโดย 3 ภาคส่วน ตามกระบวนการดังนี้

2.1 โดยนิสิตและบัณฑิต

2.1.1 แต่งตั้งคณะกรรมการประเมินหลักสูตรที่ประกอบด้วยตัวแทนทุกกลุ่มวิชา ตัวแทนผู้เรียนปัจจุบัน และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย

2.1.2 คณะกรรมการฯ วางแผนการประเมินหลักสูตรอย่างเป็นระบบ

2.1.3 ดำเนินการสำรวจข้อมูลเพื่อประกอบการประเมินหลักสูตรจากผู้เรียนปัจจุบันทุกชั้นปี และจากผู้สำเร็จการศึกษาที่ผ่านการศึกษาในหลักสูตรทุกรุ่น

2.2 โดยผู้ทรงคุณวุฒิ และ/หรือจากผู้ประเมินภายนอก

คณะกรรมการประเมินหลักสูตรร่วมกับผู้ทรงคุณวุฒิของมหาวิทยาลัย และ/หรือผู้ประเมินจากภายนอก ทำการวิเคราะห์และประเมินหลักสูตรในภาพรวมและใช้ข้อมูลย้อนกลับของผู้เรียน ผู้สำเร็จการศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต เพื่อประกอบการประเมิน

2.3 โดยผู้ใช้บัณฑิต และ/หรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

ติดตามบัณฑิตใหม่โดยสำรวจข้อมูลจากนายจ้าง และ/หรือผู้บังคับบัญชาโดยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ปรากฏในรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้การดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 ข้อที่ 7 โดยคณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ/หรือ คณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับภาควิชา และ/หรือคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 3 คน

4. กระบวนการทบทวนผลการประเมินและการวางแผนปรับปรุงหลักสูตร

จากการรวบรวมข้อมูล จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวม และในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาก็สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันทีทั้งในลักษณะของการปรับปรุงย่อยและการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับ ในการปรับปรุงย่อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับ จะกระทำทุกๆ 5 ปี เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความ

ต้องการของผู้ใช้บัณฑิต การปรับปรุงหลักสูตรทั้งฉบับมีกระบวนการในการดำเนินงาน ดังนี้

4.1 คณะกรรมการประเมินหลักสูตรของคณะ จัดทำรายงานการประเมินผล และเสนอประเด็นที่จำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงนำข้อมูลจากการรายงานผลการดำเนินการรายวิชาเสนออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.2 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรสรุปผลการดำเนินการประจำปีเสนอหัวหน้าสาขาวิชา จัดประชุมสัมมนาภายในสาขาวิชา เพื่อการปรับปรุงหลักสูตร โดยตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ภายในสาขาวิชา ผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก ทั้งจากหน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรวิชาชีพ

4.3 เชิญผู้ทรงคุณวุฒิร่วมวิพากย์หลักสูตร และให้ข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงหลักสูตร

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ วิทยา

เขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1.	รหัสวิชา	04254211	4(3-3-8)
	ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	
	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Chemistry of Water and Wastewater	

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04201103 เคมีหลักมูล (Principles of Chemistry)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การแก้ไขปัญหางานด้านสิ่งแวดล้อมในน้ำเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการต่างๆ รวมทั้งกระบวนการทางเคมี เคมีของน้ำและน้ำเสียจึงเป็นพื้นฐานสำคัญของงานวิชาชีพด้านสิ่งแวดล้อม โดยจะเป็นตัวบ่งชี้สถานะคุณภาพน้ำและสามารถนำเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ออกแบบ ระบบบำบัดน้ำเสียได้ นอกจากนี้สามารถนำไปใช้ในการประเมิน และคาดการณ์สถานการณ์ของปัญหาสิ่งแวดล้อมในน้ำได้อย่างถูกต้อง ซึ่งจะทำให้สามารถแก้ปัญหามลพิษได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถระบุแหล่งกำเนิดน้ำและน้ำเสียจากคุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมีได้
2. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะทางเคมีของน้ำ เพื่อการประเมินผลคุณภาพน้ำได้
3. สามารถวิเคราะห์และสอบทานความถูกต้องของรายงานคุณภาพน้ำได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

คุณลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำและน้ำเสีย การแปลงหน่วยทางวิศวกรรม วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลและการนำข้อมูลทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไปใช้ในการปฏิบัติ การเก็บตัวอย่างน้ำและการคงสภาพน้ำตัวอย่าง การวิเคราะห์คุณภาพน้ำในห้องปฏิบัติการ การวิเคราะห์ของแข็ง ออกซิเจนละลาย บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Chemical and physical characteristics of water and wastewater, engineering unit conversion, methods for determination and application of data to environmental engineering practice, sample collection and preservation, laboratory analysis of water. Determinations of solids, DO, BOD, COD, nitrogen, and phosphorus. Correlation of parameters.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 04254212 3(2-3-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Microorganisms in Water and Wastewater

2. รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.............................. สาขาวิชา..............................

3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี

4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม รวมทั้งในน้ำและน้ำเสีย ซึ่งจุลินทรีย์มีบทบาทสำคัญในการผู้ย่อยสลายในห่วงโซ่อาหาร จึงมีการประยุกต์ใช้ประโยชน์ของจุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งเป็นดัชนีชี้วัดทางคุณภาพน้ำทางชีววิทยา ในการปฏิบัติงานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมจึงควรมีความรู้พื้นฐานทางจุลชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1.สามารถประเมินคุณภาพน้ำด้านชีววิทยาตามมาตรฐานคุณภาพน้ำ

2.สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะน้ำทางชีวภาพในพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อการประเมินผลคุณภาพน้ำ

3.สามารถประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ หลักการของวิทยาแบคทีเรีย วิธีการเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ทางวิทยาแบคทีเรียของน้ำและน้ำเสีย กระบวนการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับสภาวะเสถียรของสารอินทรีย์ การย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพลังงาน ห่วงโซ่อาหาร ผลิตผลและปัจจัยข้อจำกัด ไบโอต้าไดนามิกของการบำบัดน้ำเสีย ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์

Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts related to energy, food chain, productivity and limiting factors, biota dynamics in wastewater treatment, correlation of parameters.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254213 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Unit Operations and Process for Environmental Engineering I

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.............................. สาขาวิชา..............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในการออกแบบระบบการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ต้องมีความเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานทางเคมีและกายภาพของกระบวนการกำจัดมลสารต่าง ๆ ออกจากน้ำและๆเป็นเนื้อหาวิชาตามข้อกำหนดวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1.สามารถคำนวณและและเขียนสมการการเกิดปฏิกิริยาของกระบวนการโคแอกกูเลชันและฟล็อกคกูเลชันได้

2.วิเคราะห์กระบวนการตกตะกอนแบบต่าง ๆ ได้ และเลือกใช้สารเคมีที่เหมาะสมในการตกตะกอนทางเคมี

3.กำหนดกระบวนการ คำนวณอายุการใช้งานของเรซินและถ่านกัมมันต์ได้

4. คำนวณปริมาณและสามารถเลือกใช้สารปรับสภาพกรดและด่าง สารฆ่าเชื้อโรคได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

พื้นฐานของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ การกวนผสม โคแอกกูเลชัน ฟล็อกคกูเลชัน การตกตะกอน การกรอง การเติมอากาศ การลอยตัว การดูดซึม การดูดซับ การปรับเสถียร การตกตะกอนทางเคมี การแลกเปลี่ยนประจุ กระบวนการกรองด้วยเมมเบรน และการฆ่าเชื้อ

Fundamentals of physical and chemical unit operations in water treatment; mixing, coagulation, flocculation, sedimentation, filtration, aeration, floatation, absorption, adsorption, neutralization, precipitation, ion exchange, membrane process and disinfection.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254311 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Unit Operations and Process for Environmental Engineering II

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียต้องเข้าใจพื้นฐานของกระบวนการไหลแบบต่าง ๆ จลนพลศาสตร์ชีวเคมีของน้ำเสีย ประกอบด้วยกระบวนการในการบำบัดน้ำเสียที่ทำหน้าที่ในการกำจัดมลพิษต่าง ๆ ออกจากน้ำโดยอาศัยกระบวนการต่าง ๆ รวมทั้งทางชีวภาพ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้จุลินทรีย์ในการบำบัดน้ำเสีย ดังนั้นเพื่อให้การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงควรมีความเข้าใจหลักการ การออกแบบ และการหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกใช้หน่วยปฏิบัติการทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย กระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพแบบต่าง ๆและเป็นเนื้อหาวิชาตามข้อกำหนดวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

สามารถทำสมดุลมวลและการถ่ายโอนมวลสารจลพลศาสตร์ชีวเคมีและการเติบโตของเครื่องปฏิกรแบบตามกันและแบบกวนต่อเนื่องได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

พื้นฐานการการวิเคราะห์กระบวนการ เครื่องปฏิกรณ์แบบไหลตามกันและแบบกวนต่อเนื่อง สมดุลมวลและการถ่ายโอนมวลสารจลนพลศาสตร์ชีวเคมีและการเติบโต หน่วยปฏิบัติทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสีย การเติบโตแบบแขวนลอย แบบตรึงผิว และกระบวนการบำบัดตะกอน

Fundamentals of process analysis. Plug flow and continuous stirred tank reactors. Mass balance and mass transfer. Biochemical and kinetics growth. Biological unit processes in wastewater treatment; biological suspended - growth treatment systems, attached - growth treatment systems and sludge treatment processes.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254312 3(2-3-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การออกแบบทางวิศวกรรมประปา

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Water Supply Engineering Design

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04254213 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I

(Unit Operations and Process for Environmental Engineering I)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

น้ำสะอาดเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการดำรงชีพของมนุษย์ จึงต้องศึกษากระบวนการจัดหาการจัดหาน้ำสะอาดให้พอเพียงและมีคุณภาพตามมาตรฐานให้กับผู้ใช้น้ำ ซึ่งการผลิตน้ำสะอาดมีหลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของแหล่งน้ำดิบ จึงต้องมีเข้าใจและสามารถออกแบบกระบวนการกำจัดมลสารที่อยู่ในน้ำดิบแต่ละแหล่งให้ได้น้ำสะอาดที่มีคุณภาพตามมาตรฐาน และเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ในแต่ละชุมชน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถประเมินปริมาณความต้องการใช้น้ำ
2. สามารถออกแบบขนาดท่อและแรงดันในท่อส่งน้ำดิบให้เหมาะสมในการเลือกประเภทของเครื่องสูบน้ำดิบที่เหมาะสม
3. สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ในการออกแบบแปลนของระบบผลิตน้ำประปาได้
4. สามารถออกแบบถังตกตะกอน ถังกรองทราย ออกแบบระบบเมมเบรนในการกรองน้ำ และเลือกใช้กระบวนการฆ่าเชื้อโรคที่เหมาะสม
5. สามารถออกแบบขนาดท่อส่งน้ำและคำนวณแรงดันในเส้นท่อจ่ายน้ำประปาได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การประเมินความต้องการใช้น้ำ รูปแบบการผลิตน้ำประปาตามคุณลักษณะของน้ำดิบ การออกแบบระบบลำเลียงน้ำดิบและสถานีสูบน้ำดิบ การออกแบบการกวนเร็วและการกวนช้า การออกแบบการตกตะกอน การออกแบบการกรอง การออกแบบการฆ่าเชื้อโรค การออกแบบระบบจ่ายน้ำ การออกแบบการกำจัดเหล็ก แมงกานีส และความกระด้าง การออกแบบระบบเมมเบรน

Water demand estimation. Water supply model according to the parameters of raw water. Design of raw water intake and pumping station. Rapid and slow mixing design. Sedimentation design. Filtration design. Disinfection design. Design of distribution systems. Iron manganese and hardness removal design. Membrane system design.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254313 3(2-3-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Wastewater Engineering Design

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04254311 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II

   (Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

น้ำเสียเกิดจากหลากหลายกิจกรรมของมนุษย์ เช่น การใช้น้ำในครัวเรือน การใช้น้ำเพื่อการเกษตร การใช้น้ำในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ซึ่งหากไม่มีการบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพที่ดีตามมาตรฐานก่อนการปล่อยสู่ธรรมชาติหรือนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงต้องมีความรู้และความเข้าใจและสามารถออกแบบกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบำบัดน้ำเสียได้ เพื่อลดผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถประเมินปริมาณการเกิดน้ำเสียและปริมาณน้ำฝนในโครงการ
2. สามารถคำนวณอัตราการไหลโดยใช้เครื่องมือวัดแบบต่าง ๆ ได้
3. คำนวณและเขียนแบบระบบสูบน้ำเสีย ระบบท่อและรางระบายน้ำเสียทั้งแบบรวมและแบบแยกได้
4. คำนวณและเขียนแบบระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ และการกำจัดตะกอนที่เกิดจากกระบวนการบำบัดน้ำเสียได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสียแบบรวมและแบบแยก การวัดอัตราการไหล การออกแบบเครื่องสูบน้ำและสถานีสูบน้ำ การออกแบบตะแกรง รูปแบบการบำบัดน้ำเสียตามแหล่งกำเนิด การออกแบบถังปรับสภาพ ระบบตะกอนเร่ง บ่อเติมอากาศ บ่อปรับเสถียร ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ และการกำจัดตะกอน

Design of combined and separated sewer. Flow measurement. Pump and pumping stations, design of screening, water treatment model according to source of wastewater, equalization tank, activated sludge process, aerated lagoon, waste stabilization pond, anaerobic wastewater treatment and disposal of sludge.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254321 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย วิศวกรรมขยะมูลฝอย

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Solid Waste Engineering

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...

   (√) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

   (√) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562
6. **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัจจุบันปัญหาขยะมูลฝอยถือเป็นวาระแห่งชาติ เนื่องปริมาณขยะมีเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชาชนและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ซึ่งหากมีการจัดการและกำจัดที่ไม่ถูกสุขลักษณะอาจทำให้เกิดมลพิษอื่นๆ ตามมา รวมทั้งเกี่ยวข้องกับสุขภาพและอนามัยของมนุษย์ ดังนั้นในการกำจัดขยะอย่างมีประสิทธิภาพจึงต้องมีความเข้าใจถึงแหล่งกำเนิดและคุณลักษณะขยะมูลฝอย กระบวนการเก็บรวบรวมและขนส่งขยะมูลฝอย ถึงการนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่ในรูปแบบต่างๆ วิธีการและอุปกรณ์เครื่องจักรที่เกี่ยวข้องในการจัดการขยะมูลฝอย วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย และการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอย เพื่อให้การกำจัดขยะมูลฝอยมีประสิทธิภาพและลดปัญหามลภาวะอื่นๆอีกด้วย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถวิเคราะห์แหล่งกำเนิดและคุณลักษณะขยะมูลฝอยและกระบวนการเก็บรวบรวมการขนส่งขยะ
2. สามารถวิเคราะห์แนวทางการนำมูลฝอยกลับมาใช้
3. สามารถประยุกต์ใช้วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยได้อย่างเหมาะสม
4. วางแผนการจัดการมูลฝอยให้มีประสิทธิภาพ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเกิดขยะมูลฝอยและคุณลักษณะของมูลฝอยชุมชน การจัดการขยะที่แหล่งเกิด การรวบรวม การขนถ่าย และขนส่ง กระบวนการแปรสภาพ การหมักทำปุ๋ย การหมักแบบไร้อากาศ การเลี้ยงหนองแมลงวันลาย กระบวนการใช้ความร้อน การเผา ไพโรไลซีส แก๊สซิฟิเคชั่น บ่อฝังกลบแบบถูกหลักสุขาภิบาล วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Generation and characteristics of municipal solid wastes, handling at source, collection, transfer and transport, processing and transformation, composting, anaerobic digestion, black soldier fly culture. Thermal treatment process; combustion, pyrolysis, gasification. Sanitary landfill. Problems analysis and indicate appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254322 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย วิศวกรรมของเสียอันตราย

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Hazardous Waste Engineering

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในปัจจุบันปัญหาขยะที่เป็นของเสียอันตรายมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกวัน ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมทั้งสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ของเสียอันตรายมีหลายประเภท เช่น สารเคมี โลหะหนัก ขยะติดเชื้อ ซึ่งหากมีการกำจัดที่ไม่ถูกวิธีจะทำให้ส่งผลกระทบตามมาดังนั้น จึงควรความเข้าใจในประเภทและชนิดรวมทั้งคุณลักษณะของเสียอันตราย สามารถปฏิบัติตามกฎหมายการจัดการของเสียอันตราย เข้าใจกระบวนการการบำบัดและฝังกลบของเสียอันตรายได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถจำแนกประเภทของเสียอันตรายจากคุณลักษณะของของเสียอันตราย ที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมรวมทั้งสุขภาพอนามัยของมนุษย์

2. ออกแบบกระบวนการการบำบัดและฝังกลบของเสียอันตรายเบื้องต้นได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

ชนิดและลักษณะเฉพาะของของเสียอันตราย กฎหมายและข้อบังคับ การประเมินและการจัดการความเสี่ยง การจัดการและการขนส่ง การออกแบบกระบวนการบำบัด การเผาในเตาเผา การปรับเสถียร การทำก้อนแข็ง การสกัดกาก การฝังกลบ และการฟื้นฟูพื้นที่ การประเมินการไหลของน้ำใต้ดินและการนำพาของสารปนเปื้อนใต้ดิน

Types and characteristics of hazardous waste. Laws and legislation. Risk assessment and management. Handling and transportation. Treatment processes designs; incineration, stabilization, solidification, waste extraction, land disposal and site remediation. Assessment of groundwater flow direction and subsurface contaminant transport.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254331 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Environmental System Management

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัจจุบันปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมทั้งน้ำเสีย อากาศ และขยะมูลฝอยเป็นปัญหาที่ควรมีการจัดการอย่างถูกต้องเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้หากมีการจัดการที่ดีนอกจากจะลดผลกระทบที่เกิดจากปัญหามลพิษแล้ว ยังสามารถลดทรัพยากรที่ใช้ รวมทั้งเป็นการจัดการที่ถูกต้องจึงควรมีความเข้าใจถึงปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม จรรยาบรรณวิศวกร องค์กร กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์วงจรสิ่งแวดล้อม เพื่อวิเคราะห์กรณีศึกษาของระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ
2. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม
3. สามารถนำเสนอองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ เรื่องการจัดการสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อม แนวคิดของระบบและการจัดลำดับความสำคัญของประเด็นทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานและเกณฑ์ ข้อบ่งชี้และดัชนี ระบบข้อมูลสารสนเทศ องค์กร การบังคับใช้และการลักษณะทางเศรษฐกิจของการควบคุมสิ่งแวดล้อม ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมและองค์การมาตรฐานสากล การตรวจติดตาม การป้องกันมลพิษ วิเคราะห์นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Policy and environmental management plan, concepts of environmental systems and management issues and priorities, standards and criteria, indication and indices, information systems, organization, enforcement and economic aspects of environmental control, EMS and ISO, monitoring, pollution prevention, analysis policy and environmental management plans in Greater Mekong Subregion.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254332 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Environmental Impact Assessment for Environmental Engineering

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

(✓) วิชาเฉพาะบังคับ

( ) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในปัจจุบันมีโครงการต่างๆ ที่เกิดจากกิจกรรมของม่นุษย์ที่เกิดขึ้นมากมาย ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องการมีการประเมินผลกระทบจากโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสุขภาพหรือความสมบูรณ์ของสิ่งแวดล้อมทั้งทางบวกและทางลบ รวมทั้งความเสี่ยงที่จะมีผลต่อสภาพความสมบูรณ์ของระบบนิเวศและการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นต่อธรรมชาติ ซึ่งบางครั้งอาจนำไปสู่ภัยพิบัติต่อสิ่งแวดล้อมที่ร้ายแร้ง วัตถุประสงค์ของการประเมินก็เพื่อให้เป็นการประกันได้ว่า ผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจได้พิจารณาอย่างรอบคอบถึงผลกระทบของโครงการพัฒนาที่จะมีต่อสิ่งแวดล้อม ก่อนทำการอนุมัติให้ดำเนินโครงการที่มีผู้ขออนุญาตดำเนินการ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้
2. สามารถกำหนดเค้าโครงรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

แนวทางการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนในการศึกษาและวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม มาตรการในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการติดตามตรวจวัด การประเมินด้านทรัพยากรทางกายภาพ สภาพภูมิประเทศ น้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน คุณภาพอากาศและเสียง การประเมินด้านทรัพยากรชีวภาพ การประเมินด้านคุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ การจัดการน้ำและน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย ตัวอย่างการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการพัฒนา

Guidelines for environmental impact assessment. Processes in environmental study and impact assessment, environmental mitigation measures and monitoring programs. Physical resources assessment; topography, surface water, ground water, air quality and noise. Biological resources assessment; water ecology.

Value of human use; water and wastewater management, solid waste management. Case studies on environmental impact assessment of development projects.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254333 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การจัดการคุณภาพน้ำ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Water Quality Management

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.* วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ทรัพยากรน้ำเป็นสิ่งที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ ซึ่งมีการใช้ประโยชน์ในหลายๆด้าน เช่น การอุปโภค บริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม จากการใช้ประโยชน์ดังกล่าวทำให้เกิดผลกระทบตามมาคือ น้ำเสียที่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำที่รองรับ ดังนั้นเพื่อให้การจัดการคุณภาพน้ำเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพจึงจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายคุณภาพน้ำ และการวางแผนแนวทางในการจัดการคุณภาพน้ำ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายคุณภาพน้ำ
2. วางแผนแนวทางในการจัดการคุณภาพน้ำได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

ประเภทแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มาตรฐานคุณภาพน้ำ แหล่งกำเนิดมลพิษ ชุมชน อุตสาหกรรม และเกษตรกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้ที่ดินกับคุณภาพน้ำ ผลกระทบของการปล่อยน้ำเสียต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ สุขาภิบาลลำน้ำ แนวคิดการจัดการคุณภาพน้ำเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์ การปรับปรุงคุณภาพน้ำ การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ในการจัดการคุณภาพน้ำและประเมินผล

Types of water sources and utilization. Standard of water quality. Water pollution sources; community, industry and agriculture. Relationship between land use and water quality. Impacts of wastewater discharges on water quality alteration. Stream sanitation. Water quality management based on engineering and economic concept. Water quality improvement. Mathematical modelling for water quality management and assessment.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254341 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Energy Conservation for Environmental Engineering

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในปัจจุบันแนวโน้มความต้องการทางด้านพลังงานมีเพิ่มขึ้น เนื่องจากความต้องการของประชากรที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ดังนั้นการอนุรักษ์พลังงานจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้งนี้ในงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมีองค์ความรู้ที่สามารถช่วยในการอนุรักษ์พลังงาน รวมทั้งการจัดหาพลังงานทดแทนไว้ใช้ในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1.สามารถคำนวณการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร

2.สามารถออกแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสีย

3.สามารถคำนวณการลดพลังงานจากการใช้เครื่องสูบน้ำและเครื่องจ่ายอากาศ

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมและพลังงานในปัจจุบัน เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร พลังงานทดแทน การลดพลังงานจากการใช้เครื่องสูบน้ำและเครื่องจ่ายอากาศ ระบบไร้อากาศ เซลล์เชื้อเพลิงจุลินทรีย์ พลังงานจากขยะ การออกแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพและเทคโนโลยีด้านความปลอดภัย

Current environment and energy situation, indoor energy conservation technology, alternative energy, energy reduction from pump and air blower, anaerobic technology, microbial fuel cells, solid waste to energy, biogas system design and safety technology.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254361 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Structure and Electrical System in Environmental Engineering Work

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี
4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี
5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.* วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การออกแบบและก่อสร้างหน่วยปฏิบัติการต่าง ๆ ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมส่วนใหญ่ใช้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เนื่องจากเป็นโครงสร้างที่สามารถดำเนินการได้ทั่วทุกภาคของประเทศ วิศวกรสิ่งแวดล้อมต้องมีความรู้เบื้องต้นในการออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เพื่อให้งานออกแบบและการควบคุมงานก่อสร้างในราคาประหยัดและมีความปลอดภัยตามหลักวิศวกรรมโยธา นอกจากนี้วิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความเป็นเลิศต้องเข้าใจเครื่องจักร ท่อ วาล์ว และระบบไฟฟ้าที่ใช้ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยต้องสามารถประมาณราคาค่าก่อสร้างได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถคำนวณขนาดโครงสร้างถังคอนกรีตเสริมเหล็ก
2. สามารถคำนวณจำนวนและขนาดของเสาเข็มหรือฐานรากของถังคอนกรีตเสริมเหล็ก
3. เลือกใช้ขนาดของท่อ วาล์วและเครื่องสูบน้ำที่เหมาะสมได้
4. สามารถตรวจสอบระบบควบคุมทางวิศวกรรมไฟฟ้าในการควบคุมอุปกรณ์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
5. ประมาณราคาโครงการทางระบบวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การคิดน้ำหนัก การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้วิธีความปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพื้นทางเดียว พื้นสองทางและพื้นไร้คาน การสำรวจใต้ผิวดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักแบกทานของฐานราก การออกแบบฐานรากแผ่ การออกแบบฐานรากเสาเข็ม ท่อ วาล์วและอุปกรณ์ทางสิ่งแวดล้อม ระบบไฟฟ้าสำหรับควบคุมวาล์วและอุปกรณ์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แบบระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

Determination of load, working stress designs of reinforce concrete one-way slab, two-way slab, flat slab, subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and pile foundation design, pipes, valves and equipment in environmental, electrical system for control valves and equipment in environmental engineering works, electrical system for environmental engineering.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254411 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Building Sanitation and Sewerage

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04251351 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

งานสุขาภิบาลและระบบระบายน้ำเป็นส่วนที่มีความสำคัญในงานอาคาร ซึ่งหากมีการออกแบบที่ไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการและกฎหมายอาจทำให้อาคารไม่สามารถถูกใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ จึงควรมีความรู้ความเข้าใจในกฎหมายการออกแบบระบบท่อในอาคาร การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบเก็บน้ำสำรอง ระบบท่อในอาคาร ระบบระบายน้ำฝนและระบบระบายน้ำเสีย การจัดการขยะมูลฝอย และระบบดับเพลิง เพื่อการนำไปใช้ในการออกแบบและการใช้งานอย่างถูกต้อง

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. คำนวณและเลือกใช้ขนาดท่อประปา ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำเสีย ท่อระบายอากาศ และท่อระบายน้ำฝนในอาคารได้ ตามข้อกำหนดกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับงานอาคาร
2. คำนวณปริมาณการสำรองน้ำอุปโภค บริโภคและเพื่อการดับเพลิง
3. คำนวณและกำหนดขนาดและท่อดับเพลิงได้
4. คำนวณและกำหนดขนาดของเครื่องสูบน้ำเพื่อการอุปโภคบริโภค และเครื่องสูบน้ำดับเพลิงได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

ระบบสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ การออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำประปาและท่อน้ำร้อน ท่อระบายน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำเสียและท่อระบายอากาศ การป้องกันอัคคีภัย การประมาณปริมาณน้ำฝนและการระบายน้ำฝนในอาคาร การออกแบบชลศาสตร์ในระบบท่อระบายน้ำเสียและการระบายน้ำออกจากอาคาร การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียและระบบรวบรวมขยะมูลฝอยสำหรับอาคารเดี่ยว การสุขาภิบาลสระว่ายน้ำ และการประมาณราคางานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง

Building sanitation system, law and regulation, design of cold water and hot water supply system, soil pipe, waste and vent pipe, fire protection, estimation of storm water quantity, design of hydraulics in sewerage system and site drainage, design of wastewater treatment and municipal solid waste collection systems for individual building, sanitations of swimming pool and cost estimation for sanitary works and fire protection works.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 04254421 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย มลพิษทางอากาศและการควบคุม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Air Pollution and Control

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน ไม่มี

4. วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน ไม่มี

5. วันที่จัดทำรายวิชา วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ความเข้าใจ เกี่ยวกับชนิดของมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด การตรวจวัดการระบายมลพิษทางอากาศจากแหล่งกำเนิด การเก็บตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์ กฎหมายและข้อบังคับ เทคนิคการควบคุมมลพิษทางอากาศ มีความจำเป็นต่อการนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้องตรงตามวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ มีความถูกต้องของผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ เพื่อใช้ในการควบคุมปริมาณมลพิษของโรงงาน การรับทราบสถานการณ์ปัญหามลพิษอากาศของประเทศไทย นำไปสู่การจัดการปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่างยั่งยืนต่อไป

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. ระบุชนิดมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด
2. สามารถเก็บตัวอย่างอากาศและวิเคราะห์คุณภาพอากาศ
3. สามารถประเมินคุณภาพอากาศตามกฎหมายและข้อบังคับ
4. สามารถพิจารณาความถูกต้องของผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศ เพื่อชี้แจ้งวิธีในการควบคุมปริมาณมลพิษของโรงงานในเบื้องต้นได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

ชนิดของมลพิษทางอากาศและแหล่งกำเนิด ผลกระทบต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนย้ายมลสารทางอากาศ การควบคุมการปล่อยมลสารที่เป็นอนุภาคและแก๊ส การเก็บตัวอย่างและวิธีวิเคราะห์ กฎหมายและข้อบังคับ ออกแบบระบบการควบคุมมลพิษทางอากาศ วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและหาแนวทางการแก้ไขให้เหมาะสมกับพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง

Types of air pollutants and sources. Effects on health and environment. Meteorological transport. Principles of particulate and gaseous pollutant control. Sampling and analysis methods. Laws and regulations. Designs system of air pollution. Problems analysis and indicate the appropriate solutions of Greater Mekong Subregion.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254431 3(2-3-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04254311 การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II (Unit Operations and Process for Environmental Engineering II)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม นอกจากความรู้ทางวิชาการด้านทฤษฎี มีความจำเป็นที่ต้องทราบเทคนิคในการปฏิบัติ เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจในเทคนิคแก้ปัญหา วิธีการติดตามตรวจสอบ และวิเคราะห์ปัญหางานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เพื่อการตัดสินใจในการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม มาตรการในการลดผลกระทบและการติดตามตรวจวัด การวิเคราะห์จากกรณีศึกษา ซึ่งจะทำให้การแก้ไขปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศและการจัดการ ขยะชุมชนได้
2. สามารถประเมินประสิทธิภาพเครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เครื่องดูดอากาศ
3. สามารถระบุปัญหาและพารามิเตอร์ที่เป็นประเด็นปัญหาและกำหนดวิธีแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
4. สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ภาคสนามของงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การตรวจสอบประสิทธิภาพและการแก้ปัญหาระบบบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบบำบัดมลพิษอากาศ และการจัดการขยะชุมชน การตรวจสอบเครื่องสูบน้ำ เครื่องเติมอากาศ เครื่องดูดอากาศ การตรวจวิเคราะห์ภาคสนาม

Evaluation the efficiency and problems analysis of wastewater treatment plant; water treatment, air pollution treatment plant and municipal waste management plant. Inspection; pumping, air blower, vacuum pump. Fieldwork measurement methodology.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254432 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Construction Management for Environmental Engineering

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.* วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อม การควบคุมงานก่อสร้างให้เป็นไปตามแบก่อสร้างจะทำให้การควบคุมและเดินระบบของหน่วยปฏิบัติการเป็นไปตามวัตถุประสงค์การออกแบบ การบริหารงานก่อสร้างทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมต้องมีความเข้าใจการจัดองค์กรของงานก่อสร้าง การทำสัญญา การประมาณราคา รวมถึงความปลอดภัยในงานก่อสร้าง นอกจากนี้ยังต้องมีความรู้ความเข้าใจการวิเคราะห์กระแสเงินสดและกฎหมายด้านสิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง การทดสอบหน่วยปฏิบัติการและการส่งมอบงาน

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถเขียนแผนงานการบริหารงานก่อสร้างทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามแบบ มีความปลอดภัยและบรรลุวัตถุประสงค์ของงาน
2. สามารถวิเคราะห์กระแสเงินสดในการบริหารงานก่อสร้างได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

อุตสาหกรรมก่อสร้างสำหรับหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม หลักของการจัดการ องค์กรของงานก่อสร้าง สัญญาและการประกวดราคา เครื่องมือในการวางแผนงานและการควบคุมงาน การศึกษาความเป็นไปได้ การวิเคราะห์กระแสเงินสด กฎหมายก่อสร้าง มาตรฐานการปล่อยออก ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง การเงินและบัญชีของงานก่อสร้าง ข้อพิพาทและอนุญาโตตุลาการ การเริ่มเดินระบบ ทดสอบหน่วยปฏิบัติการและการส่งมอบงาน

Construction industry for environmental unit processes, principles of management, construction organization, contracts and tendering, planning and control tools, feasibility study, cash-flow analysis, construction laws, emission and effluent standard, safety in construction, construction finance and accounting, disputes and arbitration, unit start up, commissioning and test .

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติจังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254433 3(2-3-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Wastewater Treatment Start up and Operation

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร.............................. สาขาวิชา..............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04254313 การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย

   (Wastewater Engineering Design)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

เมื่อก่อสร้างระบบบำบัดน้ำเสียแล้วเสร็จจะต้องมีการเริ่มต้นเดินระบบบำบัดน้ำเสีย ด้วยการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์เพื่อเป็นหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ซึ่งระบบบำบัดน้ำเสียหลายแห่งมักไม่มีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย ซึ่งเกิดจากการขาดความรู้ในการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสีย ทั้งนี้ขั้นตอนในการเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จึงมีความสำคัญมากในการ บำบัดน้ำเสียจนเต็มศักยภาพของระบบได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถเขียนแผนการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียได้
2. เลือกแหล่งของหัวเชื้อและคำนวณปริมาณของหัวเชื้อในการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียรูปแบบต่าง ๆ ได้
3. เลือกพารามิเตอร์ที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการได้

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเตรียมความพร้อมสำหรับการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสีย การเริ่มเดินระบบบำบัดขั้นก่อนหน้า ระบบบำบัดขั้นต้น ระบบตะกอนเร่ง ระบบบ่อคงตัว สระเติมอากาศ การเริ่มเดินระบบการจัดการตะกอน ระบบย่อยแบบไร้อากาศ การปรับสภาพตะกอน การรีดน้ำจากตะกอน และการกำจัดตะกอน ระบบฆ่าเชื้อโรค

Preparation for startup wastewater treatment; preliminary treatment, primary treatment, activated sludge, stabilization ponds, aerated lagoon. Sludge handling facility; anaerobic digestion system, sludge conditioning, sludge dewatering and sludge disposal. Disinfection system.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254452 3(3-0-6)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Industrial Safety Management

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การดำเนินการงานภาคอุตสาหกรรมในประเทศมีการเจริญเติบโตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งประเด็นปัญหาด้านความปลอดภัยมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากเกี่ยวกับอาชีวอนามัยและความปลอดภัย ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องมีความเข้าใจในการป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม ทฤษฎี การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ หลักการบริหารความปลอดภัย เพื่อการจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรมรมอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุในงานอุตสาหกรรม
2. สามารถกำหนดมาตรการความปลอดภัยเพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การเกิดอุบัติเหตุและอันตรายในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในอุตสาหกรรม หลักการบริหารความปลอดภัย มาตรฐานความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม การบริหารเพื่อควบคุมการสูญเสียเนื่องจากอุบัติเหตุ การวางแผนและการออกแบบเพื่อความปลอดภัย กรณีศึกษา

Hazard and accidental occurrences in industry, accident cause analysis, prevention of accidental occurrence in industry, principle of safety management, industrial safety standards, management to control loss due to accidents, planning and design for safety. Case studies.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254495 1(0-3-2)

   ชื่อวิชาภาษาไทย การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การเข้าใจวิธีการค้นคว้าหาข้อมูล การรวบรวมข้อมูลสถิติ การวางแผนวิธีการดำเนินงาน และวางแผนทดสอบเบื้องต้นทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมสาขาต่างๆ เช่น ผลการวิจัย เทคนิคใหม่ วิทยาการความก้าวหน้า เป็นต้น จะทำให้นิสิตมีความพร้อมในการจัดทำโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมรวมทั้งการนำเสนอที่เกี่ยวข้องด้วย

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถวางแผนการดำเนินงานเพื่อแก้ไขปัญหาทางสิ่งแวดล้อมได้
2. สามารถถ่ายทอดแนวทางการดำเนินงานดังกล่าวให้ผู้เกี่ยวข้องทราบทั้งในรูปแบบเอกสารและการนำเสนอแบบปากเปล่า

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

การศึกษาเกี่ยวกับโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน การตรวจเอกสาร การทดสอบเบื้องต้น การนำเสนอข้อเสนอโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

Study on environmental engineering project for sustainable development, literature review, preliminary testing, presentation of environmental engineering project for sustainable development proposal.

8.* **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่
ระดับปริญญาตรี
ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. รหัสวิชา 04254496 1-3

   ชื่อวิชาภาษาไทย เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Selected Topics in Environmental Engineering for Sustainable Development

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   ( ) วิชาเฉพาะบังคับ

   (✓) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การเข้าใจวิธีการค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อกำหนดเรื่องเฉพาะทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นใหม่ เทคโนโลยีที่ก้าวหน้า ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว พร้อมเตรียมตัวรับมือกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถระบุประเด็นปัญหาทางสิ่งแวดล้อม
2. สามารถนำเสนอแนวทางการใช้เทคโนโลยีทางสิ่งแวดล้อมมาใช้แก้ปัญหา

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.

8.* **อาจารย์ผู้สอน**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* **แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)**

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254497 1

   ชื่อวิชาภาษาไทย สัมมนา

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Seminar

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ...

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน จะต้องสามารถสื่อสารและนำเสนองานให้แก่เพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน ลูกค้า ให้ทุกฝ่ายเข้าใจและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น จะต้องมีความสามารถนำเสนองาน มีทักษะการสื่อสาร นอกจากนี้ ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมมีประเด็นใหม่ๆ เกิดขึ้นบนโลกนี้มากมายและมีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบไปจากสภาพอดีต ดังนั้น จะต้องสามารถค้นคว้างานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่เป็นที่น่าสนใจและมีประโยชน์ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้เป็นประโยชน์สำหรับการประกอบอาชีพด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมต่อไป

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถนำเสนองานศึกษาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
2. สามารถอภิปรายงานศึกษาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในระดับปริญญาตรี

Presentation and discussion on current interesting topics in environmental engineering for sustainable development at the bachelor’s degree level.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254498 1-3

ชื่อวิชาภาษาไทย ปัญหาพิเศษ

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Special Problems

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

(✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

( ) วิชาเฉพาะบังคับ

(✓) วิชาเฉพาะเลือก

( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................. สาขาวิชา.............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** ไม่มี

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

ปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำเสียที่ถูกปล่อยสู่แหล่งน้ำส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและการใช้น้ำของมนุษย์ มลพิษทางเสียงที่เกิดจากกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ มิลพิษทางอากาศจากยานพาหนะ โรงงานอุตสาหกรรม การผลิตกระแสไฟฟ้า ผลกระทบที่เกิดจากปัญหาน้ำท่วมต่อชุมชน เป็นต้น การได้เรียนรู้ถึงสาเหตุและแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมจึงมีความสำคัญที่วิศวกรสิ่งแวดล้อมพึงจะต้องดำเนินการได้

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถแก้ไขประเด็นปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน
2. สามารถนำเสนอโดยเขียนเป็นรายงานผลการดำเนินการแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้

7. คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน ระดับปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in environmental engineering for sustainable development at the bachelor’s degree level and compile into a written report.

8.* อาจารย์ผู้สอน

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

วช.มก. 1-1

แบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

ระดับปริญญาตรี

ภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1. **รหัสวิชา** 04254499 2(0-6-3)

   ชื่อวิชาภาษาไทย โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Environmental Engineering Project for Sustainable Development

2. **รายวิชาที่ขอเปิดอยู่ในหมวดวิชาระดับปริญญาตรี ดังนี้**

   ( ) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระ..

   (✓) หมวดวิชาเฉพาะในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   (✓) วิชาเฉพาะบังคับ

   ( ) วิชาเฉพาะเลือก

   ( ) หมวดวิชาเลือกเสรี

   ( ) วิชาบริการสำหรับหลักสูตร............................ สาขาวิชา............................

3. **วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน** 04254495 การเตรียมโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development)

4. **วิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน** ไม่มี

5. **วันที่จัดทำรายวิชา** วันที่ 7 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2562

6.*** **วัตถุประสงค์ในการเปิดรายวิชา**

6.1 ความสำคัญของรายวิชา

การทำงานในโลกปัจจุบันต้องมีการบูรณาการความรู้ในหลากหลายศาสตร์ มีการวางแผนการดำเนินงาน และต้องทำงานร่วมกันเป็นทีม จึงจะสามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ก่อนการสำเร็จการศึกษาเพื่อไปปฏิบัติงานจริงได้อย่างเหมาะสม

6.2 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับนิสิต

1. สามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงตามแผนงานที่กำหนดไว้
2. สามารถทำงานเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. สามารถนำเสนอผลของโครงงานได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

7. **คำอธิบายรายวิชา (Course Description)**

   โครงงานที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

   Interesting projects in environmental engineering for sustainable development.

8.* อาจารย์ผู้สอน

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 3 ข้อ 3.2

9.* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

   รายละเอียดตามที่ปรากฏในหมวดที่ 4 ข้อ 3

เอกสารที่ต้องแนบมาพร้อมกับแบบเสนอขอเปิดรายวิชาใหม่

		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
รหัสวิชา	04254211	4(3-3-8)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เคมีของน้ำและน้ำเสีย	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Chemistry of Water and Wastewater	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	หน่วยในเชิงเคมีและการแปลงหน่วยทางวิศวกรรม สถานะของสารละลายในน้ำ การเขียนบาร์กราฟ	3
2.	เทคนิคเคมีวิเคราะห์	3
3.	ความรู้พื้นฐานทางเคมีวิทยาต่าง ๆ น้ำ ก๊าซ สารประกอบเชิงซ้อน Solubility product	3
4	การเก็บตัวอย่างน้ำและการรักษาตัวอย่างคุณลักษณะลักษณะของน้ำและน้ำเสีย	3
5	การวิเคราะห์พีเอช สภาพการนำไฟฟ้า ความต่างศักย์ โออาร์พี สี ความขุ่น	3
6	การวิเคราะห์สภาพด่าง สภาพกรดและคาร์บอนไดออกไซด์	3
7	การวิเคราะห์กรดไขมันระเหยง่ายและความกระด้าง	3
8	การวิเคราะห์บีโอดี ออกซิเจนละลาย	3
9	การวิเคราะห์ ของแข็ง ซีโอดี	3
10	การวิเคราะห์เหล็กและแมงกานีส	3
11	การวิเคราะห์คลอรีนและคลอไรด์	3
12	การวิเคราะห์ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส ฟอสเฟต	3
13	การวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน ซัลเฟต	3
14	วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ ข้อมูล และการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	3
15	กรณีศึกษาวิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ ข้อมูล และการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	3
	รวม	45

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	แนะนำเครื่องมือ ห้องปฏิบัติการ ระเบียบต่าง ๆ การออกแบบตารางบันทึกข้อมูล	3
2.	วิธีการวิเคราะห์สารละลายมาตรฐาน การทำกราฟไทรเทรชั่นสำหรับใช้ในการทดลอง	3
3.	วิธีการวิเคราะห์พีเอช สภาพการนำไฟฟ้า	3
4.	วิธีการวิเคราะห์สี ความขุ่น	3
5.	วิธีการวิเคราะห์สภาพด่างและสภาพกรด	3
6.	วิธีการวิเคราะห์กรดไขมันระเหยง่าย	3
7.	วิธีการวิเคราะห์ความกระด้าง	3
8.	วิธีการวิเคราะห์บีโอดี ออกซิเจนละลาย	3
9.	วิธีการวิเคราะห์ของแข็ง	3
10.	วิธีการวิเคราะห์ซีโอดี	3
11.	วิธีการวิเคราะห์น้ำมันและไขมัน	3
12.	วิธีการวิเคราะห์เหล็ก แมงกานีส คลอไรด์	3
13.	วิธีการวิเคราะห์จาร์เทสต์	3
14.	การเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและตัวอย่างน้ำเสียภาคสนาม	3
15.	การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254212	3(2-3-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	จุลินทรีย์ในน้ำและน้ำเสีย	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Microorganisms in Water and Wastewater	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต	2
2.	จุลชีพ	2
3.	กระบวนการเมแทบอลึซึมของจุลินทรีย์	2
4.	การเจริญของจุลชีพ	2
5.	ปัจจัยที่มีผลต่อการควบคุมประชากรจุลชีพ	2
6.	การควบคุมประชากรจุลชีพทางกายภาพ	2
7.	จุลชีววิทยาของน้ำ	2
8.	จุลชีววิทยาของน้ำเสีย	2
9.	จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพด้วยจุลชีพแบบแขวนลอย	2
10.	จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพด้วยจุลชีพแบบเกาะติดตัวกลาง	2
11.	จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสียแบบใช้อากาศ	2
12.	จุลชีววิทยาการบำบัดน้ำเสียแบบไม่ใช้อากาศ	2
13.	จุลชีววิทยาการบำบัดไนโตรเจน และฟอสฟอรัสในน้ำเสีย	2
14.	เทคโนโลยีการนำน้ำเสียกลับมาใช้ใหม่	2
15.	วิธีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างพารามิเตอร์ ข้อมูล และการนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม	2
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	อุปกรณ์ เครื่องมือ และ เทคนิคในงานจุลชีววิทยา	3
2.	การศึกษาจุลินทรีย์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์	3
3.	การย้อมสีแบคทีเรีย	3
4.	การเจริญของแบคทีเรียบนอาหารเลี้ยงเชื้อ	3
5.	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์	3
6.	การแพร่กระจายของจุลินทรีย์ในธรรมชาติ	3
7.	การนับจำนวนจุลินทรีย์โดยวิธี Total Plate Count	3
8.	การนับจำนวนจุลินทรีย์โดยวิธี Membrane Filtration	3
9.	การตรวจคุณภาพน้ำโดยวิธีทางจุลชีววิทยา	3
10.	การใช้และผลิต EM ในการบำบัดน้ำเสีย	3
11.	การตรวจติดตามผลการใช้ EM ในการบำบัดน้ำเสีย	3
12.	การตรวจติดตามผลการใช้ EM ในการบำบัดน้ำเสีย	3
13.	การเก็บน้ำตัวอย่างน้ำผิวดินเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางชีววิทยา	3
14.	การเก็บน้ำตัวอย่างน้ำบาดาลเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางชีววิทยา	3
15.	การเก็บน้ำตัวอย่างน้ำประปาเพื่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางชีววิทยา	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254213	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม I	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Unit Operations and Process for Environmental Engineering I	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	พื้นฐานของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3
2.	พื้นฐานของหน่วยปฏิบัติการทางเคมีในการปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3
3.	การกวนผสม	3
4.	โคอกกูเลชั่น	3
5.	ฟล็อกกูเลชั่น	3
6.	การตกตะกอน	3
7.	การกรอง	3
8.	การเติมอากาศ	3
9.	การลอยตัว	3
10.	การดูดซึม การดูดซับ	3
11.	การปรับเสถียร	3
12.	การตกตะกอนทางเคมี	3
13.	การแลกเปลี่ยนประจุ	3
14.	การกรองด้วยเมมเบรน	3
15.	การฆ่าเชื้อ	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา 04254311 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การปฏิบัติการเฉพาะหน่วยและกระบวนการสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม II

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Unit Operations and Process for Environmental Engineering II

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ประเภทของหน่วยปฏิบัติการทางชีวเคมีและความรู้พื้นฐานของเครื่องปฏิกรณ์ทางวิศวกรรม	3
2.	ความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีและจุลชีววิทยา	3
3.	สมดุลมวลและการถ่ายโอนมวลสารจลนพลศาสตร์	3
4.	เครื่องปฏิกรณ์แบบกวนผสมที่ไหลต่อเนื่อง	3
5.	เครื่องปฏิกรณ์แบบกวนผสมที่ไหลต่อเนื่องและมีการเวียนเซลล์กลับ	3
6.	เครื่องปฏิกรณ์แบบตรึงผิว	3
7.	บ่อเติมอากาศกวนสมบูรณ์	3
8.	ระบบตะกอนเร่ง	3
9.	การย่อยแบบแอโรบิก	3
10.	ระบบบำบัดแบบกรองตรึงผิว	3
11.	ระบบบำบัดแบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ	3
12.	การย่อยแบบไร้อากาศ	3
13.	การกำจัดไนโตรเจนทางชีวภาพ	3
14.	การกำจัดฟอสฟอรัสในน้ำเสีย	3
15.	บ่อคงตัว	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254312	3(2-3-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การออกแบบทางวิศวกรรมประปา	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Water Supply Engineering Design	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความสำคัญของวิศวกรรมประปา มาตรฐานคุณภาพน้ำประปา กระบวนการผลิตประปา	2
2.	แนวคิดในการเลือกกระบวนการผลิตน้ำประปา การวิเคราะห์แหล่งน้ำดิบ	2
3.	การคำนวณกำลังการผลิตของระบบประปา และการวางแปลนระบบผลิตน้ำประปา	2
4.	เครื่องสูบน้ำ ท่อและวาล์วในงานส่งน้ำ การคำนวณชลศาสตร์ในระบบส่งน้ำ	2
5.	ระบบสูบน้ำดิบ และสถานีสูบน้ำดิบ ระบบลำเลียงน้ำดิบ	2
6.	การเติมสารเคมีเพื่อกำจัดความขุ่น การกวนเร็ว การกวนช้า	2
7.	การออกแบบถังตกตะกอน	2
8.	การออกแบบถังกรอง	2
9.	การออกแบบระบบฆ่าเชื้อโรค	2
10.	การออกแบบถังเก็บน้ำใส และหอถังสูง และระบบจ่ายน้ำประปา	2
11.	การออกแบบระบบกำจัดเหล็กและแมงกานีส	2
12.	การออกแบบระบบกำจัดความกระด้าง – Lime Soda	2
13.	การออกแบบระบบกำจัดความกระด้าง – แลกเปลี่ยนไอออน	2
14.	การออกแบบระบบการกำจัดสี กลิ่นด้วยระบบดูดซับ	2
15.	การออกแบบเมมเบรน	2
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	สังเกตกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการน้ำประปาผิวดินหมู่บ้านในชุมชน	3
2.	สังเกตกระบวนการผลิตและการบริหารจัดการน้ำประปาบาดาลหมู่บ้านในชุมชน	3
3.	แบบและสัญลักษณ์ในระบบประปา การเขียน Flow diagram ระบบผลิตน้ำประปา	3
4.	การเขียนผังระบบผลิตน้ำประปา การประมาณการกำลังการผลิตระบบประปา	3
5.	การเขียนแบบรายละเอียดสถานีสูบน้ำดิบ เครื่องสูบน้ำ และการออกท่อลำเลียงน้ำดิบ	3
6.	การเขียนแบบรายละเอียดระบบกวนเร็ว ถังกวนช้า และระบบจ่ายสารเคมี	3
7.	การเขียนแบบรายละเอียดถังตกตะกอน	3
8.	การเขียนแบบรายละเอียดถังกรอง	3
9.	การเขียนแบบรายละเอียดระบบฆ่าเชื้อโรค	3
10.	การเขียนแบบรายละเอียดถังเก็บน้ำใส และหอถังสูง และระบบจ่ายน้ำประปา	3
11.	การเขียนแบบระบบถาดเติมอากาศเพื่อกำจัดเหล็กและแมงกานีส	3
12.	การเขียนแบบรายละเอียดถังกวนเร็ว กวนช้า และระบบเติมเติมปูนขาวและโซดาแอช	3
13.	การเขียนแบบรายละเอียดถังแลกเปลี่ยนไอออนด้วยเรซิน	3
14.	การเขียนแบบรายละเอียดถังกรองคาร์บอนในการกำจัดสร กลิ่นในน้ำ	3
15.	การเขียนแบบรายละเอียดการออกแบบระบบเมมเบรน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254313	3(2-3-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การออกแบบทางวิศวกรรมน้ำเสีย	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Wastewater Engineering Design	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความสำคัญของวิศวกรรมน้ำเสีย มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง กระบวนการบำบัดน้ำเสีย	2
2.	การศึกษาความเหมาะสมในการเลือกกระบวนการบำบัดน้ำเสีย	2
3.	ระบบรวบรวมน้ำเสีย การประเมินปริมาณน้ำเสีย และรูปแบบการบำบัดน้ำเสียตามแหล่งกำเนิด	2
4.	ชลศาสตร์ระบบระบายน้ำ	2
5.	ระบบสูบน้ำเสีย และอาคารผันน้ำเสีย	2
6.	การบำบัดขั้นต้น-ตะแกรง-ถังแยกกรวดทราย-ถังตกตะกอนขั้นต้น	2
7.	การบำบัดขั้นต้น- ถังปรับสภาพน้ำเสีย บ่อเติมอากาศขั้นต้น	2
8.	ระบบตะกอนเร่ง	2
9.	ระบบบำบัดทีละเท	2
10.	บ่อเติมอากาศ	2
11.	ระบบบ่อปรับเสถียร	2
12.	ระบบบำบัดทางธรรมชาติ	2
13.	ระบบกำจัดตะกอน	2
14.	ระบบบำบัดน้ำเสียแบบไร้อากาศ	2
15.	ระบบฆ่าเชื้อโรค	2
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	การคำนวณเบื้องต้นในงานบำบัดน้ำเสีย	3
2.	แบบและสัญลักษณ์ในระบบบำบัดน้ำเสีย คำนวณและเขียนแบบเครื่องวัดอัตราการไหล	3
3.	คำนวณและประเมินปริมาณน้ำเสียและน้ำฝนในโครงการ	3
4.	คำนวณและเขียนแบบท่อและรางระบายน้ำเสียตามแรงโน้มถ่วงและระบบท่อไหลภายใต้แรงดัน	3
5.	คำนวณและเขียนแบบสถานีสูบน้ำเสียและอาคารผันน้ำเสีย	3
6.	เลือกเครื่องสูบน้ำเสีย เครื่องเติมอากาศ ระบบท่อและวาล์วสำหรับบำบัดน้ำเสีย	3
7.	การออกแบบถังปรับสภาพน้ำเสีย ถังดักกรวดทราย ถังตกตะกอนขั้นต้น	3
8.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดระบบตะกอนเร่ง	3
9.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดระบบเอสบีอาร์	3
10.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดบ่อเติมอากาศ	3
11.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดบ่อปรับเสถียร	3
12.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดระบบบำบัดน้ำเสียแบบ Wetland	3
13.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดระบบกำจัดตะกอน	3
14.	คำนวณและเขียนแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบแผ่นกั้นไร้อากาศ	3
15.	คำนวณและเขียนแบบรายละเอียดระบบฆ่าเชื้อโรค	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254321	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	วิศวกรรมขยะมูลฝอย	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Solid Waste Engineering	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	การเกิดของขยะมูลฝอย	3
2.	การจัดการขยะมูลฝอย ณ ที่เกิด	3
3.	การลดปริมาณมูลฝอย	3
4.	การนำมูลฝอยกลับมาใช้ใหม่	3
5.	กระบวนการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่ใช้ในอดีตจนถึงปัจจุบัน	3
6.	การออกแบบระบบเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย	3
7.	รูปแบบการขนถ่ายและการขนส่ง	3
8.	การวิเคราะห์การขนถ่ายและการขนส่งที่เหมาะสม	3
9.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการทางชีวภาพ : การหมักทำปุ๋ยแบบใช้เครื่องเติมอากาศ	3
10.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการทางชีวภาพ : การหมักทำปุ๋ยแบบกลับกอง	3
11.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการทางชีวภาพ : การหมักแบบไร้อากาศ	3
12.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการทางชีวภาพ : การหมักแบบไร้อากาศในครัวเรือน	3
13.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการความร้อน : Gasification และ Pyrolysis	3
14.	การกำจัดขยะมูลฝอยโดยกระบวนการความร้อน : การเผา การบรรยาย	3
15.	การฝังกลบอย่างถูกหลักสุขาภิบาล	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254322	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	วิศวกรรมของเสียอันตราย	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Hazardous Waste Engineering	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1.	ความสำคัญของการศึกษาของเสียอันตราย กรณีเหตุการณ์เกี่ยวกับของเสียอันตราย	3
2.	กฎหมายที่เกี่ยวข้อง ชนิดและลักษณะของของเสียอันตราย	3
3.	การเก็บรักษาและการขนส่งของเสียอันตราย	3
4.	พิษวิทยาและการประเมินปริมาณความเสี่ยงเชิงปริมาณ	3
5.	การตอบสนองฉุกเฉิน	3
6.	การออกแบบและควบคุมระบบบำบัดทางกาย	3
7.	การออกแบบและควบคุมระบบบำบัดทางเคมี	3
8.	การปรับเสถียร	3
9.	การทำก้อนแข็ง	3
10.	การเผาเป็นเถ้า	3
11.	การกำจัดด้วยการฝังกลบ	3
12.	การจัดการของเสียปนเปื้อนสารกัมมันตรังสี	3
13.	การปฏิบัติการสกัดกาก กฎของดาร์ซี	3
14.	การประเมินทิศทางการไหลของน้ำใต้ดินและการนำพาของสารปนเปื้อนใต้ดิน	3
15.	กรณีศึกษา : การกำจัดของเสียอันตราย	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254331	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การจัดการระบบสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Environmental System Management	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1.	ความสำคัญของการจัดการระบบสิ่งแวดล้อม การจัดการองค์กรด้านสิ่งแวดล้อม	3
2.	นโยบาย กลยุทธ์ ข้อกำหนด ความสำคัญด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร แผนสิ่งแวดล้อมของชาติ	3
3.	นโยบายในปัจจุบันด้านสิ่งแวดล้อม สถานะด้านสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน และแหล่งของข้อมูล	3
4.	ปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม	3
5.	การจัดลำดับความสำคัญปัญหาสิ่งแวดล้อม	3
6.	ตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อม	3
7.	การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม : นิเวศวิทยา	3
8.	การประเมินความเสี่ยงต่อสิ่งแวดล้อม : สุขภาพ	3
9.	จรรยาบรรณวิศวกร	3
10.	กฎหมาย องค์กร และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม	3
11.	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม : การวางแผนงาน การนำแผนงานไปปฏิบัติ	3
12.	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม : การควบคุม การประเมินตรวจสอบผลงาน การปรับปรุงแผนงาน	3
13.	การวิเคราะห์วงจรชีวิตสิ่งแวดล้อม (LCA)	3
14.	โมเดลการจัดการระบบสิ่งแวดล้อม : ISO 14000	3
15.	วิเคราะห์นโยบายและแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254332	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Environmental Impact Assessment for Environmental Engineering	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline) | จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1.	บทนำ; นิยาม ความเป็นมา ประโยชน์และผู้เกี่ยวข้องกับการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
2.	ความจำเป็นหรือข้อกำหนดของกฎหมายที่ต้องทำการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
3.	การริเริ่มโครงการ การกำหนดขอบเขตการศึกษา	3
4.	แนวทางวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; ทรัพยากรกายภาพ	3
5.	แนวทางวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; ทรัพยากรชีวภาพ	3
6.	แนวทางวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์	3
7.	แนวทางวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; คุณค่าต่อคุณภาพชีวิต	3
8.	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; ระยะก่อนก่อสร้างหรือเตรียมการ	3
9.	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; ระยะระหว่างก่อสร้างโครงการ	3
10.	มาตรการป้องกันแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม ; ระยะดำเนินโครงการ	3
11.	แนวทางการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
12.	การมีส่วนร่วมของประชาชนในการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	3
13.	การเสนอรายงานและการพิจารณารายงาน	3
14.	กรณีศึกษา การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
15.	การนำเสนองาน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา 04254333 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การจัดการคุณภาพน้ำ

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Water Quality Management

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความสำคัญ ผลกระทบและเหตุการณ์สำคัญของการปนเปื้อนมลพิษในแหล่งน้ำ	3
2.	ประเภทแหล่งน้ำและการใช้ประโยชน์ มาตรฐานคุณภาพน้ำ	3
3.	แหล่งกำเนิดมลพิษ ชุมชน อุตสาหกรรมและเกษตรกรรม	3
4.	ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน	3
5.	ผลกระทบของการปล่อยน้ำเสียต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำ	3
6.	สุขาภิบาลลำน้ำ	3
7.	แนวคิดการจัดการคุณภาพน้ำเชิงวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์	3
8.	เกณฑ์การปรับปรุงคุณภาพน้ำ	3
9.	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำเร็จรูป	3
10.	แนวคิดในการวางแผนควบคุมคุณภาพน้ำ	3
11.	การวางแผนจัดการคุณภาพน้ำโดยอาศัยค่าที่เหมาะสม	3
12.	กรณีศึกษาการจัดการคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำขนาดใหญ่	3
13.	กรณีศึกษาการจัดการคุณภาพน้ำในแม่น้ำ	3
14.	การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำเร็จรูปและสมการเชิงอนุพันธุ์ทำนายคุณภาพน้ำ	3
15.	การนำเสนอผลการศึกษาการวางแผนจัดการคุณภาพน้ำ	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254341	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การอนุรักษ์พลังงานเชิงวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Energy Conservation for Environmental Engineering	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	สถานการณ์สิ่งแวดล้อมและพลังงานโลก และในประเทศไทย	3
2.	ข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและสิ่งแวดล้อมในประเทศ	3
3.	การคำนวณและประเมินพลังงานในอาคาร	3
4.	เทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร	3
5.	พลังงานทดแทน	3
6.	การประหยัดพลังงาน ลดพลังงานจากเครื่องสูบน้ำและเครื่องเติมอากาศ	3
7.	กรณีศึกษาการลดพลังงานในเครื่องสูบน้ำประปา	3
8.	พลังงานจากระบบบำบัดทางชีวภาพแบบไร้อากาศ	3
9.	กรณีศึกษาการสร้างพลังงานจากระบบบำบัดแบบไร้อากาศ	3
10.	เซลล์เชื้อเพลิงจุลชีพ	3
11.	พลังงานจากขยะ	3
12.	การนำกลับพลังงานจากเตาเผาขยะเพื่อไปใช้ประโยชน์	3
13.	กรณีศึกษาพลังงานจากขยะ	3
14.	การออกแบบระบบผลิตก๊าซชีวภาพ	3
15.	เทคโนโลยีด้านความปลอดภัย	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254361	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	โครงสร้างและระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Structure and Electrical System in Environmental Engineering Work	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. การคิดน้ำหนักบรรทุก	3
2. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสนริมเหล็กด้วยวิธีความปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพื้นทางเดียว	3
3. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสนริมเหล็กด้วยวิธีความปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพื้นสองทาง	3
4. การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสนริมเหล็กด้วยวิธีความปลอดภัยเพื่อวิเคราะห์และออกแบบพื้นคาน	3
5. กำลังรับน้ำหนักของฐานรากแผ่ การวิเคราะห์ค่าการทมรุดตัว การออกแบบฐานรากแผ่	3
6. กำลังรับน้ำหนักของฐานรากเสาเข็ม การวิเคราะห์ค่าการทมรุดตัว การออกแบบฐานรากเสาเข็ม	3
7. ท่อ วาล์ว การวางท่อเหนือพื้นดิน และการวางท่อใต้ผิวดิน การประมาณราคา	3
8. เครื่องสูบน้ำ ; ประเภท การเลือกใช้ การติดตั้ง	3
9. เครื่องเติมอากาศ ; ประเภท การเลือกใช้ การติดตั้ง	3
10. เครื่องดูดอากาศ ; ประเภท การเลือกใช้ การติดตั้ง	3
11. ระบบไฟฟ้าสำหรับงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3
12. ระบบควบคุมทางไฟฟ้าสำหรับอุปกรณ์ป้องกันและการควบคุมวาล์ว	3
13. ตู้ควบคุมระบบควบคุมไฟฟ้า และแบบระบบไฟฟ้าในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3
14. ระบบควบคุมระยะไกล และอุปกรณ์ควบคุมระยะไกล	3
15. กรณีศึกษาในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา 04254411 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การสุขาภิบาลอาคารและการระบายน้ำ

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Building Sanitation and Sewerage

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ความสำคัญของวิศวกรรมสุขาภิบาล งานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการสุขาภิบาลอาคาร	3
2.	พื้นฐานของระบบสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ	3
3.	ความรู้ระบบท่อ วาล์ว เครื่องสูบน้ำ	3
4.	การคำนวณปริมาณความต้องการใช้น้ำในอาคาร ระบบจ่ายน้ำประปา	3
5.	การออกแบบระบบท่อประปาในอาคาร	3
6.	การออกแบบระบบท่อน้ำร้อนในอาคาร	3
7.	การออกแบบระบบเพิ่มแรงดัน	3
8.	การออกแบบระบบท่อระบายน้ำเสีย ท่อระบายอากาศ	3
9.	การออกแบบระบ่อระบายน้ำฝน	3
10.	ระบบดับเพลิงแบบสายฉีด เครื่องสูบน้ำดับเพลิง และระบบสำรองน้ำดับเพลิง	3
11.	ระบบท่อสปริงเกลอร์ และระบบดับเพลิงแบบมือถือ	3
12.	ระบบระบายน้ำจากโครงการ	3
13.	ระบบรวบรวมขยะมูลฝอยสำหรับอาคารเดี่ยว และระบบบำบัดน้ำเสียแบบติดกับที่เฉพาะราย	3
14.	ระบบสุขาภิบาลสระว่ายน้ำ	3
15.	การประมาณราคางานระบบสุขาภิบาลและระบบดับเพลิง	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254421	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	มลพิษทางอากาศและการควบคุม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Air Pollution and Control	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)

		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	บทนำ; ความสำคัญของอากาศ ชั้นบรรยากาศ สถานการณ์มลพิษและเหตุการณ์สำคัญ	3
2.	กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางอากาศในประเทศไทยและในโลก	3
3.	แหล่งกำเนิด ประเภทและลักษณะของมลพิษทางอากาศ	3
4.	อุตุนิยมวิทยาและการแพร่กระจาย	3
5.	หลักการควบคุมมลพิษทางอากาศ การผลิตที่สะอาด การลดมลพิษจากแหล่งกำเนิด	3
6.	การนำมลพิษทางอากาศกลับมาใช้ใหม่ การควบคุมมลสารด้วยการเจือจางในอากาศ	3
7.	การออกแบบตกตะกอนด้วยแรงโน้มถ่วง การแยกอนุภาคด้วยแรงหนีศูนย์กลางหรือไซโคลน	3
8.	การออกแบบจับอนุภาคแบบเปียก การจับอนุภาคด้วยไฟฟ้าสถิต	3
9.	การออกแบบดูดซับบนพื้นผิวของแข็ง การดูดซับด้วยของเหลว	3
10.	การออกแบบกรองด้วยถุงกรองใย การเผาทำลาย	3
11.	การเก็บตัวอย่างมลพิษจากแหล่งกำเนิด เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้	3
12.	สถานีตรวจวัดคุณภาพอากาศ การตรวจวัดสารมลพิษในสถานประกอบการ	3
13.	การใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการจัดการและควบคุมมลพิษทางอากาศ	3
14.	กรณีศึกษา ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศของโรงงานในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
15.	กรณีศึกษา มลพิษจากการเผาวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254431	3(2-3-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคนิคการแก้ปัญหาและการติดตามตรวจสอบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Evaluating and Monitoring Techniques in Environmental Engineering Problems	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	ปัญหาและแนวทางแก้ไขในงานวิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย น้ำประปา มลพิษทางอากาศ และจัดการขยะชุมชน	2
2.	การตรวจประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย	2
3.	การตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำเสีย การตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ในภาคสนาม	2
4.	แนวทางแก้ไขปัญหาด้านเครื่องจักรอุปกรณ์และการควบคุมในงานวิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย	2
5.	การตรวจประเมินประสิทธิภาพระบบประปา	2
6.	การตรวจวัดอัตราการไหลของน้ำประปา แรงดันและพารามิเตอร์ที่สำคัญในภาคสนาม	2
7.	แนวทางแก้ไขปัญหาด้านเครื่องจักรอุปกรณ์และการควบคุมในงานงานวิศวกรรมประปา	2
8.	การตรวจประเมินประสิทธิภาพระบบบำบัดมลพิษอากาศ	2
9.	การตรวจวัดอัตราการไหลของอากาศ การตรวจวัดค่าพารามิเตอร์ในภาคสนาม	2
10.	แนวทางแก้ไขประเด็นปัญหาด้านเครื่องจักรอุปกรณ์งานบำบัดมลพิษอากาศ	2
11.	แนวทางแก้ไขประเด็นปัญหาด้านระบบและการควบคุมในงานวิศวกรรมบำบัดมลพิษอากาศ	2
12.	การตรวจประเมินการจัดการขยะชุมชน	2
13.	การประเมินศักยภาพของการกำจัดขยะชุมชน	2
14.	การวิเคราะห์องค์ประกอบของขยะชุมชน	2
15.	แนวทางแก้ไขประเด็นปัญหาด้านเครื่องจักรอุปกรณ์ในงานระบบจัดการขยะ	2
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	การศึกษาดูงานระบบบำบัดน้ำเสีย	3
2.	สำรวจและตรวจสอบประสิทธิภาพระบบบำบัดน้ำเสีย	3
3.	สำรวจและตรวจวัดอัตราการเกิดน้ำเสีย ตรวจสอบคุณลักษณะและแหล่งกำเนิดน้ำเสีย	3
4.	สำรวจและตรวจสอบการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ในการบำบัดน้ำเสีย	3
5.	การนำเสนอผลการศึกษาตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียต่อผู้ประกอบการ	3
6.	การศึกษาดูงานระบบประปา	3
7.	สำรวจและตรวจวัดอัตราการไหลของระบบประปา แรงดันและคุณภาพน้ำประปาภาคสนาม	3
8.	สำรวจและตรวจสอบการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบประปา	3
9.	การนำเสนอผลการศึกษาตรวจสอบระบบประปาต่อผู้ประกอบการ	3
10.	การศึกษาดูงานระบบบำบัดมลพิษอากาศ	3
11.	สำรวจและตรวจสอบการใช้งานเครื่องจักรอุปกรณ์ในระบบบำบัดอากาศ	3
12.	การนำเสนอผลการศึกษาตรวจสอบระบบบำบัดมลพิษอากาศต่อผู้ประกอบการ	3
13.	การศึกษาดูงานการจัดการขยะชุมชน	3
14.	สำรวจและตรวจสอบองค์ประกอบของขยะชุมชนในแหล่งกำจัด	3
15.	การนำเสนอผลการศึกษาตรวจสอบการจัดการขยะต่อผู้ประกอบการ	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254432	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การบริหารงานก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Construction Management for Environmental Engineering	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	อุตสาหกรรมก่อสร้างสำหรับหน่วยปฏิบัติการทางสิ่งแวดล้อม	3
2.	หลักของการจัดการ	3
3.	องค์กรของงานก่อสร้าง	3
4.	สัญญา	3
5.	การประกวดราคา	3
6.	เครื่องมือในการวางแผนงาน	3
7.	การควบคุมงาน	3
8.	การศึกษาความเป็นไปได้	3
9.	การวิเคราะห์กระแสเงินสด	3
10.	กฎหมายข้อบังคับการก่อสร้าง	3
11.	มาตรฐานการปล่อยออก	3
12.	ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	3
13.	การเงินและบัญชีของงานก่อสร้าง	3
14.	ข้อพิพาทและอนุญาโตตุลาการของงานก่อสร้าง	3
15.	การเริ่มเดินระบบและทดสอบหน่วยปฏิบัติการ	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254433	3(2-3-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงาน	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Wastewater Treatment Start up and Operation	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		**จำนวนชั่วโมงบรรยาย**
1.	การเตรียมความพร้อมสำหรับการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสีย	2
2.	การวัดปริมาณน้ำเสีย การวัดปริมาตรบ่อ การวัดปริมาณแก๊ส การเก็บตัวอย่างน้ำเสีย	2
3.	การตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสียเบื้องต้น ; ถังดักกรวดทราย ถังตกตะกอน ถังปรับสภาพน้ำเสีย	2
4.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบทีละเท	2
5.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบตะกอนเร่ง	2
6.	ปัญหาและแนวทางแก้ไขในระบบตะกอนเร่ง	2
7.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบบ่อคงตัว	2
8.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบสระเติมอากาศ	2
9.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบบ่อไร้อากาศ	2
10.	การเริ่มเดินระบบและการควบคุม; ระบบยูเอเอสบี	2
11.	ระบบย่อยตะกอนแบบไร้อากาศ	2
12.	ระบบย่อยตะกอนแบบเติมอากาศ	2
13.	การปรับสภาพตะกอน	2
14.	การรีดน้ำจากตะกอน	2
15.	การกำจัดตะกอน	2
	รวม	30

		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	การตรวจวัดพารามิเตอร์ที่สำคัญของระบบบำบัดน้ำเสียในภาคสนาม	3
2.	การวัดปริมาณน้ำเสียโดยตรง การวัดปริมาณน้ำเสียจากการใช้น้ำประปา	3
3.	การเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จากมูลสัตว์ประเภทต่างๆและจากตะกอนในระบบตะกอนเร่ง ในถังบำบัดแบบทีละเท	3
4.	การเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จากมูลสัตว์ประเภทต่างๆและจากตะกอนในระบบตะกอนเร่ง ในถังบำบัดแบบตะกอนเร่ง	3
5.	การเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จากมูลสัตว์ประเภทต่างๆ ในถังบำบัดแบบบ่อไร้อากาศ	3
6.	การเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์จากหัวเชื้อจากระบบยูเอเอสบี ในถังบำบัดแบบยูเอเอสบี	3
7.	การควบคุมปริมาณการไหลของน้ำและอากาศ	3
8.	การตรวจสอบผลการบำบัดน้ำเสียจากการปรับค่าอายุตะกอนในระบบตะกอนเร่ง	3
9.	การตรวจสอบผลของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในการบำบัดน้ำเสียของระบบตะกอนเร่งและระบบทีละเท	3
10.	การรีดน้ำจากตะกอนโดยถุงรีดตะกอนจากตะกอนแบบต่างๆ	3
11.	การย่อยตะกอนแบบไม่ใช้อากาศ	3
12.	การย่อยตะกอนแบบใช้อากาศ	3
13.	รายงานผลการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงานระบบบำบัดแบบใช้อากาศ	3
14.	รายงานผลการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงานระบบบำบัดแบบไม่ใช้อากาศ	3
15.	รายงานผลการเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียและการดำเนินงานระบบบ่อคงตัว	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา 04254442 3(3-0-6)

ชื่อวิชาภาษาไทย การฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน

ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ Soil and Groundwater Remediation

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	บทนำ; นิยาม ความสำคัญของการฟื้นฟูดินและน้ำใต้ดิน	3
2.	กฎหมาย และข้อบังคับเกี่ยวกับการปนเปื้อนดินและน้ำใต้ดิน	3
3.	ลักษณะเฉพาะและสมบัติของดินและน้ำใต้ดิน	3
4.	ประเภท การทำงานของจุลินทรีย์ในดิน	3
5.	แหล่งกำเนิดมลพิษในดินและน้ำใต้ดิน	3
6.	การตรวจสอบพื้นที่ปนเปื้อนมลพิษของดิน	3
7.	การเก็บตัวอย่างดิน ชักตัวอย่าง รักษาตัวอย่างและการทดสอบดินที่มีการปนเปื้อน	3
8.	การตรวจสอบพื้นที่ปนเปื้อนมลพิษของน้ำใต้ดิน	3
9.	การเก็บตัวอย่างดิน ชักตัวอย่าง รักษาตัวอย่างและการทดสอบน้ำใต้ดินที่มีการปนเปื้อน	3
10.	วิธีฟื้นฟูดินทางชีวภาพ	3
11.	การฟื้นฟูดินทางเคมีวิทยา	3
12.	การฟื้นฟู แบบในและนอกบริเวณที่มีการปนเปื้อน	3
13.	สุขภาพ และความปลอดภัยในการ	3
14.	กรณีศึกษาการปนเปื้อนและฟื้นฟูดินในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
15.	กรณีศึกษาการปนเปื้อนและฟื้นฟูน้ำใต้ดินในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254443	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	เทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Green Technology for Sustainable Development	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	สถาณการณ์ปัจจุบันของเทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3
2.	ประเภทของเทคโนโลยีสีเขียว	3
3.	พลังงานสีเขียว	3
4.	พลังงานนิวเคลียร์ เชื้อเพลิงชีวมวลและพลังงานน้ำ	3
5.	พลังงานไฟฟ้าแสงอาทิตย์ พลังงานลม	3
6.	พลังงานจากคลื่นและพลังงานจากใต้พื้นภิภพ	3
7.	อาคารสีเขียวและการขนส่งสีเขียว	3
8.	การจัดซื้อสีเขียว	3
9.	สารเคมีสีเขียว	3
10.	นาโนเทคโนโลยีสีเขียว	3
11.	การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสีเขียว	3
12.	อุตสาหกรรมสีเขียว	3
13.	การประเมินอุตสาหกรรมสีเขียว	3
14.	การจัดทำแผนเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมสีเขียวโดยใช้กรณีศึกษาโรงบำบัดน้ำเสีย	3
15.	การจัดทำแผนเพื่อเข้าสู่อุตสาหกรรมสีเขียวโดยใช้กรณีศึกษาโรงงานจัดการขยะชุมชน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254451	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Environmental Health Engineering	

1.	บทนำ; คำนิยาม ความสำคัญของวิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม	3
2.	กฎหมาย ข้อบังคับ มาตรฐานสุขภาพสิ่งแวดล้อมและข้อกำหนด	3
3.	การประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ; ด้านเคมีวิทยา	3
4.	การประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ; ด้านกายภาพ และด้านชีวภาพ	3
5.	การประเมินสิ่งคุกคามต่อสุขภาพ; ด้านการยศาสตร์	3
6.	วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม: การจัดการน้ำเสีย การจัดการน้ำสะอาด	3
7.	วิศวกรรมสุขภาพสิ่งแวดล้อม: การจัดการมูลฝอย การจัดการมลพิษทางอากาศ	3
8.	การประเมินผลกระทบสุขภาพ; ความสำคัญ วัตถุประสงค์ นิยาม กฎหมาย	3
9.	การประเมินผลกระทบสุขภาพ; หลักเกณฑ์ ขั้นตอนและวิธีการประเมิน	3
10.	การประเมินผลกระทบสุขภาพ; กรณีศึกษา	3
11.	การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ; ความสำคัญ วัตถุประสงค์ นิยาม กฎหมาย	3
12.	การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ; หลักเกณฑ์ ขั้นตอนและวิธีการประเมิน	3
13.	การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ; กรณีศึกษา	3
14.	การป้องกันสุขภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย	3
15.	การตอบสนองต่อสถานการณ์ฉุกเฉิน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254452	3(3-0-6)
ชื่อวิชาภาษาไทย	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Industrial Safety Management	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1.	กฎหมาย ด้านความปลอดภัยในการอุตสาหกรรม	3
2.	การจัดความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม	3
3.	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร	3
4.	อันตรายจากหม้อน้ำ ภาชนะรับความดัน ภาชนะบรรจุก๊าซและการป้องกัน	3
5.	การใช้เครื่องมือและเครื่องมือกลอย่างปลอดภัย	3
6.	การจัดความปลอดภัยในงานก่อสร้าง	3
7.	การบำรุงรักษาเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน	3
8.	การเคลื่อนย้ายและจัดเก็บวัสดุอย่างปลอดภัย	3
9.	อันตรายจากไฟฟ้าและการป้องกัน	3
10.	การจัดการความปลอดภัยในสำนักงาน	3
11.	อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	3
12.	การสุขาภิบาลและความเป็นระเบียบในสถานประกอบการ	3
13.	การป้องกันและควบคุมอัคคีภัยในการสถานประกอบการ	3
14.	การจราจรและการขนส่งในสถานประกอบการ	3
15.	กรณีศึกษาในพื้นที่อนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

1.	รหัสวิชา	04254495	1(0-3-2)
	ชื่อวิชาภาษาไทย	การเตรียมการโครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
	ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Environmental Engineering Project Preparation for Sustainable Development	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	ประกาศหัวข้อโครงงาน ส่วนประกอบของโครงงาน	3
2.	นิสิตเลือกหัวข้อโครงงาน การเขียนเอกสารอ้างอิง	3
3.	การเขียนที่มาของโครงงาน วัตถุประสงค์	3
4.	การเขียนของเขตของงานและประโยชน์ของโครงงาน	3
5.	การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตีพิมพ์จาก Journal ฉบับที่ 1	3
6.	การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตีพิมพ์จาก Journal ฉบับที่ 2	3
7.	การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสารตีพิมพ์จาก Journal ฉบับที่ 3	3
8.	การเขียนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงงาน	3
9.	การเขียนแผนการดำเนินโครงงาน	3
10.	การเขียนแผนปฏิบัติการของโครงงาน	3
11.	การประมาณความจำเป็นของวัสดุอุปกรณ์	3
12.	การนำเสนอโครงงาน ครั้งที่ 1	3
13.	การนำเสนอโครงงาน ครั้งที่ 2	3
14.	การนำเสนอโครงงาน ครั้งที่ 3	3
15.	การนำเสนอรูปเล่มรายงาน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254496	1-3
ชื่อวิชาภาษาไทย	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Selected Topics in Environmental Engineering for Sustainable Development	

	เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	ความสำคัญของการศึกษา การกำหนดเรื่องเฉพาะทางด้านสิ่งแวดล้อม	3
2.	กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางที่เลือก	3
3.	ศึกษาดูงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางที่เลือก	3
4.	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ	3
5.	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
6.	ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
7.	วางแผนการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ	3
8.	ดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ	3
9.	ดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
10.	ดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
11.	จัดทำรายงานผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ	3
12.	จัดทำรายงานผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
13.	นำเสนอผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ	3
14.	นำเสนอผลการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเฉพาะทางนั้นๆ (ต่อ)	3
15.	สรุปผล ข้อเสนอแนะสำหรับดำเนินการในภาคการศึกษาต่อไป	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254497	1
ชื่อวิชาภาษาไทย	สัมมนา	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Seminar	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1.	แหล่งของข้อมูลและการสืบค้นข้อมูล	3
2.	การจัดทำรูปแบบการนำเสนองาน เทคนิคและวิธีการนำเสนองาน	3
3.	การแลกเปลี่ยนประเด็นหัวข้อที่น่าสนใจด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3
4.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม	3
5.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
6.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
7.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
8.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
9.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
10.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
11.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
12.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
13.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
14.	นำเสนองานรายบุคคล/รายกลุ่ม (ต่อ)	3
15.	สรุปประเด็น ข้อเสนอแนะ จากการนำเสนองาน	3
	รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254498	1-3
ชื่อวิชาภาษาไทย	ปัญหาพิเศษ	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Special Problems	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
1. ความสำคัญของการศึกษา การกำหนดแหล่งปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม	3
2. ปัญหามลพิษและการจัดลำดับความสำคัญ	3
3. ศึกษาดูงานการจัดระบบฟาร์มในมหาวิทยาลัย	3
4. การเดินสำรวจและกำหนดมลพิษที่เกิดขึ้นในฟาร์ม การจัดลำดับความสำคัญของมลพิษ	3
5. กำหนดแผนการจัดการระบบสิ่งแวดล้อมในสถานประกอบการ	3
6. การเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อดำเนินการแก้ปัญหามลพิษ	3
7. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
8. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
9. การรายงานผลการดำเนินงาน ปัญหาและแนวทางแก้ไข	3
10. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
11. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
12. การรายงานผลการดำเนินงาน ปัญหาและแนวทางแก้ไข	3
13. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
14. ติดตามการทำงานการแก้ปัญหามลพิษประจำสัปดาห์	3
15. สรุปผล การจัดทำรายงานผลการดำเนินงาน	3
รวม	45

จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

รหัสวิชา	04254499	2(0-6-3)
ชื่อวิชาภาษาไทย	โครงงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	
ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ	Environmental Engineering Project for Sustainable Development	

เค้าโครงรายวิชา (Course Outline)		จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการ
1. นำเสนอความก้าวหน้าของโครงงาน ครั้งที่ 1 หลังดำเนินงาน 1 เดือน		18
กลุ่มที่ 1-5	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 6-10	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 11-15	ระยะเวลา 6 ชม	
2. นำเสนอความก้าวหน้าของโครงงาน ครั้งที่ 2 หลังดำเนินงาน 2 เดือน		18
กลุ่มที่ 1-5	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 6-10	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 11-15	ระยะเวลา 6 ชม	
3. นำเสนอความก้าวหน้าของโครงงาน ครั้งที่ 3 หลังดำเนินงาน 3 เดือน		18
กลุ่มที่ 1-5	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 6-10	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 11-15	ระยะเวลา 6 ชม	
4. นำเสนอโครงงานต่อกรรมการสอบ		18
กลุ่มที่ 1-5	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 6-10	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 11-15	ระยะเวลา 6 ชม	
5. นำเสนอเอการการเผยแพร่ผลงาน		18
กลุ่มที่ 1-5	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 6-10	ระยะเวลา 6 ชม	
กลุ่มที่ 11-15	ระยะเวลา 6 ชม	
	รวม	90

คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร
ที่ ๐๔๓ /๒๕๖๐
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒

ด้วยคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ได้ดำเนินการเปิดหลักสูตรใหม่จำนวน ๑ หลักสูตร คือหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒ โดยจัดทำให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

เพื่อให้การดำเนินจัดทำหลักสูตรดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและได้มาตรฐานตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังนั้น คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร จึงแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรใหม่. พ.ศ. ๒๕๖๒ ดังนี้

๑.	คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์	ที่ปรึกษา
๒.	รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ	ที่ปรึกษา
๓.	หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม	ที่ปรึกษา
๔.	นางนัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์	ประธานกรรมการ
๕.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยพร ภู่ประเสริฐ	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๖.	นายฐานวัฒน์ พรหมวิสุทธิพล	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๗.	นางสาวรจนา อินทรธิราช	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
๘.	นางสาวรฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์	กรรมการ
๙.	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ต่อศักดิ์ ประเสริฐสังข์	กรรมการ
๑๐.	นางสาวปิยนุช ใจแก้ว	กรรมการและเลขานุการ

ให้คณะกรรมการชุดนี้มีหน้าที่พัฒนาพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ๒๕๖๒ ของคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร ให้เสร็จสมบูรณ์เพื่อนำเสนอคณะกรรมการวิพากษ์หลักสูตรต่อไป

สั่ง ณ วันที่ ๔ กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๖๐

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศมณพร สุทธิบาก)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นายต่อศักดิ์ ประเสริฐสังข์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ปี พ.ศ. 2546

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ	-	-
2. ผลงานวิจัย		
Boonpoke, A., Sriburee, J., Sedpho, S. and Prasertsang, T. Environmental Impact Evaluation of Road Pavements using Life Cycle Assessment Tool. Lowland Technology International. Volume 20, Issue 2, 2018, Pages 117-124.	M	1.0
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางนัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2555

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ	-	-
2. ผลงานวิจัย		
นัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์, ขนิษฐา สุขกุล, ชิดชนก บุญทา, ศิริพร เรืองศักดิ์. คุณภาพน้ำที่ไหลเข้าสู่หนองเลิงเปือยและคุณภาพน้ำบาดาลโดยรอบหนองเลิงเปือย. งานประชุมวิชาการ การประชุมวิชาการงานเกษตรแฟร์นนทรีอีสานครั้งที่ 4 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร, 27 พฤศจิกายน 2559, สกลนคร .หน้า 20-35	K	0.2
นัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์, วิภาดา ผลเจริญ และ รังสรรค์ ไชยเชษฐ์. การกำจัดโครเมียมในน้ำเสียจากห้องปฏิบัติการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม. งานประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 17, 25 พฤษภาคม 2561, อุดรธานี. หน้า 35-42	K	0.2
นัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์ และ โกศล จันทรเสนา. การศึกษาคุณภาพน้ำจากลำน้ำที่ไหลลงสู่หนองหาร จังหวัดสกลนคร. งานประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 17, 25 พฤษภาคม 2561, อุดรธานี. หน้า 56-61	K	0.2
กรกนก สายืน และ นัทกาญจน์ ประเสริฐสังข์. ผลของภาระบรรทุกอินทรีย์ต่อการบำบัดน้ำเสียโรงงานลูกชิ้นด้วยระบบแผ่นกั้นไร้อากาศ 4 ช่อง. งานประชุมวิชาการ งานประชุมวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสถาปัตยกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 9 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลอีสาน, 7 กันยายน 2561, ขอนแก่น.หน้า 1-7	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวรฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2557

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (*ให้ระบุ A-U*)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ	-	-
2. ผลงานวิจัย		
Rathanit Sukthanapirat, Samonporn Suttibak and Piyanuch Jaikaew. 2017. Assessment of Nhong Han Lake, Sakon Nakhon, Thailand by using Water Quality Index, GMSARN International Journal, 11, PP 123-128	N	0.8
Rathanit Sukthanapirat, Samonporn Suttibak, and Piyanuch Jaikaew 2017. The Comparison of Water Quality in Community and Rural Area in Mekong River,Thailand by Using Water Quality Index. THAI ENVIRONMENTAL ENGINEERING JOURNAL, 31(3), PP 1-11	L	0.4
ศมณพร สุทธิบาก, กริชศิวะโรจน์ รัตนกรณ์, และ พรธิดา เสนไสย. 2559. การประเมินขยะถุงพลาสติกของ เทศบาลนครสกลนครโดยการวิเคราะห์กระแสการไหลของมวลวัสดุ. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 15. 11-13 พฤษภาคม 2559, กรุงเทพมหานคร, หน้า 1-9	K	0.2
สุภาวดี กาญจนเกตุ, รฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์การประเมินการปล่อยคาร์บอนจากการจัดการขยะอินทรีย์ชุมชน : กรณีศึกษาบ้านโนนศาลา จังหวัดสกลนคร, 2561. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 17. 24-25 พฤษภาคม 2561 [CD-ROM], อุดรธานี, 25R4-09, หน้า 1-11	-K	0.2
ศมณพร สุทธิบาก, รฐานิษฐ์ สุขธนาภิรัตน์, สมควร โพธิ์ธารินทร์, กีรติ มณีสาย, ณัฐปภัสร์ จันทร์สาขาธนา และอาภรณ์ ศรีมาตร. 2561. การกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 17. 24-25 พฤษภาคม 2561 [CD-ROM], อุดรธานี, 25R2-12, หน้า 1-10	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม		

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☑อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวศมณพร สุทธิบาก (ผู้ช่วยศาสตราจารย์)

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2552

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน (ให้ระบุ A-U)	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ	-	-
ศมณพร สุทธิบาก และคณะ (2561). "คู่มือการเลี้ยงหนอนแมลงวันลาย" ศูนย์จัดการขยะอินทรีย์ชุมชนบ้านโนนศาลา และคณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร, หน้า. 49	B	0.6
2. ผลงานวิจัย		
RathanitSukthanapirat, SamonpornSuttibak and Piyanuch Jaikaew. 2017. Assessment of Nhong Han Lake, Sakon Nakhon, Thailand by using Water Quality Index, GMSARN International Journal, 11,PP 123-128	M	1
Rathanit Sukthanapirat, Samonporn Suttibak, and Piyanuch Jaikaew 2017. The Comparison of Water Quality in Community and Rural Area in Mekong River,Thailand by Using Water Quality Index. THAI ENVIRONMENTAL ENGINEERING JOURNAL, 31(3), PP 1-11	M	1
ศมณพร สุทธิบาก, กริชศิวะโรจน์ รัตนกรณ์, และ พรธิดา เสนไสย. 2559. การประเมินขยะถุงพลาสติกของ เทศบาลนครสกลนครโดยการวิเคราะห์กระแสการไหลของมวลวัสดุ. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อม แห่งชาติ ครั้งที่ 15. 11-13 พฤษภาคม 2559, กรุงเทพมหานคร, หน้า 1-9	K	0.2
ศมณพรสุทธิบากและคณะ. (2561). การกำจัดขยะอินทรีย์โดยหนอนแมลงวันลาย, การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติครั้งที่ 17 วันที่ 24-25 พฤษภาคม 2561. โรงแรมเซนทารา คอนเวนชั่น จังหวัดอุดรธานี, หน้า 1-10	K	0.2
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น		
การศึกษาและตรวจสอบทิศทางการไหลของน้ำเข้าสู่เขตเทศบาลนครสกลนคร จังหวัดสกลนคร เพื่อหาแนวทางป้องกันน้ำท่วมเบื้องต้น, จังหวัดสกลนคร ปี 2560	B	0.6
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม		
โครงการและผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โครงการพัฒนาศักยภาพการผลิตโคเนื้อสหกรณ์การเลี้ยงปศุสัตว์กรป.กลางโพนยางคำจำกัดสำหรับการแข่งขันในเขต การค้าเสรี (FTA)และประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ปี 2560	T	1
โครงการศึกษาความเป็นไปได้ของการพัฒนาหนองหารเพื่อความเป็นอยู่ที่ดีอย่างยั่งยืน แหล่งงบประมาณ องค์การบริหารส่วนจังหวัดสกลนคร ปีงบประมาณ 2559	T	1
โครงการการติดตามและการบูรณาการอย่างมีส่วนร่วมของโครงการพัฒนาแก้งลิงหนองเลิง-เปือย (โครงการต่อเนื่องปีที่ 2) แหล่งงบประมาณสถาบันส่งเสริมและพัฒนากิจกรรมปิดทองหลังพระ สืบสานแนวพระราชดำริ ปี 2559	T	1

แบบฟอร์มบรรณานุกรมผลงานทางวิชาการ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☑ อาจารย์ประจำหลักสูตร

☐ อาจารย์ผู้สอน ☐ อาจารย์พิเศษ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวอธิกา วงค์กวานกลม

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอก ปี พ.ศ. 2561

บรรณานุกรม	ระดับคุณภาพผลงาน *(ให้ระบุ A-U)*	ค่าน้ำหนัก
1. ผลงานแต่งหรือเรียบเรียง ตำรา หนังสือหรือบทความวิชาการ	-	-
2. ผลงานวิจัย		
Athika Wongkvanklom et al,. 2019. Lightweight Geopolymer Concrete Containing Recycled Plastic Beads, Key Engineering Materials, 801, PP 377-384	N	0.8
Athika Wongkvanklom *et al*,. 2019. Pre-Crack Behaviours of Cement Paste Containing Bacillus pseudofirmusv ATCC 700159. Key Engineering Materials, 801, PP 371-376	N	0.8
3. ผลงานทางวิชาการในลักษณะอื่น	-	-
4. ผลงานวิชาการรับใช้สังคม		

ชือหลักสูตร วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2563

คณะวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร

1. การพัฒนาการเรียนรู้แต่ละด้าน (ตามเล่ม มคอ.1)

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม	1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
	1.2	มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
	1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
	1.4	สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
	1.5	มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
2.ด้านความรู้	2.1	มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
	2.2	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
	2.3	สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
	2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
	2.5	สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้
3.ด้านทักษะทางปัญญา	3.1	มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
	3.2	สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
	3.3	สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
	3.4	มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
	3.5	สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ
4.ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและ	4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

ความรับผิดชอบ	4.2	สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
	4.3	สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
	4.4	รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
	4.5	มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำ งาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม
5.ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	5.1	มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
	5.2	มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
	5.3	สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
	5.4	มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
	5.5	สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร PLO (Program Learning Outcome)

PLO	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้					3. ด้านทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
1.วางแผนการจัดการน้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศเพื่อการแก้ไขปัญหาในพื้นที่อย่างยั่งยืน	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
2. ระบุความสัมพันธ์จากรายงานผลการวิเคราะห์พารามิเตอร์ทางสิ่งแวดล้อมและเลือกวิธีแก้ปัญหาน้ำประปา น้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศ	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✗
3.เขียนแบบทำรายการคำนวณและประมาณราคา และควบคุมงานก่อสร้างระบบบำบัดมลพิษทางน้ำ ระบบจัดการขยะ ทางอากาศ ระบบผลิตน้ำประปา งานสุขาภิบาลท่อในอาคาร ตามข้อกำหนดของมาตรฐานวิชาชีพและรูปแบบการใช้งานในภูมิภาคต่างๆ ในราคาต่ำที่สุด	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓
4.ควบคุมและเริ่มเดินระบบบำบัดน้ำเสียให้ผ่านตามมาตรฐานควบคุมทาง	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗

PLO	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม					2. ด้านความรู้					3. ด้านทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5. ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
สิ่งแวดล้อมในระยะเวลาและค่าดำเนินงานที่จำกัด																									
5. ระบุปัญหาและกำหนดวิธีการแก้ไขปัญหาข้อร้องเรียนด้านน้ำเสีย ขยะมูลฝอย และมลพิษทางอากาศในพื้นที่อย่างยั่งยืน	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗

3. **ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้แต่ละชั้นปี**

ปีที่	รายละเอียด
1	ระบุและสรุปหลักการของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน คณิตศาสตร์พื้นฐานและพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์แล้วสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ และคำนวณเชิงตัวเลขได้
2	เลือก วิเคราะห์และเปรียบเทียบพารามิเตอร์ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำตามแหล่งกำเนิดแต่ละแหล่งได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งอธิบายความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ต่างๆ ได้ โดยสามารถสรุปเนื้อหาสาระพื้นฐานและอธิบายความเกี่ยวเนื่องทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ทางเคมี ทางชีวภาพ และทางกายภาพได้
3	คำนวณและเขียนแบบระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบประปา ระบบจัดการขยะชุมชนและของเสียอันตราย รวมทั้งเขียนรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมโครงการได้ เพื่อเตรียมความพร้อมในการฝึกงานภาคสนาม
4	ระบุพารามิเตอร์ที่เป็นปัญหาในการควบคุมและบริหารงานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและเลือกวิธีที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา