

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนเรศวร
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	:	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
ภาษาอังกฤษ	:	Bachelor of Engineering Program in Environmental Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย)	:	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
ชื่อย่อ (ไทย)	:	วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ)	:	Bachelor of Engineering (Environmental Engineering)
ชื่อย่อ (อังกฤษ)	:	B.Eng. (Environmental Engineering)

3. วิชาเอกหรือความเชี่ยวชาญเฉพาะของหลักสูตร
ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
146 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร
 - 5.1 รูปแบบ
เป็นหลักสูตรระดับ 2 ปริญญาตรี (หลักสูตร 4 ปี) ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552
 - 5.2 ประเภทหลักสูตร
หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
 - 5.3 ภาษาที่ใช้
การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
 - 5.4 การรับเข้าศึกษา
รับนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2560 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555

6.3 คณะกรรมการ ของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 8/2560 เมื่อวันที่ 26 เดือนเมษายน พ.ศ. 2560

- สภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 6/2560 เมื่อวันที่ 6 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

- สภามหาวิทยาลัย ในการประชุมครั้งที่ 234 (9/2560) เมื่อวันที่ 25 เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2560

7. การขอรับการประเมินเพื่อขอรับรองมาตรฐานหลักสูตร

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553 ในปีการศึกษา 2562

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

8.1 วิศวกรจัดทำโครงการ ออกแบบ ควบคุมการก่อสร้างระบบบำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อมด้านดิน น้ำ อากาศ ชยะ และของเสียอันตราย

8.2 วิศวกรบำรุงรักษา ตรวจสอบและเฝ้าระวังผลกระทบของระบบจัดการและบำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อม

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นายสมบัติ ชื่นชูกลิ่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Eng. บธ.บ. วศ.บ.	Water Resources Eng. Water Resources Eng. การจัดการงานก่อสร้าง วิศวกรรมชลประทาน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย ไทย	2549 2535 2528 2527	3	3
2	นายคลเดช ตั้งตระการพงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Eng. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2545 2539 2534	7.5	7.5
3	นายธนพล เพ็ญรัตน์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	Civil & Environmental Eng. การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	Carnegie Mellon University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	U.S.A. ไทย ไทย	2551 2547 2544	6	6
4	นางสาววรางค์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2541 2537	8.5	8.5
5	นายอำพล เตโชวานิชย์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2541 2535	11	11

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ในที่ตั้ง ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร คณะวิศวกรรมศาสตร์

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) คำนึงถึงสภาพแวดล้อม ภัยธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สภาพสังคมที่ก้าวสู่สังคมผู้สูงอายุ ประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ให้คนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนาอย่างมีส่วนร่วม ใช้ความรู้ ภูมิปัญญา วัฒนธรรม ทรัพยากรธรรมชาติ ความหลากหลายทางชีวภาพ เพื่อบรรลุวิสัยทัศน์ระยะยาวของประเทศ มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นให้นิสิตมีความรอบรู้ในการจัดการสิ่งแวดล้อมและการบำบัดมลพิษทั้งองค์รวมและในรายละเอียดแต่ละประเภท เช่น น้ำ อากาศ ชยะ และของเสียอันตราย โดยจะใช้จังหวัดพิษณุโลกและภาคเหนือตอนล่างเป็นกรณีศึกษาในแต่ละรายวิชาและให้นิสิตสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในพื้นอื่นๆ ได้ด้วย รายละเอียดดังนี้

นิสิตสามารถจัดหาและพัฒนาแหล่งน้ำในชุมชนเมืองและชนบท ให้มีปริมาณและคุณภาพน้ำที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานสากล โดยการออกแบบและจัดการระบบผลิตน้ำประปาผิวดินและใต้ดิน รวมถึงออกแบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม เพื่อรองรับการขยายตัวของชุมชน โดยใช้โรงงานอุตสาหกรรมในจังหวัดพิษณุโลกและภาคเหนือตอนล่างเป็นกรณีศึกษาเป็นหลักเพื่อสร้างผู้เชี่ยวชาญทำงานในการประปาภูมิภาค กองช่างและสุขาภิบาลของเทศบาล วิศวกรควบคุมโรงบำบัดน้ำในโรงงาน และการนิคมอุตสาหกรรม

นิสิตมีความรู้ในการจัดการขยะมูลฝอยชุมชน การคัดแยก นำกลับมาใช้ใหม่ กำจัดและหมักทำปุ๋ย ผลิตวิศวกรทำงานที่เทศบาลเพื่อดูแลนโยบายแก้ปัญหาขยะล้นเมือง จัดหาสถานที่ฝังกลบขยะในภาคเหนือตอนล่าง และเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกขยะกับหน่วยคัดแยกขยะเอกชน (วงศ์พาณิชย์)

นิสิตมีความรู้ถึงอันตรายของของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยเฉพาะสารพิษจากการเกษตร สามารถจัดการและกำจัดของเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรม รวมถึงจากห้องปฏิบัติการในสถานศึกษา

นิสิตสามารถวิเคราะห์ผลกระทบของการก่อสร้างโครงการขนาดใหญ่ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (EIA) และต่อสังคม (SIA) เพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืนและสังคมที่มั่นคง

นิสิตมีความรู้ในการเป็นเจ้าของกิจการ (entrepreneur) ทำให้มีโอกาสกลับมาสร้างงานและพัฒนาเศรษฐกิจในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่างในอนาคต

การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติทั้งด้านคุณธรรม ความรู้ ปัญญา ความรับผิดชอบ และทักษะเฉพาะด้านอย่างครบถ้วน พร้อมทั้งจะเป็นวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่ดี มีคุณภาพ ตอบโจทย์ผู้ใช้บัณฑิต สังคมและประเทศชาติ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้จัดให้เสริมการศึกษาสถานการณ์จริงในพื้นที่ (case study) ในภาคเหนือตอนล่าง เช่น การศึกษาระบบผลิตประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย การจัดการขยะ ความปลอดภัยในโรงงานอุตสาหกรรม โดยให้นิสิตนำเสนอและอภิปรายในรายวิชาหลัก รวมถึงการศึกษาดูงานและการฝึกงานปี 3-4

หลักสูตรยังได้เน้นให้นักศึกษาได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และนำเสนอผลงาน ในรายวิชาหลัก โครงการงาน และสัมมนา เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมทั้งศึกษาระบบบริหารวิชาชีพวิศวกรรม

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ได้ถูกปรับปรุงให้เป็นหลักสูตรที่ผลิตวิศวกรหรือบุคลากรที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานในองค์กรภาครัฐ เช่นเทศบาล การประปา และโรงงานในพื้นที่ที่มีความสามารถออกแบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำ อากาศ ขยะ ของเสียอันตรายที่เกิดขึ้นในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง เพื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตที่ดีของชุมชน

การพัฒนาหลักสูตรจะอาศัยกรอบแนวคิดและแนวปฏิบัติจากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2552 กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญา ในการประกอบวิชาชีพควบคุม พ.ศ. 2554 เรื่องวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม รวมถึงขั้นตอนและวิธีการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษาระดับปริญญาตรี ตามเกณฑ์ผลลัพธ์ของการศึกษา (TABEE)

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

หลักสูตรนี้เน้นผลิตบัณฑิตที่มีความเข้าใจปัญหาสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยในหลายรายวิชาหลักได้ให้นักศึกษาทำโครงการศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นและเสนอแนวทางแก้ไขมลพิษทางด้านน้ำ ขยะ และของเสียอันตรายทั้งจากชุมชน การเกษตร และอุตสาหกรรมในพื้นที่ นิสิตที่จบจะได้มีทักษะตรงตามความต้องการของชุมชน หน่วยงานราชการและโรงงานอุตสาหกรรม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพด้วย

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 รายวิชาที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชาอื่น

-

13.2 รายวิชาที่เรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น

13.2.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

เปิดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 รายวิชา คือ

252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry	4(3-3-7)

261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)

13.2.2 วิชาบังคับทางภาษา

เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)
--------	--	----------

13.2.3 วิชาบังคับทางวิศวกรรม

(1) เปิดสอนโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(3-0-6)
--------	---	----------

(2) เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม จำนวน 3 รายวิชา คือ

301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)

(3) เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล จำนวน 2 รายวิชา คือ

302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)

(4) เปิดสอนโดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 รายวิชา คือ

305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
--------	--	----------

13.3 การบริหารจัดการ ทั้งในกรณีที่เป็นรายวิชาที่ต้องเรียนจากคณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือสาขาอื่นๆ หรือเป็นรายวิชาที่เปิดสอนให้คณะอื่นๆ ภาควิชาอื่นๆ หรือ สาขาอื่น ส่วนมากเปิดตามแผนการเรียนของแต่ละสาขา ดดยการประสานงานกับกองบริการการศึกษามหาวิทยาลัย แต่ในบางกรณีที่เป็นกรณีพิเศษ ใช้การประสานงานกันระหว่างสาขาหรือภาควิชาอื่นๆ โดยตรง

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรมีเป้าหมายผลิตวิศวกรสิ่งแวดล้อมที่มีความรู้และสามารถจัดการและออกแบบระบบบำบัดปัญหาสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ ขยะ ของเสียอันตราย ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สังคม และชุมชน โดยมีคุณธรรมและจรรยาบรรณวิศวกร

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

- 1.2.1. มีความรู้ด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 1.2.2. เข้าใจปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ต่างๆ โดยเฉพาะภาคเหนือตอนล่าง
- 1.2.3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อจัดการ ออกแบบและควบคุมระบบบำบัดมลพิษด้านน้ำ ขยะ ของเสียอันตราย ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
- 1.2.4. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- 1.2.5. สามารถพัฒนาทักษะและติดตามเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านทักษะเฉพาะ และการบริหารจัดการ มีวิสัยทัศน์ในการเป็นผู้ประกอบการและการลงทุน
- 1.2.6. มีคุณธรรม สำนึกในจรรยาบรรณวิชาชีพ รับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนาระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้บัณฑิตมี อัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา เป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน	1. พัฒนาปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็นต่อการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ โดยพัฒนาโครงสร้างพื้นฐาน ได้แก่ <ol style="list-style-type: none"> (1) ห้องเรียนที่มีสัดส่วนอุปกรณ์ที่ครบถ้วน สะอาด มีขนาดเหมาะสมกับจำนวนผู้เรียน สอดคล้องกับลักษณะของรายวิชา (2) ห้องปฏิบัติการ ที่มีเครื่องมือและอุปกรณ์ทำการทดลองพื้นฐานทางวิศวกรรมครบทุกสาขา (3) ห้องคอมพิวเตอร์ ที่มีคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่จำเป็น (4) พื้นที่สนับสนุนการ ที่เอื้ออำนวยต่อกิจกรรมต่างๆของนิสิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1.1 ร้อยละของจำนวนห้องเรียนที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามกลยุทธ์ที่ 1(1) 1.2 มีการรับรองห้องปฏิบัติการจากสภาวิศวกร 1.3 สัดส่วนงบประมาณเพื่อการพัฒนาห้องคอมพิวเตอร์ 1.4 สัดส่วนของพื้นที่สนับสนุนการต่อพื้นที่ทั้งหมดของคณะฯ 1.5 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ปัจจัยพื้นฐาน

แผนพัฒนา	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>2. พัฒนาระบบการเรียนรู้อตามหลักสูตรสู่คุณภาพโดยมุ่งผลที่บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์และบูรณาการความรู้มาใช้ในการปฏิบัติงานตามวิชาชีพ</p> <p>(1) ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การศึกษาด້วยตนเอง การศึกษานอกสถานที่ และ การบรรยายพิเศษจากผู้เชี่ยวชาญภายนอกตามรายสาขา</p> <p>(2) จัดให้มีระบบสนับสนุนการศึกษานอกสถานที่ที่มีคุณภาพ</p> <p>(3) ส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทักษะภาษาอังกฤษ</p> <p>3. พัฒนาระบบการประเมินผลการศึกษาที่ชี้วัดระดับขีดความสามารถของบัณฑิต โดย (Competency Based Assessment)</p> <p>(1) มีระบบสนับสนุนเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการสอบข้อรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม</p>	<p>2.1 ร้อยละของรายวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมที่มี E-learning</p> <p>2.2 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนการดำเนินงานนอกสถานที่</p> <p>2.3 สัดส่วนงบประมาณที่ใช้สนับสนุนกิจกรรมนอกสถานที่ เช่น การออกค่ายอาสาของนิสิต</p> <p>2.4 ผลประเมินความพึงพอใจของผู้มีส่วนร่วม</p> <p>2.5 มีกิจกรรมหรือโครงการที่สนับสนุนการใช้ภาษาอังกฤษของนิสิต</p> <p>3.1 จัดทดสอบโดยใช้ข้อสอบสภาวิศวกรในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้องเพื่อเตรียมความพร้อม</p>
<p>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัย สอดคล้องกับ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ในงานด้านวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม และมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด</p>	<p>1. ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการ และหน่วยงานต่างๆ ทางด้านวิศวกรรมในสาขาที่เกี่ยวข้อง</p> <p>2. พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากลที่ทันสมัย และสอดคล้องกับที่สภาวิศวกรกำหนด</p> <p>3. ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>4. เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร</p>	<p>1.1 รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ</p> <p>1.2 ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี</p> <p>1.3 ผลการตรวจรับรองหลักสูตรจากทางสภาวิศวกร</p> <p>1.4 มีเอกสารแสดงหลักสูตรตาม มคอ. ครบถ้วน</p>
<p>3. พัฒนาคูคณาจารย์ทางด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสิทธิภาพจากการนำความรู้ทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อมไปปฏิบัติงานจริง</p>	<p>1. สนับสนุนบุคลากรด้านวิชาการให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอกและ/หรือสนับสนุนให้มีการแลกเปลี่ยนทักษะ โครงการฝึกอบรม โครงการศึกษาดูงานแก่บุคลากร</p> <p>2. มีการประเมินผลการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ</p>	<p>1.1 ปริมาณงานบริการวิชาการและ/หรือ จำนวนโครงการดูงาน ฝึกอบรม ต่อจำนวนอาจารย์ในหลักสูตร</p> <p>1.2 สัดส่วนเงินงบประมาณที่สนับสนุน</p> <p>1.3 รายงานผลการประเมินการเรียนการสอน</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

เป็นระบบทวิภาค ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน สำหรับรายวิชา 307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาราชการปกติ ในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาต้น เดือนสิงหาคม – ธันวาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือนมกราคม – พฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน เดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

นิสิตมีความรู้ในรายวิชาพื้นฐานเช่น คณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ อังกฤษ ไม่เท่ากัน

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

จัดโครงการติววิชาทางคณิตศาสตร์และฟิสิกส์แก่นิสิต โดยนิสิตรุ่นพี่ในชมรมวิชาการ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิต	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2560	2561	2562	2563	2564
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 ประมาณการงบประมาณรายรับ

ประมาณการรายรับจากค่าธรรมเนียมการศึกษา 32,000 บาทต่อปี และประมาณการรายรับภายหลังการนำส่งแก่มหาวิทยาลัยและคณะวิศวกรรมศาสตร์

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2564
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,280,000	2,560,000	3,840,000	5,120,000	5,120,000
รวมรายรับ	1,280,000	2,560,000	3,840,000	5,120,000	5,120,000

2.6.2 ประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2560	2561	2562	2563	2664
1. ค่าตอบแทน	125,375	250,750	376,125	501,500	501,500
2. ใช้สอย	40,000	80,000	120,000	160,000	160,000
3. วัสดุ	20,000	40,000	60,000	80,000	80,000
4. ครุภัณฑ์	88,000	88,000	88,000	88,000	88,000
รวมรายจ่าย	273,375	458,750	644,125	829,500	829,500

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 19,000 บาท ต่อคน/ปี

โดยคิดจากประมาณการรายจ่ายในการผลิตบัณฑิตตามแผนทั้ง 5 ปีการศึกษา เท่ากับ 4,315,250 บาท หากหารด้วยจำนวนนิสิตทั้งหมด 160 คน จะได้ค่าใช้จ่ายต่อหัวเท่ากับ 18,970.32 บาท

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 146 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับ ที่	หมวดวิชา	เกณฑ์ กระทรวง ศึกษาธิการ พ.ศ.2558	เกณฑ์มาตรฐาน คุณวุฒิระดับ ปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553	ระเบียบ สภาวิศวกร พ.ศ.2558	โครงสร้างหลักสูตร ปรับปรุง พ.ศ.2560
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	-	30
	1.1 วิชาบังคับ				30
	1.2 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต				(1)
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	72	84	$\geq 84^{****}$	110
	2.1 วิชาแกน				59
	2.1.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์	-	-	$\geq 18^*$	21
	2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม			$\geq 24^{**}$	38
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน	-	-		48
	2.2.1 วิชาบังคับ			$\geq 24^{***}$	39
	2.2.1.1 วิชาบังคับทางวิศวกรรม				36
	2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา	-	-		3
	2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม	-	-		9
	2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	-	-		3
	2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-		(7)
	2.4.1 ฝึกงาน				(6)*****
	2.4.2 แนะนำวิชาซีพีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม				(1)
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	-	6
	จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	120	120	-	146

หมายเหตุ

- * วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ในกลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์และพื้นฐานทางเคมี ต้องมีการเรียนการสอน ภาคปฏิบัติการ แต่สภาวิศวกรจะไม่นับหน่วยกิตภาคปฏิบัติการให้ ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ.2558 (บัญชีหมายเลข 1)
- ** วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมต้องมีการเรียนการสอนทั้ง 8 กลุ่มวิชา และต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- *** วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมต้องมีหน่วยกิตรวมกัน ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต ตามระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกร ว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมฯ พ.ศ. 2558 (บัญชีหมายเลข 2)
- **** วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมและวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม ต้องมีหน่วยกิตรวมกันไม่น้อยกว่า 84 หน่วยกิต ตามข้อบังคับสภาวิศวกร ว่าด้วยการรับรองปริญญาฯ พ.ศ. 2554
- ***** เป็นเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษาที่นิสิตทุกคนต้องลงทะเบียนรายวิชาฝึกงาน 6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม)

3.1.3 รายวิชาในหมวดต่างๆ

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	จำนวน	30	หน่วยกิต
กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้			
1.1 กลุ่มวิชาภาษา ไม่น้อยกว่า	จำนวน	12	หน่วยกิต
001201 ทักษะภาษาไทย			3(2-2-5)
Thai Language Skills			
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน			3(2-2-5)
Fundamental English			
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา			3(2-2-5)
Developmental English			
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ			3(2-2-5)
English for Academic Purposes			
1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	จำนวน	6	หน่วยกิต
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้			
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า			3(2-2-5)
Information Science for Study and Research			
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม			3(2-2-5)
Language, Society and Culture			
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน			3(2-2-5)
Arts in Daily Life			
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต			3(2-2-5)
Life Privacy			
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล			3(2-2-5)
Ways of Living in the Digital Age			
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา			3(2-2-5)
Music Studies in Thai Culture			
001228 ความสุขกับงานอดิเรก			3(2-2-5)
Happiness with Hobbies			
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย			3(2-2-5)
Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life			
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน			3(2-2-5)
Western Music in Daily Life			
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม			3(2-2-5)
Creative Thinking and Innovation			

1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต		
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
001231	ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient living	3(2-2-5)
001232	กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233	ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234	อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235	การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236	การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237	ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
001239	ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion	3(2-2-5)
001251	พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork	3(2-2-5)
001252	นเรศวรศึกษา Naresuan Studies	3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3(2-2-5)
1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า จำนวน 6 หน่วยกิต		
โดยเลือกจากรายวิชาดังต่อไปนี้		
001271	มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and Environment	3(2-2-5)
001272	คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday life	3(2-2-5)
001274	ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)

001275	อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology Around Us	3(2-2-5)
001277	พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278	ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279	วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)

1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย บัณฑิตไม่นับหน่วยกิต จำนวน 1 หน่วยกิต

001281	กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)
--------	---	----------

2. หมวดวิชาเฉพาะ

จำนวน 110 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน

จำนวน 59 หน่วยกิต

2.1.1 วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จำนวน 21 หน่วยกิต

252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)

2.1.2 วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

จำนวน 38 หน่วยกิต

301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)

302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
304231	การสำรวจ Surveying	3(2-3-5)
304241	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
304242	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics Laboratory	1(0-3-1)
304344	หลักอุทกวิทยา Principle of Hydrology	3(3-0-6)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
307201	เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Chemistry for Environmental Engineering	3(2-3-5)
307302	ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Biology for Environmental Engineering	3(2-3-5)
307321	การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม Environmental Unit Operations and Processes	3(3-0-6)
307322	กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา Biological Unit Processes	3(3-0-6)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)

2.2	วิชาเฉพาะด้าน	จำนวน	48	หน่วยกิต
2.2.1	วิชาบังคับ	จำนวน	39	หน่วยกิต
2.2.1.1	วิชาบังคับทางวิศวกรรม	จำนวน	36	หน่วยกิต
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur			3(2-2-5)
307311	การควบคุมมลภาวะอากาศ Air Pollution Control			3(3-0-6)
307331	วิศวกรรมและการจัดการขยะ Solid Waste Engineering and Management			3(3-0-6)
307341	ระบบสุขาภิบาลในอาคาร Building Sanitation			3(3-0-6)
307413	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control			3(3-0-6)
307421	วิศวกรรมการประปา Water Supply Engineering			3(3-0-6)

307422	วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering	3(3-0-6)
307423	การเริ่มต้นระบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment System Start-up and Operation	1(0-3-1)
307431	การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management	3(3-0-6)
307441	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	3(3-0-6)
307442	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System	3(3-0-6)
307448	การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม Environmental System Modeling	3(3-0-6)
307481	จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม Ethic for Environmental Engineer	1(1-0-2)
307497	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

2.2.1.2 วิชาบังคับทางภาษา จำนวน 3 หน่วยกิต

300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)
--------	--	----------

2.2.2 วิชาเลือกทางวิศวกรรม จำนวน 9 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาดังต่อไปนี้

307342	ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Introduction to Civil Engineering for Environmental Engineering	3(3-0-6)
307412	การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ Design of Air Pollution Control System	3(3-0-6)
307424	การปรับสภาพน้ำสำหรับอุตสาหกรรม Water Conditioning for Industry	3(3-0-6)
307425	การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม Industrial Water Pollution Control	3(3-0-6)
307426	การออกแบบโรงประปาและโรงบำบัดน้ำเสีย Water Works and Wastewater Treatment Plant Design	3(3-0-6)
307432	การบำบัดของเสียอันตราย Hazardous Waste Treatment	3(3-0-6)
307443	การดำเนินการและห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Operation and Laboratory	3(2-3-5)
307444	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม Appropriate Environmental Technology	3(3-0-6)

307445	วิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม Environmental Health Engineering	3(3-0-6)
307446	การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม Industrial Safety Management	3(3-0-6)
307447	ระบบควบคุมในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Control System in Environmental Engineering Work	3(3-0-6)
307449	กฎหมายสิ่งแวดล้อม Environmental Law	3(3-0-6)
307450	วิศวกรรมสาธารณสุข Public Health Engineering	3(3-0-6)
307451	พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม Alternative Energy and Environment	3(3-0-6)
307452	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Computer Application for Environmental Engineering	3(3-0-6)
307453	การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Construction Management for Environmental Engineering	3(3-0-6)
307482	หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Selected Topics in Environmental Engineering	3(3-0-6)

2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี จำนวน 3 หน่วยกิต

307491	โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Project	3(0-9-4)
--------	--	----------

2.4 วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต จำนวน 7 หน่วยกิต

2.4.1 ฝึกงาน จำนวน 6 หน่วยกิต

307391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Training in Environmental Engineering	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)
--------	---	-------------------------------------

2.4.2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม จำนวน 1 หน่วยกิต

307101	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Introduction to Environmental Engineering Profession	1(0-3-1)
--------	---	----------

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวรหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น

3.1.4 แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1		
ภาคการศึกษาต้น		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001201	ทักษะภาษาไทย Thai language skills	3(2-2-5)
001211	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (ไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises	1(0-2-1)
252182	แคลคูลัส 1 Calculus I	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I	4(3-2-7)
302151	เขียนแบบวิศวกรรม Engineering Drawing	3(2-3-5)
307101	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต) Introduction to Environmental Engineering Profession	1(0-3-1)
รวม		20 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

001212	ภาษาอังกฤษพัฒนา Developmental English	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
252183	แคลคูลัส 2 Calculus II	3(3-0-6)
261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II	4(3-2-7)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops	1(0-3-1)
302111	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mechanics I	3(3-0-6)
รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
252284	แคลคูลัส 3 Calculus III	3(3-0-6)
304231	การสำรวจ Surveying	3(2-3-5)
307302	ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Biology for Environmental Engineering	3(2-3-5)
309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials	3(3-0-6)
รวม		18 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

001213	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Purposes	3(2-2-5)
304241	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
304242	ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics laboratory	1(0-3-1)
305171	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming	3(3-0-6)
307201	เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Chemistry for Environmental Engineering	3(2-3-5)
307331	วิศวกรรมและการจัดการขยะ Solid Waste Engineering and Management	3(3-0-6)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
รวม		19 หน่วยกิต

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur	3(2-2-5)
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes	3(2-2-5)
301303	สถิติวิศวกรรม Engineering Statistics	3(3-0-6)
304344	หลักอุทกวิทยา Principle of Hydrology	3(3-0-6)
307321	การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม Environmental Unit Operations and Processes	3(3-0-6)
307341	ระบบสุขาภิบาลในอาคาร Building Sanitation	3(3-0-6)
	รวม	18 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3(2-2-5)
307311	การควบคุมมลภาวะอากาศ Air Pollution Control	3(3-0-6)
307322	กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา Biological Unit Processes	3(3-0-6)
307421	วิศวกรรมการประปา Water Supply Engineering	3(3-0-6)
307442	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management System	3(3-0-6)
	รวม	18 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาฤดูร้อน

307391	การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต) Training in Environmental Engineering	6 หน่วยกิต (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)
--------	--	-------------------------------------

ปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
307422	วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment Engineering	3(3-0-6)
307423	การเริ่มต้นระบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย Wastewater Treatment System Start-up and Operation	1(0-3-1)
307431	การจัดการของเสียอันตราย Hazardous Waste Management	3(3-0-6)
307448	การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม Environmental System Modeling	3(3-0-6)
307497	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
307xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
307xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
รวม		17 หน่วยกิต

ภาคการศึกษาปลาย

307413	การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน Noise and Vibration Control	3(3-0-6)
307441	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment	3(3-0-6)
307481	จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม Ethics for Environmental Engineer	1(1-0-2)
307491	โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Engineering Project	3(0-9-4)
307xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
รวม		16 หน่วยกิต

คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|--|----------|
| 001201 | ทักษะภาษาไทย
Thai Language Skills
ความสำคัญและลักษณะของภาษาไทยในบริบทสังคมไทย และในฐานะเครื่องมือการสื่อสาร เรียนรู้ชนิดของสารประเภทวรรณกรรมร่วมสมัยอย่างกว้างขวางหลากหลาย ทั้งประเภทสื่อสิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ปลูกฝังจิตวิสัยความรักการอ่าน รวมทั้งฝึกทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์เนื้อหาเพื่อพิจารณาคุณค่าเชิงวรรณศิลป์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าหรือความเกี่ยวข้องกับสังคมไทย สังคมโลกในบริบทต่างๆ (เศรษฐกิจ การเมือง และสถานการณ์ต่างๆ) ควบคู่ไปกับการใช้ภาษาไทย โดยเน้นทักษะการอ่านและการเขียนเป็นสำคัญ | 3(2-2-5) |
| | The importance and characteristics of Thai language in Thai society as a meaning making tool. Learning about various kinds of modern media including newspapers and electronic media. Cultivating reading habits and practicing analyzing and criticizing literary values especially relations and values in Thai and global societies in various contexts (economics and politics in different situations) along with developing Thai language skills especially reading and writing. | |
| 001211 | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน
Fundamental English
การพัฒนาการฟังภาษา อังกฤษพื้นฐาน การพูด การอ่าน และไวยากรณ์เพื่อการสื่อสารในบริบทต่างๆ ในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก | 3(2-2-5) |
| | Development of basic English listening, speaking, reading skills and grammar for communication in various contexts in preparation for a global society. | |
| 001212 | ภาษาอังกฤษพัฒนา
Developmental English
การได้รับความรู้ทางด้านภาษา อังกฤษ ซึ่งสามารถปลูกฝังทักษะด้านต่างๆ ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาในด้านการฟัง การพูด การอ่าน และไวยากรณ์ เพื่อให้เข้าใจและสามารถสื่อสารข้อมูลที่แท้จริงของโลกที่ใช้ในบริบทที่เกี่ยวข้องที่แตกต่างกัน | 3(2-2-5) |
| | Gain knowledge of the English language, cultivate 21st century skills and develop in the areas of listening, speaking, reading and grammar in order to understand and communicate real-world information used in different relevant context. | |
| 001213 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ
English for Academic Purposes
การพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นทักษะการอ่าน การเขียนงาน และการศึกษาค้นคว้าเชิงวิชาการในการเตรียมตัวสำหรับสังคมโลก | 3(2-2-5) |
| | The development of English skills with an emphasis on academic reading, writing and researching in preparation for a global society. | |

- 001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า 3(2-2-5)
 Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึงแหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
 The meaning and importance of information, types of information sources, Access to different sources of information; application of information technology and communication, media and information literacy ,knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country.
- 001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม 3(2-2-5)
 Language, Society and Culture
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรม พิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 The relationship between language and society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world.
- 001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Arts in Daily Life
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ,ประยุกตศิลป์ ,ทัศนศิลป์, โสตศิลป์ ,โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงานขั้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้
 Art Fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels.

- 001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต 3(2-2-5)
 Life Privacy
 ปรัชญาและความรู้พื้นฐานทางด้านความเป็นส่วนตัว หลักสิทธิมนุษยชน กฎหมายทางด้าน
 ความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวด้านข้อมูล ด้านสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยและเคหสถาน ด้านเทคโนโลยี
 สารสนเทศ การพิทักษ์สิทธิความเป็นส่วนตัว ความเป็นส่วนตัวในชีวิตประจำวัน
 Philosophy and basic knowledge of privacy. Human rights, privacy law. Privacy
 regarding private information, health, residence, and information technology. Protection of
 privacy, privacy in daily life.
- 001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)
 Ways of Living in the Digital Age
 พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร
 ประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักถึงจริยธรรมและความ
 รับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร
 Development of skills in media usage, various computer equipment utilization,
 inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and individual
 responsibility to the society in communication behaviors.
- 001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา 3(2-2-5)
 Music Studies in Thai Culture
 ลักษณะและพัฒนาการของดนตรีประเภทต่างๆ ในวิถีชีวิต รวมทั้งบทบาทหน้าที่ คุณค่าด้าน
 สุนทรียภาพและความสำคัญต่อสังคมและวัฒนธรรม
 Uniqueness and development of various genres of music in Thai Culture Including
 its roles and functions, aesthetic values, and significance to Thai society and Thai culture.
- 001228 ความสุขกับงานอดิเรก 3(2-2-5)
 Happiness with Hobbies
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่าง
 สร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking,
 Creation of works from hobbies to promote life and social happiness.
- 001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย 3(2-2-5)
 Know Yourself, Understand Others, Meaningful Life
 สติ การตรึกตรองทบทวนตนเอง คุณค่าความหมายในการใช้ชีวิต การรู้จักรับฟังผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง
 การดูแลอารมณ์ความรู้สึกของตน การเข้าใจความรู้สึกนึกคิดของผู้อื่น การคำนึงถึงบริบทด้านสังคมเศรษฐกิจ
 วัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม การใช้ชีวิตและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

Mindfulness, self-reflection, meaning of life, deep listening, handling emotions, empathy and consideration of the social economic cultural and environmental context, living and working constructively with others.

- 001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถีการดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตและงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude, philosophy for life, lifestyle, valuable experience and factors or conditions which influence success in all aspects of life and profession of respected people.

- 001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต 3(2-2-5)
 Fundamental Laws for Quality of Life
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรมการใช้อินเทอร์เน็ต กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
 The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21st century.

- 001233 ไทยกับประชาคมโลก 3(2-2-5)
 Thai State and the World Community
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
 Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to since the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world

- 001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น 3(2-2-5)
Civilization and Local Wisdom
อารยธรรมในยุคต่าง ๆ วิถีวัฒนธรรม วิถีชีวิต ประเพณี พิธีกรรม คติความเชื่อ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และการอนุรักษ์ สืบทอด และพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่น
Civilizations throughout history, cultural evolution, ways of life, traditions, ritual practices, beliefs, and contributions, development are preservation of local wisdom.
- 001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)
Politics, Economy and Society
ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณ์สังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย
Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems.
- 001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)
Living Management
ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืนในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัยรู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก
Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21th century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community.

- 001237 ทักษะชีวิต 3(2-2-5)
 Life Skills
 ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว 21 ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการสร้างปฏิสัมพันธ์ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะการสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่
 Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills.
- 001238 การรู้เท่าทันสื่อ 3(2-2-5)
 Media Literacy
 กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎีสื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุคปัจจุบัน
 Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of media effect theories such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media. Analyzing of contents on every current platform.
- 001239 ภาวะผู้นำและความรัก 3(2-2-5)
 Leadership and Compassion
 ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วยความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถเป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน
 The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities.
- 001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Western Music in Daily Life
 สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของบทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน

Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music. Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of Western music in daily life.

- | | | |
|--------|---|----------|
| 001242 | <p>การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม
Creative Thinking and Innovation</p> <p>กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริงและเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบสร้างทดสอบซ้ำอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การทำงานให้สำเร็จในทีมงานพหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์และการจัดการกับความขัดแย้ง</p> <p>Innovation development process; means of accessing customers' mind and discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes, testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles, getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving constructive comments and managing conflicts.</p> | 3(2-2-5) |
| 001251 | <p>พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม
Group Dynamics and Teamwork</p> <p>พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม</p> <p>Various behaviors regarding grouping behaviors, development of group characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement, group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model, guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice of teamwork.</p> | 3(2-2-5) |
| 001252 | <p>นเรศวรศึกษา
Naresuan Studies</p> <p>พระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา</p> <p>Biography of King Naresuan the Great; his royal duties while reigning the kingdom such as economy, society and international affairs reflecting Thai identity in various aspects namely the pursuit of knowledge, perseverance, endeavour, courage, sacrifice, loyalty and their tolerance for troubles.</p> | 3(2-2-5) |

- 001253 การเป็นผู้ประกอบการ 3(2-2-5)
 Entrepreneurship
 การปฏิบัติการในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุธุรกิจใหม่ที่เป็นไปได้และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการ แนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายทางการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน
- The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.
- 001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)
 Man and Environment
 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขตการรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรมสิ่งแวดล้อม และการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม
- Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change, sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation.
- 001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)
 Introduction to Computer Information Science
 วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม
- Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information

system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human society.

- 001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Mathematics and Statistics in Everyday life
 ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่างๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น ความน่าจะเป็น และการตัดสินใจเชิงสถิติเบื้องต้น
 Fundamental knowledge of Mathematics and Statistics for everyday life including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to data analysis and presentation, probability, and introduction to statistical decision making.

- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอางและยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic Knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety.

- 001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)
 Food and Life Style
 บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภคอาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณะและภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษ์สิ่งแวดล้อม
 Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style according in the age of globalization.

- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)
 Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงาน
 เชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์
 พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงานอย่างมี
 ส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน
 Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources
 and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship
 between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global
 warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology;
 participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy
 issuers.
- 001277 พฤติกรรมมนุษย์ 3(2-2-5)
 Human Behavior
 ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทาง
 ชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ
 การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เชาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม
 พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological
 basis and mechanisms of human behavior; mindfulness, meditation, consciousness and its
 involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and
 others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and
 applications in daily life.
- 001278 ชีวิตและสุขภาพ 3(2-2-5)
 Life and Health
 ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัย รวมถึงการ
 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง
 Life and health behavior, health care and promotion for each age group including
 the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the
 quality of life for oneself and other.

- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)
 Science in Everyday Life
 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้
 ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงาน
 และไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และ
 เทคโนโลยี
 The role of science and technology with concentration on both biological
 and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and
 environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth, space
 and the new frontier of science and technology.
- 001281 กีฬาและการออกกำลังกาย 1(0-2-1)
 Sports and Exercises
 การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบ
 สมรรถภาพทางกาย
 The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical
 fitness test.
- 252182 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)
 Calculus I
 การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์
 ปริพันธ์ และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ
 Mathematical induction, algebraic and transcendental functions, limits and
 continuity, derivatives and their applications, integrals and their applications, techniques of
 integration, improper integrals
- 252183 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)
 Calculus II
 วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1
 Prerequisite: 252182 Calculus I
 ลำดับและอนุกรม การทดสอบอนุกรม อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมโลรองต์
 เมทริกซ์และตัวกำหนด ค่าลำดับขั้นของเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นด้วยเมทริกซ์
 หลักเกณฑ์คราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์
 ลักษณะเฉพาะ
 Sequences and series, tests of series, power series, Taylor's series, Laurent's
 series, matrices and determinants, rank of matrices, solutions to systems of linear equations,
 Cramer's rule, vector spaces, subspaces, bases and dimension, linear transformations,
 eigenvalues and eigenvectors

252284	แคลคูลัส 3 Calculus III วิชาบังคับก่อน : 252183 แคลคูลัส 2 Prerequisite: 252183 Calculus II สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่หนึ่งและอันดับสูง วิธีหาผลเฉลยเชิงวิเคราะห์และเชิงตัวเลข การแปลงลาปลาซกับการแก้สมการเชิงอนุพันธ์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ไดเวอร์เจนซ์ เคิร์ล การหาอนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหลายตัวแปร อินทิกรัลตามเส้น ตามผิว และตามปริมาตร ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทฤษฎีบทของกรีน เกาส์และสโตกส์ Linear differential equations of first and higher order, analytical and numerical solution, Laplace transforms and their applications, vector fields, divergence, curl, differentiation and integration of several variables, line integrals, surface integrals, Green's theorem, Gauss's theorem and Stokes's theorem	3(3-0-6)
256101	หลักเคมี Principles of Chemistry โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ ของแข็ง แก๊ส ของเหลวและสารละลาย อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เคมี กรด-เบส ไฟฟ้าเคมี เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, thermodynamics, chemical kinetics, acid- base, electrochemistry, nuclear chemistry and environmental chemistry	4(3-3-7)
261101	ฟิสิกส์ 1 Physics I ศึกษาการเคลื่อนที่แบบเปลี่ยนตำแหน่งใน 1 มิติ และ 2 มิติ การเคลื่อนที่แบบหมุน งานและพลังงาน กลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของของไหล การสั่นสะเทือนและเสียง ระบบของเลนส์ ทฤษฎีคลื่นของแสง ความร้อนและระบบก๊าซอุดมคติ เทอร์โมไดนามิกส์และเครื่องกลจักรความร้อน ทฤษฎีจลน์ Vector Motion in One Dimension, Motion in Two and Three Dimensions, The Law of Motion, Circular Motion and Other Applications of Newton's Law, Work and Energy, Potential Energy and Conservation of Energy, Linear Momentum and Collisions, Rotation of Rigid Body about Fixed Axis, Rolling Motion, Angular Momentum and Torque, Oscillatory Motion, Wave Motion, Sound Waves, Superposition and Standing Waves, Fluid Mechanics, Thermodynamics, The Kinetic Energy of ideal Gases	4(3-2-7)

261102	ฟิสิกส์ 2 Physics II ไฟฟ้าสถิต กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและไดอิเล็กตริก สนามแม่เหล็ก แหล่งกำเนิดสนามแม่เหล็ก กฎของฟาราเดย์และความเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพ ควอนตัมฟิสิกส์เบื้องต้น อะตอมมิกและนิวเคลียร์ฟิสิกส์ Statics Electrics, Gauss's Law, Electric Potential, Capacitance and Dielectrics, Current and Resistance, Direct Current Circuits, Magnetic Fields, Sources of the Magnetic Field, Faraday's Law and Inductance, Alternating Current Circuits, Light, Relativity, Introduction to Quantum Physics, Atomic Physics and Nuclear Physics	4(3-2-7)
300301	ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี Technopreneur ความเป็นผู้ประกอบการ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ ชนิดของผู้ประกอบการและแนวคิดผู้ประกอบการบนพื้นฐานของเทคโนโลยี แนะนำเทคโนโลยีเวนเจอร์/สตาร์ทอัพ ส่วนประกอบต่างๆ ในการสร้างเทคโนโลยีเวนเจอร์/สตาร์ทอัพ รวมถึง การเสาะหาโอกาสและการประเมิน ความคิดสร้างสรรค์ การสร้างทีม การหาลูกค้า การวิเคราะห์ตลาด การสร้างผลงานให้ประสบความสำเร็จ โมเดลทางธุรกิจ ทรัพย์สินทางปัญญา การนำเสนอแผนธุรกิจและการหาแหล่งเงินทุน Entrepreneurship, characteristics of entrepreneurs, types of entrepreneurs and entrepreneurial concepts, technology based entrepreneur, introduction to technology ventures/startups, different elements of technology venture creation including opportunity identification and validation, ideation, teaming, customer discovery, market analysis, minimum viable product development, business models, intellectual property, pitching and capital raises	3(2-2-5)
300302	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาชีพ Communicative English for Professional Purposes ฝึกฟัง-พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค การสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดงความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางการและวิชาชีพ ฝึกเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาของผู้เรียนเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation, vocabulary, expressions, sentence structures summarizing, analyzing, interpreting, expressing opinions for academic and professional purposes, practice giving oral presentations on academic research related to students' educational fields with effective delivery in English	3(2-2-5)
301100	การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน Basic Tool and Machine Workshops การฝึกการใช้และการปฏิบัติงานที่ปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรในโรงปฏิบัติการ อันได้แก่ งานวัด งานเครื่องมือพื้นฐาน งานเครื่องจักร งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น	1(0-3-1)

Practice and Safety operating with tools and machine in workshop; measuring instrument, basic instrument, machining, welding, and sheet metal works

- | | | |
|--------|--|----------|
| 301303 | <p>สถิติวิศวกรรม
Engineering Statistics
วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1
Prerequisite : 252182 Calculus I</p> <p>ทฤษฎีเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและโมเมนต์ฟังก์ชัน การทดสอบสมมติฐานและการอนุมานทางสถิติ การถดถอยเชิงเส้นตรงและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน และการประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติในการแก้ปัญหา</p> <p>Probability Theory; random variables; discrete and continuous probability distribution; expected value and moments; hypothesis testing and statistical inference; regression and correlation; analysis of variance and application of statistical methods in problem solving</p> | 3(3-0-6) |
| 302111 | <p>กลศาสตร์วิศวกรรม 1
Engineering Mechanics I
วิชาบังคับก่อน : 252182 แคลคูลัส 1 และ 261101 ฟิสิกส์ 1
Prerequisite : 252182 Calculus I and 261101 Physics I</p> <p>บทนำเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์ระบบแรง 2 มิติ 3 มิติ การประยุกต์สมการสมดุลสำหรับการวิเคราะห์แรง โครงถัก โครงกรอบ เครื่องจักรกล การวิเคราะห์แรงกระจายบนคาน ความเสียดทานแห้ง งานเสมือนและเสถียรภาพ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ บทนำเกี่ยวกับพลศาสตร์</p> <p>Introduction to statics; force system analysis: two-dimensional, three-dimensional; applications of equilibrium equation for force analysis: truss, frame machine; distributed force analysis on beam; dry friction; virtual work and stability; area moment of inertia; introduction to dynamics</p> | 3(3-0-6) |
| 302151 | <p>เขียนแบบวิศวกรรม
Engineering Drawing</p> <p>การเขียนตัวอักษร การฉายภาพแบบออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพฉายออร์โทกราฟฟิกและการเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ภาพตัด วิงช่วย และแผ่นคลี่ การเขียนแบบร่างด้วยมือ การเขียนแบบโดยรายละเอียดและการเขียนแบบการประกอบ พื้นฐานการเขียนแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์</p> <p>Lettering; orthographic projection; orthographic drawing and pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections, auxiliary views and development; freehand sketches; detail and assembly drawings; computer-aided drawing</p> | 3(2-3-5) |

- 304231 การสำรวจ 3(2-3-5)
 Surveying
 หลักการสำรวจ เครื่องมือในงานสำรวจ การวัดมุมและระยะทาง การทำระดับ ความคลาดเคลื่อนในงานสำรวจ การคำนวณข้อมูลและปรับแก้ ความคลาดเคลื่อน งานโครงข่ายสามเหลี่ยม การหมุนอาซิมุท เส้นชั้นความสูง การเก็บรายละเอียด การทำแผนที่ การสำรวจแนวทางเบื้องต้น
 Principle of surveying; survey instruments; angle and distance measurement; leveling; accuracy and errors in survey; data calculation and error adjustment; triangulation; azimuth calculation; contouring; detailing; mapping; fundamental of route survey
- 304241 กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
 Fluid Mechanics
 วิชาบังคับก่อน: 252284 แคลคูลัส 3
 Prerequisite: 252284 Calculus III
 คุณสมบัติของของไหล ของไหลสถิตย์ สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน สมการต่อเนื่อง การเคลื่อนที่ของของไหล การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึงของการไหลของของไหล การไหลคงตัวแบบไม่ยุบในท่อ ทางน้ำเปิด เครื่องจักรเทอร์โบ การวัดของไหลและเครื่องมือวัด
 Properties of fluid; fluid statics; momentum equation; work-energy equation; continuity equation; fluid flow; dimensional analysis and similitude; steady incompressible flow in pipes; open channels; turbo machinery; flow measurement and instruments
- 304242 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล 1(0-3-1)
 Fluid Mechanics Laboratory
 ปฏิบัติการทดลองเพื่อทดสอบหลักการของกลศาสตร์ของไหล ของไหลสถิตย์ การไหลของน้ำผ่านท่อและทางน้ำเปิด การวัดการไหลในท่อและทางน้ำเปิดแบบต่าง ๆ
 Experiments for testing of fluid mechanics principle, fluid statics, flow in pipe and open channel, flow measurement in pipe and open channel
- 304344 หลักอุทกวิทยา 3(3-0-6)
 Principle of Hydrology
 วัฏจักรของน้ำ อุทกวิทยาเบื้องต้น การวิเคราะห์ความถี่ของน้ำหลาก น้ำฝน การระเหยและการคายน้ำ การสูญหายของน้ำผิวดินและการซึม น้ำท่า การวัดน้ำท่า ไฮโดรกราฟ กราฟหนึ่งหน่วยน้ำท่า การเคลื่อนตัวของน้ำหลาก ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า น้ำใต้ดินเบื้องต้นและการตกตะกอนในทางน้ำ
 Water cycle; introduction to hydrology; flood-frequency analysis; precipitation; evaporation and transpiration; losses in surface water and infiltration; streamflow; streamflow measurement; hydrograph; unit hydrograph; flood routing; rainfall-runoff relationship; elementary of groundwater; and sediment in flow channel

305171	<p>การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming</p> <p>แนวคิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การโต้ตอบระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ภาษาโปรแกรมในปัจจุบัน การปฏิบัติในการเขียนโปรแกรม</p> <p>Computer concepts; computer components; Hardware and software interaction; Current programming language; Programming practices.</p>	3(3-0-6)
307101	<p>แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต)</p> <p>Introduction to Environmental Engineering Profession</p> <p>แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในแขนงต่างๆ วิธีการเรียนและการทำงานในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ</p> <p>Introduction to environmental engineering profession in various fields, how to learn and to work in the field of environmental engineering, practice in systematic thinking and solving environmental engineering problem using systematic mathematic and scientific method</p>	1(0-3-1)
307201	<p>เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</p> <p>Chemistry for Environmental Engineering</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 256101 หลักเคมี</p> <p>Prerequisite: 256101 Principles of Chemistry</p> <p>ลักษณะทางเคมีและกายภาพของน้ำและน้ำเสีย วิธีการตรวจสอบและการประยุกต์ข้อมูลทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การเก็บและรักษาตัวอย่าง ปฏิบัติการวิเคราะห์น้ำ การหาของแข็ง ดีโอ บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส</p> <p>Chemical and physical characteristics of water and wastewater, 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</p>	3(2-3-5)
307302	<p>ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</p> <p>Biology for Environmental Engineering</p> <p>เซลล์และโครงสร้าง หลักการของแบคทีเรียวิทยา วิธีการเก็บและตรวจวัดแบคทีเรียของน้ำและน้ำเสีย กิจกรรมของเอนไซม์ในการสร้างเสถียรภาพแก่สารอินทรีย์ การย่อยสลายสารอินทรีย์ทางชีววิทยา แนวคิดพื้นฐานทางพลังงาน ห่วงโซ่อาหาร ความสามารถในการผลิตและปัจจัยจำกัด แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยา พลวัตของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมของการบำบัดน้ำเสีย</p> <p>Cell and its structure, principles of bacteriology, methods of collection and bacteriological examination of water and wastewater, actions of enzymes as related to stabilization of organic matter, biodegradation of organic compounds, fundamental concepts</p>	3(2-3-5)

related to energy, food chain, productivity and limiting factors, basic concept of ecology, biota dynamics in wastewater treatment environments

- | | | |
|--------|---|----------|
| 307311 | <p>การควบคุมมลภาวะอากาศ
Air Pollution Control</p> <p>ชนิดของมลภาวะอากาศและแหล่งกำเนิด ผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การแพร่กระจายทางอุตุนิยมวิทยา หลักการของการควบคุมมลภาวะที่เป็นอนุภาคและก๊าซ วิธีการเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ กฎหมายและระเบียบ</p> <p>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</p> | 3(3-0-6) |
| 307321 | <p>การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วยทางสิ่งแวดล้อม
Environmental Unit Operations and Processes</p> <p>พื้นฐานของการดำเนินการเฉพาะหน่วยและกระบวนการทางกายภาพและเคมีในการบำบัดน้ำและน้ำเสีย การกวน การตกตะกอน การทำให้ลอย การกรอง การปรับให้สมดุล การเติมอากาศและการถ่ายเทมวล การปรับพีเอช การดูดซับดีฟิว การแลกเปลี่ยนไอออน การฆ่าเชื้อโรค</p> <p>Fundamentals of physical and chemical unit operations and processes in water and wastewater treatment, mixing, sedimentation, flotation, filtration, equalization, aeration and mass transfer, pH adjustment, adsorption, ion exchange, disinfection</p> | 3(3-0-6) |
| 307322 | <p>กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา
Biological Unit Processes</p> <p>พื้นฐานของกระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีวภาพในการบำบัดน้ำเสียการวิเคราะห์กระบวนการถังปฏิกรณ์แบบปลั๊กโฟลและกวนผสมต่อเนื่อง วิศวกรรมถังปฏิกรณ์ จลนศาสตร์ของระบบชีวเคมี โมเดลของถังปฏิกรณ์ทางชีววิทยา ระบบบำบัดทางชีววิทยาแบบแขวนลอยและแบบยึดตัวกลาง ปัจจัยควบคุมในการบำบัดทางชีววิทยา อัตราส่วน F/M SRT SVI</p> <p>Fundamentals of biological unit processes in wastewater treatment, process analysis, plug flow and continuous stirred tank reactors, reactor engineering, kinetics of biochemical system, modeling of biological reactor, biological suspended-growth and attached-growth treatment systems, control parameters for biological treatment, F/M ratio, SRT, SVI</p> | 3(3-0-6) |
| 307331 | <p>วิศวกรรมและการจัดการขยะ
Solid Waste Engineering and Management</p> <p>การผลิตและลักษณะของขยะชุมชน การจัดการที่แหล่งกำเนิด การเก็บรวบรวม การขนถ่ายและขนส่ง การดำเนินการและการแปรรูป การฝังกลบขยะ การหมักขยะ การบำบัดน้ำชะขยะ</p> <p>Generation and characteristics of municipal solid wastes, handling at source, collection, transfer and transport, processing and transformation, sanitary landfill, composting, leachate treatment</p> | 3(3-0-6) |

- 307341 ระบบสุขาภิบาลในอาคาร 3(3-0-6)
 Building Sanitation
 พื้นฐานระบบสุขาภิบาลในอาคาร กฎหมายและระเบียบ ระบบท่อประปา ระบบท่อน้ำร้อน ระบบท่อระบายน้ำโสโครก น้ำเสีย และอากาศ ระบบดับเพลิง ระบบระบายน้ำฝน ระบบบำบัดน้ำเสียและการจัดการขยะในอาคาร
 Fundamentals of building sanitation, laws and regulations, cold water supply system, hot water supply system, soil, waste and vent pipe systems, fire protection system, site drainage, wastewater treatment and solid waste management for individual building
- 307342 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Introduction to Civil Engineering for Environmental Engineering
 รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานของหน่วยบำบัดทางสิ่งแวดล้อม เช่น ถังคอนกรีต บ่อดิน แผนที่ทางธรณีวิทยา การเจาะสำรวจและเก็บตัวอย่างดิน ความชื้นน้ำและการรั่วซึมของดิน เสถียรภาพของทางลาด วัฏจักรของน้ำ น้ำฝน การระเหย การซึม ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า ชลศาสตร์ของน้ำใต้ดิน บ่อน้ำใต้ดิน
 Basic structure types of environmental treatment units; eg. concrete tank, earth pond, geological map, soil exploration and sampling, soil permeability and seepage, slope stability, water cycle, precipitation, evaporation, infiltration, rainfall-runoff relationship, hydraulics of groundwater, groundwater well
- 307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (ไม่นับหน่วยกิต) 6 หน่วยกิต
 Training in Environmental Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)
 ฝึกงานกับสถานประกอบการในสายงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมกับสถาบัน องค์กรของรัฐ หรือเอกชน ไม่น้อยกว่า 270 ชม. เพื่อพัฒนาความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
 Training in environmental engineering field in either private sectors or governmental institutions at least 270 hours in order to gain both academic and experience in environmental engineering related field
- 307412 การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ 3(3-0-6)
 Design of Air Pollution Control System
 หลักการและการออกแบบหน่วยควบคุมมลภาวะอากาศที่เป็นอนุภาคและก๊าซ การออกแบบระบบระบายอากาศ การเดินระบบและบำรุงรักษา
 Principles and design of air pollution control units for particulate and gases, ventilation system design, operation and maintenance
- 307413 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน 3(3-0-6)
 Noise and Vibration Control
 หลักการของคลื่นเสียง การใช้เครื่องมือ การวัด ผลกระทบของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือนต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม กฎหมายและระเบียบ การใช้วัสดุเก็บเสียงและเครื่องป้องกันเสียง

Principles of sound waves, instrumentation, measurement, impact of noise and vibration on human health and environment, laws and regulations, use of acoustic materials and barriers

- | | | |
|--------|---|----------|
| 307421 | <p>วิศวกรรมการประปา
Water Supply Engineering</p> <p>ความสำคัญของน้ำและแหล่งน้ำดิบ การประเมินความต้องการน้ำ คุณภาพและมาตรฐานน้ำผิวดินและน้ำบาดาล กระบวนการบำบัดน้ำ การเติมอากาศและการไล่อากาศ โคแอกกูเลชันและฟลอคคูเลชัน การตกตะกอน การกรองและการฆ่าเชื้อโรค การแลกเปลี่ยนไอออน เมมเบรน</p> <p>Importance of water and sources of raw water, water demand estimation, surface and groundwater quality and standards, water treatment processes: aeration and gas stripping, coagulation and flocculation, sedimentation, filtration and disinfection, ion exchange, membrane</p> | 3(3-0-6) |
| 307422 | <p>วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย
Wastewater Treatment Engineering</p> <p>ลักษณะน้ำเสีย การวัดอัตราไหลน้ำเสีย จุดประสงค์ในการบำบัดน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้ง การบำบัดทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ การบำบัดและกำจัดสลัดจ์ การกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพ ระบบบำบัดโดยธรรมชาติ</p> <p>Wastewater characteristics, wastewater flow rate measurement, wastewater treatment objectives and effluent standards, physical, chemical and biological treatment, sludge treatment and disposal, biological nutrient removal, natural treatment systems</p> | 3(3-0-6) |
| 307423 | <p>การเริ่มเดินระบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย
Wastewater Treatment System Start-up and Operation</p> <p>การเริ่มเดินระบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย การบันทึกผลและเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ การปรับปรุงระบบ</p> <p>Wastewater treatment system start-up and operation, water quality record and monitoring, system improvement.</p> | 1(0-3-1) |
| 307424 | <p>การปรับสภาพน้ำสำหรับอุตสาหกรรม
Water Conditioning for Industry</p> <p>ปัญหาและการป้องกันการกัดกร่อนและการเกิดตะกอน แครีโอเวอร์ การปรับสภาพน้ำประปา ในอาคาร การปรับสภาพน้ำในหม้อน้ำ การปรับสภาพน้ำหล่อเย็นที่มีการหมุนเวียนแบบเปิดและปิด</p> <p>Corrosion and scaling problem and protection, carry over, water supply conditioning in building, boiler water conditioning, opened and closed loop cooling water conditioning</p> | 3(3-0-6) |

- 307425 การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 Industrial Water Pollution Control
 กระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมหลักและลักษณะน้ำเสีย การลดน้ำเสียและเทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีบำบัด กฎหมายและระเบียบ
 Production processes of major industries and their wastewater characteristics, wastewater minimization and clean technology, treatment technology, laws and regulations
- 307426 การออกแบบโรงประปาและโรงบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)
 Water Works and Wastewater Treatment Plant Design
 การออกแบบระบบบำบัดน้ำ ถึงกวนเร็วและกวนช้า ถึงตกตะกอน ถึงกรอง ถึงฆ่าเชื้อโรค การออกแบบบ่อรับน้ำดิบและสถานีสูบน้ำ การออกแบบระบบจ่ายน้ำ การออกแบบท่อระบายแบบรวมและแบบแยก บั้มและสถานีสูบน้ำ การออกแบบอุปกรณ์สำหรับบำบัดน้ำเสีย
 Water treatment design; rapid and slow mixing unit, sedimentation unit, filtration unit, disinfection unit, design of raw water intake and pumping station, design of distribution system, design of combined and separated sewer, pump and pumping stations, design of facilities for wastewater treatment
- 307431 การจัดการของเสียอันตราย 3(3-0-6)
 Hazardous Waste Management
 ชนิดและลักษณะ กฎหมายสิ่งแวดล้อม การประเมินและบริหารความเสี่ยง การจัดการและการขนส่ง กระบวนการบำบัด การเผา การทำให้คงตัวและการทำให้แข็งตัว การฝังกลบและการฟื้นฟูสถานที่
 Types and characteristics, environmental legislation, risk assessment and management, handling and transportation, treatment processes: incineration, stabilization and solidification, land disposal and site remediation
- 307432 การบำบัดของเสียอันตราย 3(3-0-6)
 Hazardous Waste Treatment
 เทคโนโลยีบำบัดของเสียอันตรายเบื้องต้น การนิยามความหมายและจำแนกชนิดของเสียอันตราย แหล่งการเกิดของเสีย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การบำบัดทางเคมี ชีวภาพ การใช้ความร้อน การทำให้คงตัว / การทำให้เป็นของแข็ง และการฝังกลบของเสียอันตราย
 Introduction to hazardous waste treatment technology, definition, classification, regulations, sources, impacts on environment, chemical, biological, thermal, stabilization/solidification treatment, and final disposal method.

- 307441 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Environmental Impact Assessment
 แนวคิดและหลักการการประเมินผลกระทบ การประเมินทรัพยากรทางกายภาพ ทรัพยากรทางนิเวศวิทยา คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณภาพชีวิต การป้องกันและการวัดการลดผลกระทบ แผนการติดตามตรวจสอบ การมีส่วนร่วมของชุมชน
 Concepts and methodology of impact assessment, assessments of physical resources, ecological resources, human use values and quality of life values, prevention and mitigation measures, monitoring plan, public participation
- 307442 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Environmental Management System
 แนวคิดระบบสิ่งแวดล้อมและประเด็นในการจัดการและการลำดับความสำคัญ การกำหนดมาตรฐานและเกณฑ์ สิ่งบ่งบอกและดัชนี ระบบสารสนเทศ องค์กร การดำเนินการและเศรษฐศาสตร์ในการควบคุมทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานไอเอสโอ การติดตามตรวจสอบ การป้องกันมลภาวะ
 Concepts of environmental system and management issues and priorities, standards and criteria setting, indication and indices, information systems, organization, enforcement and economic aspects of environmental control, ISO, monitoring, pollution prevention
- 307443 การดำเนินการและห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(2-3-5)
 Environmental Engineering Operation and Laboratory
 การดำเนินการและการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียและระบบประปา การแปลผลข้อมูลจากการวิเคราะห์ การประเมินประสิทธิภาพของระบบ การเริ่มเดินระบบทางชีววิทยา การปรับปรุงระบบ การเก็บตัวอย่างขยะชุมชน การวิเคราะห์สมบัติขยะ การเก็บตัวอย่างอากาศและอนุภาค ณ แหล่งกำเนิด
 Wastewater treatment and water supply system operation and control, interpretation of laboratory data, assessment of system efficiency, biological system start-up, system modification, municipal solid waste sample collection, analysis of solid waste properties, source sampling of air and particulate
- 307444 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม 3(3-0-6)
 Appropriate Environmental Technology
 ระบบการจัดการน้ำเสียนขนาดเล็กในพื้นที่ ระบบรวบรวมน้ำเสียทางเลือก การกำจัดธาตุอาหารทางชีวภาพ ระบบบำบัดโดยธรรมชาติโดย บ่อ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นดิน การบำบัดใหม่และนำกลับมาใช้ การจัดการของแข็งชีวภาพ
 Small and decentralized wastewater management systems, alternative wastewater collection systems, biological nutrient removal, natural treatment systems: lagoon, wetlands, land, effluent repurification and reuse, biosolids management

- 307445 วิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Environmental Health Engineering
 หลักการของวิศวกรรมสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมในชุมชนและอาชีพ มาตรฐานและ
 ความต้องการทางสุขภาพสิ่งแวดล้อม การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรม
 ในการป้องกันสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม การตอบสนองในสภาวะปลอดภัยและฉุกเฉิน
 Principles of environmental health engineering, community and occupational
 environments, environmental health standards and requirements, health risk assessment,
 application of engineering principles in environmental health protection, safety and emergency
 response
- 307446 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม 3(3-0-6)
 Industrial Safety Management
 ธรรมชาติของอุบัติเหตุในอุตสาหกรรมและความจำเป็นของการป้องกันอุบัติเหตุ การวางแผน
 เพื่อความปลอดภัย เช่น แผนผังโรงงาน การป้องกันและบำรุงรักษาเครื่องจักร ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม
 การจัดทำหนดความปลอดภัย การฝึกอบรมด้านความปลอดภัย กฎหมายคุณภาพสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน
 คุณภาพสิ่งแวดล้อม
 Nature of accident in industry and need of accident prevention, planning for safety
 such as plant layout, machine guarding and maintenance, safety in industry, management of safety
 program, safety training, environmental quality acts, environmental quality standards
- 307447 ระบบควบคุมในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Control System in Environmental Engineering Work
 ระบบต่างๆ ในงานวิศวกรรมประปาและบำบัดน้ำเสีย ระบบไฟฟ้าควบคุม อุปกรณ์และ
 เครื่องจักรกล
 Systems in water supply and wastewater treatment engineering, electrical control
 system, equipment and mechanic
- 307448 การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
 Environmental System Modeling
 ปฏิกิริยาการเคลื่อนย้ายของมลสาร การแพร่กระจาย การเคลื่อนย้ายตะกอน ระบบกวน
 ผสมสมบูรณ์ ระบบไหลตามกัน ระบบแพร่กระจาย จลนศาสตร์ของปฏิกิริยา โมเดลสมดุลทางเคมี สมการสมดุล
 มวล สมการ Street-Phelps การจัดแบ่งภาระของเสีย ออกซิเจนละลายน้ำในแม่น้ำและปากแม่น้ำ ยูโทรฟิเคชัน
 สารอินทรีย์เคมีที่เป็นพิษในน้ำผิวดิน การปนเปื้อนน้ำใต้ดิน การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและโมเดลการ
 ไหลเวียน โมเดลกล่องคาร์บอน
 Pollutant transport phenomena: diffusion, sedimentation transport, completely
 mixed systems, plug-flow systems, dispersive systems, reaction kinetics, equilibrium chemical
 modeling, mass balance equation, Street-Phelps equation, waste load allocations, dissolved

oxygen in rivers and estuaries, eutrophication, toxic organic chemicals in surface water, groundwater contamination, climate change and circulation models, carbon box model

- | | | |
|--------|---|----------|
| 307449 | กฎหมายสิ่งแวดล้อม
Environmental Law
กฎหมายและมาตรฐานทางสิ่งแวดล้อม กฎหมายโรงงาน กฎหมายสารอันตราย ระเบียบและพระราชกฤษฎีกาทางสิ่งแวดล้อม กฎหมายสาธารณสุข เครื่องมือและการบังคับใช้ กฎหมายและระเบียบระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง
Environmental laws and standards, factory acts, hazardous substance acts, environmental regulation and decrees, public health acts, implementation and enforcement, related international laws and regulations. | 3(3-0-6) |
| 307450 | วิศวกรรมสาธารณสุข
Public Health Engineering
คุณภาพสิ่งแวดล้อมในด้านสุขภาพ หลักการเกี่ยวกับระบาดวิทยาที่เน้นสิ่งแวดล้อมชุมชนและในอาชีพ ความต้องการและมาตรฐานสุขภาพทางสิ่งแวดล้อม การควบคุมทางวิศวกรรมของปัญหามลพิษในเมืองและชนบท
Health aspects of environmental quality, some principles of epidemiology with special emphasis on community and occupational environment, environmental health standards and requirement, engineering control of some urban and rural pollution problems. | 3(3-0-6) |
| 307451 | พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม
Alternative Energy and Environment
เทคโนโลยีชีวภาพและสิ่งแวดล้อม ก๊าซเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการผลิตเชื้อเพลิงและเหมือง แหล่งกำเนิดของพลังงาน พลังงานจากซากฟอสซิล เทคโนโลยีพลังงานลมและแสงอาทิตย์ การควบคุมพลังงานจากน้ำ การเปลี่ยนแปลงของชีวมวลเป็นพลังงาน การผลิตก๊าซชีวภาพจากของเสีย พลังงานกับปัญหาทางสิ่งแวดล้อม การลดการใช้พลังงานโดยการอนุรักษ์ทรัพยากร
Biological technology and environment, greenhouse gas, global warming, environmental impact of mining and fuel processing, sources of energy, fossil based energy, wind and solar energy technology, hydro energy harnessing, bioconversion of biomass to energy, biogas production from waste, energy-related environmental problems, energy use reduction by resource conservation | 3(3-0-6) |
| 307452 | การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Computer Application for Environmental Engineering
การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยวิเคราะห์ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมประปา การไหลในท่อน้ำเสียและระบบแจกจ่ายน้ำ การวิเคราะห์ทางชลศาสตร์ในโรงบำบัดน้ำเสียและโรงประปา การออกแบบระบบบำบัด โมเดลการจัดการน้ำ โมเดลมลภาวะอากาศ | 3(3-0-6) |

Introduction to computer as computational aids in environmental engineering analysis, computer applications to analyze problems in water supply engineering, flow in sewer and pipe distribution system, analysis of hydraulic in water and wastewater treatment plant, design of treatment unit, water management modeling, air pollution modeling

- | | | |
|--------|---|----------|
| 307453 | <p>การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Construction Management for Environmental Engineering</p> <p>การก่อสร้างสำหรับกระบวนการหน่วยทางสิ่งแวดล้อม ทัศนวิสัยการจัดการ องค์การการก่อสร้าง การจัดทำสัญญา เครื่องมือในการวางแผนและควบคุม การศึกษาความเหมาะสม การวิเคราะห์การไหลเวียนของเงิน กฎหมายการก่อสร้าง มาตรฐานน้ำทิ้ง ความปลอดภัยในการก่อสร้าง การบัญชีและการเงินในการก่อสร้าง ความขัดแย้งในการก่อสร้าง การเริ่มต้นก่อสร้าง</p> <p>Construction for environmental unit processes, principle of management, construction organization, contracts, planning and control tools, feasibility study, cash-flow analysis, construction law, effluent standards, safety in construction, construction finance and accounting, construction disputes, start up</p> | 3(3-0-6) |
| 307481 | <p>จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม
Ethic for Environmental Engineer</p> <p>จรรยาบรรณ จริยธรรม และคุณธรรมที่จำเป็นสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม วัตถุประสงค์ กรณีศึกษา
Necessary ethic, morality and virtue for Environmental Engineer, objectives, case studies</p> | 1(1-0-2) |
| 307482 | <p>หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Selected Topics in Environmental Engineering</p> <p>ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Study on environmental engineering interesting topics</p> | 3(3-0-6) |
| 307491 | <p>โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Environmental Engineering Project</p> <p>ศึกษาโครงการที่น่าสนใจในด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา
ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นำเสนอความก้าวหน้าของการดำเนินงาน จัดทำรูปเล่มโครงการ
Study of interesting project of environmental engineering under supervisor instruction, study related theory, progress presentation, project report preparation</p> | 3(0-9-4) |
| 307497 | <p>สัมมนา
Seminar</p> <p>ค้นคว้า วิเคราะห์ และนำเสนอบทความด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
Researching, analyzing, and presentation of environmental engineering papers</p> | 1(0-3-1) |

309200	วัสดุวิศวกรรม Engineering Materials วิชาบังคับก่อน : 256101 หลักเคมี Prerequisite : 256101 Principles of Chemistry	3 (3-0-6)
--------	---	-----------

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ และกระบวนการผลิต สมบัติเชิงกลและการประยุกต์ใช้ของวัสดุประเภทโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุประกอบ แผนภูมิสมดุลย์ กรรมวิธีทางความร้อน การแตกหัก การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Study of relationship between structures, properties and production processes; mechanical properties and application of main groups of engineering materials i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpretation; heat treatment, fracture, corrosion and materials degradation

3.1.6 ความหมายของรหัสประจำรายวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

1. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

001	หมายถึงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
252, 256, 261	หมายถึงหมวดวิชาจากคณะวิทยาศาสตร์
300	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรม (รหัสกลางของคณะวิศวกรรมศาสตร์)
302	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
304	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
305	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
307	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
309	หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

2. ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึงกลุ่มวิชาพื้นฐานด้านสิ่งแวดล้อม
1	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านอากาศ, เสียง
2	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านน้ำ
3	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านขยะ, ของเสีย
4-5	หมายถึงกลุ่มวิชาสิ่งแวดล้อมด้านการจัดการ, พลังงาน
8	หมายถึงกลุ่มวิชาจรรยาบรรณ, หัวข้อเฉพาะทาง
9	หมายถึงกลุ่มวิชาโครงการ-สัมมนา-ฝึกงาน

เลขหลักร้อย : แสดงชั้นปี และระดับ

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)																					
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว																				
1	นายสมบัติ ชื่นชูกลิ่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Eng. บธ.บ. วศ.บ.	Water Resources Eng. Water Resources Eng. การจัดการงานก่อสร้าง วิศวกรรมชลประทาน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย ไทย	2549 2535 2528 2527	3	3																				
										2	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Eng. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2545 2539 2534	7.5	7.5										
																				3	นายธนพล เพ็ญรัตน์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	Civil & Environmental Eng. การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	Carnegie Mellon University จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	U.S.A. ไทย ไทย	2551 2547 2544	6	6
5	นายอำพล เตโชวานิชย์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2541 2535	11	11																				

3.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางพวงรัตน์ ขจิตวิยานุกุล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Civil and Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมอุตสาหการ	University of Texas at Arlington จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	USA ไทย ไทย	2545 2537 2534	4	4
2*	นายสมบัติ ชื่นชูกลิ่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Eng. บธ.บ. วศ.บ.	Water Resources Eng. Water Resources Eng. การจัดการงานก่อสร้าง วิศวกรรมชลประทาน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น Asian Institute of Technology มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย ไทย ไทย ไทย	2549 2535 2528 2527	3	3
3*	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Eng. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	อังกฤษ ไทย ไทย	2545 2539 2534	7.5	7.5
4	นางสาวปจรรย์ ทองสนิท	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วท.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา สาธารณสุขศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย ไทย ไทย	2545 2539 2536	4.5	4.5

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
5	นางสาวจิรภัทร์ อนันต์ภัทรชัย	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2552	6	6
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2547		
6*	นายชนพล เพ็ญรัตน์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	Civil and Environmental Engineering การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	Carnegie Mellon University	USA	2551	6	6
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2544		
7	นางสาววิลาวัลย์ คณิตชัยเดชา	อาจารย์	Ph.D. M.Sc วท.บ.	Environmental Eng. Environmental Engineering and Management เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	University of Yamanashi	ญี่ปุ่น	2553	4.5	4.5
					Asian Institute of Technology	ไทย	2549		
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2547		
8*	นางสาวรวงศ์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541	8.5	8.5
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
9*	นายอำพล เตโชวานิชย์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2541	11	11
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2535		

หมายเหตุ * คือ อ. ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

3.2.3 อาจารย์ผู้สอน

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
1	นางพวงรัตน์ ขจิตวิษยานุกูล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Civil and Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมอุตสาหการ	University of Texas at Arlington	USA	2545	4	4
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2537		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
2	นายสมบัติ ชื่นชูกลิ่น	รองศาสตราจารย์	Ph.D. M.Eng. บธ.บ. วศ.บ.	Water Resources Eng. Water Resources Eng. การจัดการงานก่อสร้าง วิศวกรรมชลประทาน	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2549	3	3
					Asian Institute of Technology	ไทย	2535		
					มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ไทย	2528		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2527		
3	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Eng. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne	อังกฤษ	2545	7.5	7.5
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2539		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2534		
4	นางสาวปจรรย์ ทองสนธิ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. วศ.ม. วท.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา สาธารณสุขศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2545	4.5	4.5
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2539		
					มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย	2536		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
5	นางสาวจิรภัทร์ อนันต์ภัทรชัย	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2552	6	6
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2549		
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2547		
6	นายชนพล เพ็ญรัตน์	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วศ.บ.	Civil and Environmental Engineering การจัดการสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	Carnegie Mellon University	USA	2551	6	6
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547		
					มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2544		
7	นายภูริภัส สุนทรนนท์	อาจารย์	D.Eng. M.Eng. B.E.	Environmental Eng. Civil Eng. Civil Eng.	University of Wisconsin-Milwaukee	USA	2550	9	15
					Bradley University	USA	2544		
					มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	ไทย	2539		
8	นายภคพงศ์ ทอมเนียม	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสำรวจ วิศวกรรมโยธา	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2547	12	12
					มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย	2543		
9	นางสาววิลาวัลย์ คณิตชัยเดชา	อาจารย์	Ph.D. M.Sc วท.บ.	Environmental Eng. Environmental Engineering and Management เคมีทรัพยากรสิ่งแวดล้อม	University of Yamanashi	ญี่ปุ่น	2553	4.5	4.5
					Asian Institute of Technology	ไทย	2549		
					สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	ไทย	2547		

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้แล้ว
10	นายวีรยุทธ ประทุมไชย	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Civil & Environmental Eng. ทรัพยากรน้ำ วิศวกรรมโยธา	Tohoku University มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	ญี่ปุ่น ไทย ไทย	2558 2552 2549	5.5	5.5
11	นางสาวรวงศ์ลักษณ์ ช่อนกลิ่น	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย	2541 2537	8.5	8.5
12	นายอำพล เตโชวานิชย์	อาจารย์	วศ.ม. วศ.บ.	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย ไทย	2541 2535	11	11

3.2.4 อาจารย์พิเศษ

- ไม่มี-

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

จากผลการประเมินความพึงพอใจจากผู้บัณฑิต ต้องการให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนทำงานจริง เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาใช้กับสภาพการทำงาน และเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนออกไปทำงาน หลักสูตรจึงได้จัดเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ ดังนี้

307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 6 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)
 Training in Environmental Engineering (ไม่น้อยกว่า 270 ชม.)

4.1. ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของผู้เรียน มีดังนี้

- ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในงานจริง
- มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร
- มีความกล้าแสดงออก มีทักษะในการสื่อสารด้านการพูด เขียน คิดวิเคราะห์ประมวลผล

4.2 ช่วงเวลา

- ภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ/งานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

ศึกษาโครงการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง นำเสนอความก้าวหน้าของการดำเนินงาน จัดทำรูปเล่มโครงการ

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ค้นคว้าข้อมูล เก็บรวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูล รู้จักแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานจริง ปรับประยุกต์ทฤษฎีในการทำงาน นำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ จัดทำเป็นรูปเล่ม และนำเสนอโครงการ

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนปลาย

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

กำหนดให้นักศึกษาติดต่อหาอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และจัดทำโครงการให้สำเร็จในภาคเรียนนั้น

5.6 กระบวนการประเมินผล

จัดให้มีการสอบปริญญานิพนธ์หลังจากนิสิตดำเนินงานและจัดทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์เสร็จแล้ว

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพ และสังคม ปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความซื่อสัตย์สุจริตและเสียสละ ซึ่งเป็นคุณสมบัติที่ทำได้ยากในสังคมปัจจุบัน	การสอดแทรกในรายวิชาเรียนและสอนในรายวิชาจรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม
2. มีความรู้ในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติจากการทดลองในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม รวมทั้งจากการฝึกปฏิบัติในงานออกแบบทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	การมอบหมายงานที่มีลักษณะให้มีการค้นคว้าเพื่อจะสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
4. คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสมตามหลักวิศวกรรมที่ดี	การมอบหมายงานกลุ่ม งานค้นคว้า แก้ปัญหา ในแต่ละรายวิชา
5. มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการงานเป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดีในการทำงาน พร้อมทั้งจะประกอบวิชาชีพวิศวกรรม	การมอบหมายงานกลุ่ม หรือกิจกรรมในแต่ละรายวิชา และการทำงานโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
6. มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิคทางวิศวกรรมในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี	การมอบหมายงานที่ต้องมีการค้นคว้าเพิ่มเติมและมีการนำเสนอในลักษณะปากเปล่าประกอบสื่อในชั้นเรียน

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

โดยการเทียบเคียงกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์ (มคอ.1) และผลลัพธ์ของการศึกษาตามเกณฑ์ที่กำหนด โดย คณะอนุกรรมการรับรองมาตรฐาน คุณภาพการศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ (TABEE)

2.1 ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้

- (1) มีความเข้าใจและสามารถจัดการปัญหาทางด้านคุณธรรม จริยธรรมและ วิชาชีพ บนค่านิยม พื้นฐานและจรรยาบรรณ
- (2) มีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อ บังคับต่างๆ ขององค์กร และสังคม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

มีการนำประเด็นปัญหาสังคมมาอภิปรายในรายวิชาที่เกี่ยวข้อง การแนะนำการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลัก คุณธรรม และจรรยาบรรณของวิศวกร ในแต่ละรายวิชาที่เปิดสอน ผู้สอนส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าเรียนตรงต่อเวลา นอกจากนี้ยังมีรายวิชาที่สนับสนุนให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้มีภาวะผู้นำและผู้ตาม ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่ วิศวกรพึงมี และมีรายวิชาจรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม ที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม โดยเฉพาะ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- มีการประเมินในรายวิชาจรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม
- ประเมินจากความซื่อสัตย์และการตรงต่อเวลาในการส่งงานที่มอบหมาย การทดสอบ การสอบ กลางภาคและปลายภาค

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ วิศวกรรมศาสตร์
- (2) มีองค์ความรู้ในสาขาวิชาและศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างกว้างขวาง และเป็นระบบ รวมถึง ความเข้าใจในผลกระทบของงานด้าน วิศวกรรมศาสตร์ต่อโลก สังคม สิ่งแวดล้อมและ เศรษฐศาสตร์
- (3) มีความเข้าใจเกี่ยวกับความก้าวหน้าของความรู้ในสาขา
- (4) มีความรู้เพื่อนำไปพัฒนาทักษะการใช้ชีวิต การดูแลตนเองและดำรงตนอย่างมีความสุข ดำเนิน ชีวิตบนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เน้นการเรียนการสอนทั้งหลักการทางทฤษฎี และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานจริง ทั้งนี้ตัวอย่างที่ใช้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ มีการดูงานและการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์จากการเรียนและปฏิบัติของนิสิตในวิธีต่างๆ ดังนี้

- การสอบเก็บคะแนนย่อยในรายวิชาที่เปิดสอน
- การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาค
- ประเมินจากรายงานที่นิสิตจัดทำในรายวิชาที่กำหนดให้นิสิตทำรายงาน
- ประเมินการนำเสนอโครงการในรายวิชาโครงการ
- ประเมินจากรายงานการฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้

- (1) สามารถประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาได้
- (2) สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ ออกแบบและดำเนินการทดลอง รวมทั้งวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลได้
- (3) สามารถใช้เทคนิค ทักษะ และเครื่องมือทางวิศวกรรมที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม
- (4) สามารถออกแบบระบบหรือกระบวนการ ตามความต้องการ ภายใต้ข้อจำกัดด้านต่างๆ และเงื่อนไขที่กำหนด
- (5) สามารถศึกษาปัญหาที่ซับซ้อนและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสม มีวิจารณ์ญาติที่ดีและสร้างสรรค์
- (6) มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามศตวรรษที่ 21

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- กำหนดการบ้านหรือรายงาน ที่อ้างอิงจากปัญหาจริงทั้งในทางทฤษฎีและทางปฏิบัติ เพื่อให้นิสิตสามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มีการศึกษากรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- กำหนดหัวข้อการทดลองในรายวิชาปฏิบัติการ เพื่อสนับสนุนหัวข้อการสอนภาคทฤษฎี บางรายวิชากำหนดให้นิสิตลงมือปฏิบัติงานออกแบบคำนวณเป็นโครงการ ตามหัวข้อที่น่าสนใจ

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพความเป็นจริงจากผลงานของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน รายงานปฏิบัติการ และรายงานในแต่ละรายวิชา การทดสอบย่อยและทดสอบจริง

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้

- (1) สามารถออกแบบระบบโดยมีการคำนึงถึงเงื่อนไขทางด้านสังคม สิ่งแวดล้อม การเมือง คุณธรรม จริยธรรม สุขอนามัย ความปลอดภัย และการพัฒนาที่ยั่งยืน
- (2) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
- (3) ตระหนักถึงความต้องการในการพัฒนาตนเองและมีความสามารถเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ มีการพัฒนาตนเองในสาขาอาชีพสู่การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

บางรายวิชามีการกำหนดกิจกรรมเสริมนอกจากทฤษฎี เพื่อให้นิสิตได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มหรือประสานงานกับผู้อื่นนอกชั้นเรียน รวมถึงกำหนดให้มีการหาข้อมูล เพื่อให้นิสิตมีการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ

- สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี มีภาวะผู้นำและผู้ตาม มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้ร่วมงานและบุคคลอื่น และสามารถปรับตัวเข้ากับองค์กรได้เป็นอย่างดี
- มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ

2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้

- (1) สามารถใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ ในการศึกษาค้นคว้าและเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา มีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประมวลผล แปลความหมายและนำเสนอ
- (3) มีความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- บางรายวิชาได้กำหนดให้นักสิตทำกิจกรรมหรือรายงานที่จำลองสถานการณ์เสมือนจริง แก้ปัญหา โดยใช้เครื่องมือคำนวณและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม
- บางรายวิชากำหนดให้นักสิตค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากเนื้อหาในชั้นเรียน เช่น จาก หอสมุด หรือจากอินเทอร์เน็ต
- กำหนดให้นักสิตสามารถนำเสนอรายงานโดยใช้โปรแกรมนำเสนอ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ

- ประเมินจากทักษะการใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมในการการวัด และการคำนวณ
- ประเมินจากเทคนิคในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือสถิติประยุกต์ในการ แก้ปัญหาโจทย์การคำนวณ
- ประเมินจากการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของนิสิต

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																		
กลุ่มวิชาภาษา																		
001201 ทักษะภาษาไทย		●	○	●		○	○			●	●	○	●	○			●	●
001211 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
001212 ภาษาอังกฤษพัฒนา		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
001213 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์																		
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า		●	○	●		○	○			○	○	●	○	●			●	●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม		●	●	●		●						●		●			●	●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน		○	○	●			○			●	●		●	○			●	●
001225 ความเป็นส่วนตัวของชีวิต		●	●	●		○	●			○	○		○	●			●	●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล		○		●		○	○					●		●			●	●
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา		●		●			○							●			●	●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก		●	○	○		●	○			●	●	○	●	●			●	●
001229 รู้จักตัวเอง เข้าใจผู้อื่น ชีวิตที่มีความหมาย		●	○	○		●	●			○	○		○	●			●	●
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน		○		●						●	●		●	○			●	●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม		●	○	●		○	○			○	○	●	○	●			●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์																		
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน		●	●	●		●	●			●	●	○	●	●			●	●
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต		●	●	●		●	●							●			●	●
001233 ไทยกับประชาคมโลก		●	●	●		●	●			●	●	●	●	○			●	●
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น		●	●	●		○	●			●	●	○	●	●			●	●
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม		●	●	●		●	●			○	○	○	○	●			●	●
001236 การจัดการการค้าในชีวิต		●	○	●		●	●			○	○	●	○	●			●	●
001237 ทักษะชีวิต		●	○	○		●	●			○	○	○	○	●			●	●
001238 การรู้เท่าทันสื่อ		○	●	●		●	●			●	●	●	●	●			●	●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก		●	○	○						○	○		○	●			○	○
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม		●	○	●		○				○	○	●	○	●			○	○
001252 นเรศวรศึกษา		●	●	●		●	●			●	●	○	●	●			●	●
001253 การเป็นผู้ประกอบการ		●	●	●		●	●			●	●	●	●	●			●	●
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																		
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม		●		●		○	●			○	○	○	○	●			●	●
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน		●		●			●							●			●	●
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน		●	●	●			○			●	●		●	○			●	○
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน		●	●	●		○	●			○	○		○	●			●	●
001275 อาหารและวิถีชีวิต		●				○	●			○	○		○	○			○	○
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว		●	●	●		●	●			●	●		●	○			●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (ต่อ)																		
001277 พฤติกรรมมนุษย์		●	○	○		●	○			●	●		●	●			●	●
001278 ชีวิตและสุขภาพ		○				●				●	●		●	●			●	●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน		●	●	●		●	●			●	●	●	●	○			●	●
กลุ่มวิชาพลานามัย																		
001281 กีฬาและออกกำลังกาย		●				●				●	●		●	●			●	●
วิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์																		
252182 แคลคูลัส 1		○	●		●		●		●					○	●		●	
252183 แคลคูลัส 2		○	●		●		●		●					○	●		●	
252284 แคลคูลัส 3		○	●		●		●		●					○	●		●	
256101 หลักเคมี		○	●				●	●	●		●			●			●	
261101 ฟิสิกส์ 1		●	●	○			●	●	●		●			●	○	○	●	
261102 ฟิสิกส์ 2		●	●	○			●	●	●		●			●	○	○	●	
วิชาบังคับทางภาษา																		
300302 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาชีพ		○			●							○		●	●		●	●
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม																		
301100 การฝึกการใช้เครื่องมือและเครื่องจักรพื้นฐาน		●	○	●					●				●	●			●	
301303 สถิติวิศวกรรม		●	●				●	●	●					●		●		
302111 กลศาสตร์วิศวกรรม 1		○	●				●	●	●							●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)																		
302151 เขียนแบบวิศวกรรม		○	●				●									●	●	
304231 การสำรวจ		○	●					●	●					●		●	●	●
304241 กลศาสตร์ของไหล		○	●				●	●	●							●		
304242 ปฏิบัติการกลศาสตร์ของไหล		○	●				●		●					●			●	●
304344 หลักอุทกวิทยา		○	●				●	●	●						○	●		
305171 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์		●	●				●	●							●	●	●	
307201 เคมีสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●	●				●	●						●		○		
307302 ชีววิทยาสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●	●				●	●						●		○		
307321 การดำเนินการและกระบวนการเฉพาะหน่วย ทางสิ่งแวดล้อม		○	●	●	○		●		●	○					○	●		
307322 กระบวนการเฉพาะหน่วยทางชีววิทยา		○	●	●	○		●		●	○					○	●		
309200 วัสดุวิศวกรรม		○	●				●		●	●	●				●		●	
วิชาบังคับทางวิศวกรรม																		
300301 ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยี	●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
307311 การควบคุมมลภาวะอากาศ		○	○	●	○		●		●						○	○		
307331 วิศวกรรมและการจัดการขยะ		○	○	●	○		●		●	●	●		●		○	●		
307341 ระบบสุขาภิบาลในอาคาร		○		●	○		○		●	●	●		○		○	●		
307413 การควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน		○	○	●	○		○		○						○	○		
307421 วิศวกรรมการประปา		○	○	●	○		●		●	●	○		●		○	●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาบังคับทางวิศวกรรม (ต่อ)																		
307422 วิศวกรรมบำบัดน้ำเสีย		○	○	●	○		●		●	●	○		●		○	●		
307423 การเริ่มต้นระบบและควบคุมระบบบำบัดน้ำ เสีย		○	○	●	○		○	●	●	○			○	○	○	○	○	
307431 การจัดการของเสียอันตราย		○	●	●	○		●		●	○	○		●		○	●		
307441 การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		●		●	○	○		●		○	●		
307442 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		○		●	○	○		●		○	●		
307448 การจำลองระบบสิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		○	○	●	○	○		○		○	○	○	
307481 จรรยาบรรณสำหรับวิศวกรสิ่งแวดล้อม	●	○				●						○		○				
307497 สัมมนา		○	○	●	●		○	○	○		○				●	○	●	●
วิชาเลือกทางวิศวกรรม																		
307342 ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมโยธาสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	●	●			●		●							○		
307412 การออกแบบระบบควบคุมมลภาวะอากาศ		○	●	●	○		●		●	●	○		●		○	●		
307424 การปรับสภาพน้ำสำหรับอุตสาหกรรม		○	●	●	○		●		●	○	○		○		○	●		
307425 การควบคุมมลภาวะทางน้ำในอุตสาหกรรม		○	●	●	○		●		●	○	○		○		○	●		
307426 การออกแบบโรงประปาและโรงบำบัดน้ำเสีย		○	○	●	○		○		●	●	○		●		○	●		
307432 การบำบัดของเสียอันตราย		○	●	●	○		●		●	●	○		●		○	●		
307443 การดำเนินการและห้องปฏิบัติการทาง วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	●	○			●	●						●			●	
307444 เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม		○	○	●	○		●		●	○	○		●		●	○		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม		2. ความรู้				3. ทักษะทางปัญญา						4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
วิชาเลือกทางวิศวกรรม (ต่อ)																		
307445 วิศวกรรมสุภาพทางสิ่งแวดล้อม		○	●	●			●		○				○		○	○		
307446 การจัดการความปลอดภัยในอุตสาหกรรม		○		●	○		●		○		○		●		○	○		
307447 ระบบควบคุมในวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		●		●	○			○		○	○		
307449 กฎหมายสิ่งแวดล้อม		○		●	○		○						○		●			
307450 วิศวกรรมสาธารณสุข		○	○	●	○		●						○		○	●		
307451 พลังงานทางเลือกและสิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		●		●		○		●		○	●		
307452 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม		○		●	○		○	○	●	○	○		○		○	●	○	
307453 การบริหารการก่อสร้างสำหรับวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม		○	○	●	○		●		○						○	○		
307482 หัวข้อคัดสรรวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	○	●	●		○		●		○				○	●		
วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี																		
307491 โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		○	●	●	○		●	●	●	●	○			●	○	●	●	●
รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																		
307391 การฝึกงานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	○	●	○	●	○	●	●		●		○		○	●	●	●	●	○
307101 แนะนำวิชาชีพสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	○	○		●	●		○		○					○	●	○	○	

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดให้ระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนิสิตเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ผู้ประเมินภายนอกสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบและการวัดผลให้เป็นไปตามมาตรฐาน

การทวนสอบในระดับหลักสูตรทำได้โดยระบบประกันคุณภาพภายในมหาวิทยาลัย

2.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนิสิต ทำวิจัยผลสัมฤทธิ์ของการประกอบอาชีพของบัณฑิตอย่างต่อเนื่องและนำผลที่ได้มาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพหลักสูตรและหน่วยงานโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อาจดำเนินการดังต่อไปนี้

- (1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถของบัณฑิตในการประกอบกิจการงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการสัมภาษณ์ หรือส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการ
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยสอบถามหรือส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่นของบัณฑิตที่เข้าศึกษาในระดับปริญญาโทในสถานศึกษานั้น
- (5) การประเมินจากนิสิตเก่าที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน กับ การประกอบอาชีพของบัณฑิต และสอบถามข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตร
- (6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่ประเมินหลักสูตร หรือ อาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียน และสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการเรียนรู้และพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต
- (7) ผลงานของนิสิตที่วัดเป็นรูปธรรม เช่น (1) จำนวนโครงการนอกแบบทางวิศวกรรม, (2) จำนวนกิจกรรมที่เข้าประกวดทางวิชาชีพและจำนวนรางวัลที่ได้รับ, (3) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ดังนี้

- 3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา อนุปริญญา หรือประกาศนียบัตร ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้
 - 3.1.1 เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 3.1.2 มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 3.1.3 ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลา การลาพักการศึกษาตามความที่ระบุไว้แห่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559
 - 3.1.4 ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
 - 3.1.5 มีเกียรติและศักดิ์ของนิสิต ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยกำหนด
- 3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้
 - 3.2.1 เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
 - 3.2.2 ผ่านกิจกรรมภาคบังคับ ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด
 - 3.2.3 ให้นิสิตที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.2.1 และ 3.2.2 ยื่นคำร้องแสดง ความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่องานทะเบียนนิสิตและประมวลผล กองบริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัย กำหนด มิฉะนั้นอาจไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติให้ปริญญา ในภาคการศึกษานั้น

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1. กำหนดให้อาจารย์ที่เพิ่งได้รับการบรรจุ เข้าร่วมปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย ซึ่งจัดเป็นประจำทุกปี เพื่อทำความรู้จักกับมหาวิทยาลัย หลักสูตรตามกรอบมาตรฐานอุดมศึกษา การประกันคุณภาพ การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน ฯลฯ
2. สำหรับอาจารย์พิเศษจะได้รับการประสานงานจากภาควิชา วัตถุประสงค์ของหลักสูตร พร้อมทั้งแจกเอกสารประกอบที่จำเป็น

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 กระบวนการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

สนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลที่หน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยจัดขึ้น โดยสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการเข้าร่วมโครงการ

2.2 กระบวนการพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

1. กำหนดนโยบายให้แต่ละภาควิชาจัดสรรงบประมาณในการเข้าร่วมอบรมสัมมนาทางวิชาการและวิชาชีพ แก่คณาจารย์ โดยให้เข้าร่วมอย่างน้อยปีละ 1 ครั้งต่อคน
2. สนับสนุนให้อาจารย์เข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการ โดยจัดโครงการชี้แจงรายละเอียดแก่คณาจารย์ที่สนใจ
3. สนับสนุนงบประมาณในการนำเสนอผลงานวิชาการทั้งในและต่างประเทศ
4. จัดทำ วารสารวิชาการวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเป็นแหล่งตีพิมพ์บทความทางวิชาการของคณาจารย์ในคณะ

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยดังนี้

1.1 ในการดำเนินการจัดทำและติดตาม มคอ.ต่างๆ ของหลักสูตรให้ดำเนินการตามแผนการบริหารจัดการหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาคการศึกษาต้น/ภาคการศึกษาปลาย โดยให้มีการกำกับติดตามโดยคณบดี รายละเอียดดังนี้

- การจัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัปโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF

- คณะรายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการก้นกรองหลักสูตรและงานด้านวิชาการ

1.2 อาจารย์และภาควิชาที่รับผิดชอบรายวิชาการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลการเรียนให้ปฏิบัติตามรายละเอียดรายวิชาในรายวิชาที่รับผิดชอบ

2. บัณฑิต

บัณฑิตสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน เป็นที่ต้องการของสถานประกอบการด้านการออกแบบและควบคุมระบบบำบัดสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ในน้ำ มูลฝอย อากาศ และกิจกรรมอื่นๆที่เกี่ยวข้องทั้งของภาครัฐและเอกชน หลักสูตรมีการติดตามคุณภาพของบัณฑิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร และมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามแบบสภาวิศวกร (TABEE) โดยพิจารณาจากแบบสอบถามบัณฑิต นิสิตปีสุดท้าย ผลการสอบเพื่อขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม และภาวะการมีงานทำของบัณฑิต ทั้งนี้ คณะฯ โดยความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยดำเนินการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวเนื่องกับการประเมินความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการรับนิสิตและปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน

3. นิสิต

3.1 การรับนิสิตและการเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.1.1 การรับนิสิต

การรับนิสิตเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยเลือกคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นกรรมการสอบสัมภาษณ์รับเข้า โดยมีหน้าที่คัดเลือก และให้คำแนะนำในการเตรียมตัวก่อนเข้าศึกษา เช่นการทบทวนบทเรียนทางคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ เคมีและภาษาอังกฤษ เป็นต้น รวมทั้งนำข้อมูลที่ได้ในแต่ละปีที่ผ่านมา ใช้จัดทำแผนกลยุทธ์ประชาสัมพันธ์และปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับนิสิตที่จะเข้าใหม่ในปีถัดไป และใช้พัฒนาปรับปรุงหลักสูตรในอนาคต

3.1.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ ได้กำหนดให้มีการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ (และผู้ปกครอง) ก่อนเปิดภาคเรียนร่วมกันทุกหลักสูตร และในวันเดียวกันจะมีการปฐมนิเทศนิสิตเฉพาะสาขา โดยกรรมการบริหารหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม และเปิดโอกาสให้นิสิตและผู้ปกครองซักถามปัญหาต่างๆ และพบปะรุ่นพี่ของนิสิต เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการปรับตัวให้แก่ นิสิตใหม่เป็นประจำทุกปี

- หลักสูตรมีนโยบาย ส่งเสริมให้นักศึกษาเข้าร่วมโครงการค่ายเตรียมความพร้อมทางวิชาการที่จัดขึ้นโดยคณะและมหาวิทยาลัย เป็นประจำทุกปี

3.2 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการและแนะแนวแก่นิสิต

3.2.1 การควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการ และแนะแนวแก่นิสิตในระดับปริญญาตรี

- จัดให้อาจารย์ภายในสาขาวิชา 1 ท่าน ดูแลนิสิตที่เข้ามาใหม่ประมาณ 20 คน สามารถให้คำปรึกษานิสิตได้อย่างทั่วถึง และในแต่ละภาคการศึกษา

- มีนโยบายให้อาจารย์ที่ปรึกษาเรียกนิสิตในที่ปรึกษามาพบอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง คือก่อนลงทะเบียน และหลังสอบกลางภาค เพื่อให้ได้ข้อมูลและรู้จักนิสิตมากขึ้น

- มีระบบให้นิสิตจะทำการประเมินอาจารย์ที่ปรึกษาทุกปีการศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการดูแลและช่วยเหลือนิสิตในปีต่อไป

- จัดวิชา แนะนำวิชาชีพวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนิสิต ปี 1 ตั้งแต่เทอมต้น เพื่อให้นิสิตได้รับรู้ขอบข่ายงานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนสาขาวิชานี้

- กำหนดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตร 1 ท่านดูแลนิสิต 20 คน และรับผิดชอบดูแลนิสิตต่อเนื่องขึ้นไปจนสำเร็จการศึกษา เป็นการสร้างความผูกพัน ทำให้เกิดความเคารพและไว้วางใจอาจารย์ต่อที่ปรึกษา ซึ่งจะช่วยแนะแนวและแก้ปัญหาแก่นิสิตได้อย่างต่อเนื่อง

- มหาวิทยาลัยมีระบบออนไลน์ช่วยในการบริหารจัดการด้านงานอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.2 การพัฒนาศักยภาพนิสิต และการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

จัดให้มีกิจกรรมต่างๆ ทั้งด้านวิชาการและกิจกรรมด้านอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพที่จำเป็นให้กับนิสิต โดยเน้นทักษะการเรียนรู้ที่ต้องการในศตวรรษที่ 21

3.2.3 ระบบการอุทธรณ์ของนิสิต

การอุทธรณ์หรือร้องเรียน สามารถติดต่ออาจารย์ที่ปรึกษา หรือประธานหลักสูตร หรือหัวหน้าภาควิชาได้ที่สำนักงานเลขานุการภาควิชาวิศวกรรมโยธา หรือสามารถร้องเรียนต่อคณบดีโดยอาจขอเข้าพบที่ห้องทำงานคณบดีได้

3.3 กระบวนการหรือแสดงผลการดำเนินงาน (การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจและผลการจัดการข้อร้องเรียนของนิสิต)

หลักสูตรมีการสำรวจความพึงพอใจในด้านต่างๆ ของนิสิตแรกเข้าจนถึงนิสิตชั้นปีสุดท้าย ด้านหลักสูตรและสิ่งสนับสนุน ด้านความช่วยเหลือของอาจารย์ ด้านคุณภาพการสอน ด้านคุณภาพนิสิต และด้านสถานที่ฝึกงาน เป็นต้น รวมทั้งมีการสรุปอัตราการคงอยู่ของนิสิตและอัตราการสำเร็จการศึกษาจากระบบทะเบียนและประมวลผลของมหาวิทยาลัย เป็นต้น

4. คณาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์ตั้งแต่ระบบการรับอาจารย์ใหม่

4.1.1 การรับและการแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ประจำหลักสูตร

การรับและแต่งตั้งอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร พิจารณาจากคุณสมบัติและผลงานวิชาการตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรผ่านที่ประชุมภาควิชา และมีการประเมินความพึงพอใจอาจารย์ประจำหลักสูตรเป็นประจำ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงการบริหารหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

4.1.2 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

การแต่งตั้งอาจารย์พิเศษ เสนอโดยอาจารย์ผู้สอนรายวิชา ผ่านกรรมการบริหารหลักสูตรและภาควิชา โดยมุ่งให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

4.1.3 การบริหารอาจารย์

มีการกำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และประจำหลักสูตร อย่างชัดเจน รวมถึงมีการจัดตั้งช่องทางการสื่อสารออนไลน์ เพื่อความสะดวกและรวดเร็วในการบริหารงาน รวมถึงเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีในการทำงานร่วมกัน

4.1.4 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

สนับสนุนให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง/ท่าน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 การออกแบบหลักสูตร ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่างๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย

5.1.1 หลักคิดในการออกแบบหลักสูตร ข้อมูลที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การออกแบบและกำหนดวัตถุประสงค์หลักสูตร ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรร่วมกับอาจารย์ประจำหลักสูตร โดยใช้ข้อมูลจาก ผลการดำเนินงานหลักสูตร ผลการประเมินความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิต สถานะการณ์ต่างๆ ในปัจจุบัน และจัดทำหลักสูตรให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร

5.1.2 การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าในศาสตร์สาขานั้นๆ

- คณะกรรมการบริหารหลักสูตรจะใช้ข้อมูลผลการดำเนินงานหลักสูตรและผลการสำรวจด้านต่างๆ ในแต่ละปีการศึกษา เพื่อการวางแผนปรับปรุงกลยุทธ์การสอน กิจกรรมทางวิชาการ รายละเอียดรายวิชา สิ่งอำนวยความสะดวก ต่างๆ ในปีการศึกษาถัดๆ ไป

- เมื่อครบรอบการปรับปรุงหลักสูตร ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตร (ตามหลักเกณฑ์ของ สกอ.) โดยนำผลการดำเนินการหลักสูตร ร่วมกับผลสำรวจ ด้านต่างๆ ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ นิสิตปีสุดท้าย บัณฑิตใหม่ ศิษย์เก่าและผู้ใช้บัณฑิต การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิต มาประกอบการพิจารณา

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา

5.2.1 การพิจารณากำหนดผู้สอน

ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร โดยพิจารณาจากคุณวุฒิ ความเชี่ยวชาญ ผลงานวิจัย หรือประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชานั้นๆ

5.2.2 การกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการจัดทำ มคอ.3 และมคอ.4

ดำเนินการโดยคณะกรรมการประจำหลักสูตร มีการกำหนดปฏิทินการดำเนินงานหลักสูตร เช่น กำหนดให้ ส่งมคอ. 3 และ มคอ. 4 ภายใน 1 สัปดาห์ ก่อนเปิดภาคเรียน

5.2.3 การกำกับกระบวนการเรียนการสอน

มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนกลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว

5.2.4 การบูรณาการพันธกิจต่างๆ กับการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี

กำหนดให้ มีการบูรณาการ งานวิจัย บริการวิชาการ และทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ตามความเหมาะสม

5.3 การประเมินผู้เรียน กำกับให้มีการประเมินตามสภาพจริง มีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

5.3.1 การประเมินผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

มีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งระบุไว้ใน มคอ.3 ได้แก่ การประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา การประเมินเพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการเรียนรู้ของตัวนิสิตเอง และการประเมินเพื่อเป็นข้อมูลปรับปรุงกลยุทธ์การสอน และรายงานผลใน มคอ.5

5.3.2 การตรวจสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต

ดำเนินการโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับอาจารย์ผู้สอน โดยพิจารณาจากเอกสาร มคอ.3 และ 5 และผลการสำรวจด้านต่างๆ

5.3.3 การกำกับการประเมินการจัดการเรียนการสอนและประเมินหลักสูตร (มคอ.5 มคอ.6 และ มคอ.7)

ดำเนินการประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามระบบที่กำหนดโดยมหาวิทยาลัย

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 ระบบการดำเนินงานของภาควิชา คณะ และมหาวิทยาลัยเพื่อความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งความพร้อมทางกายภาพและความพร้อมของอุปกรณ์เทคโนโลยีและสิ่งอำนวยความสะดวก หรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้โดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร

มีระบบที่ดำเนินการโดยภาควิชาและนำเสนอผลการสำรวจความพึงพอใจ ผ่านที่ประชุมภาค ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อกำหนด แผนจัดสรรเครื่องมือและงบประมาณในการซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ ตามความเหมาะสม เป็นประจำทุกปีการศึกษา

6.2 จำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรมีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน ผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานของสภาวิศวกร

6.3 กระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนิสิตและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีกระบวนการปรับปรุง ตามผลการประเมินความพึงพอใจต่อทรัพยากรสนับสนุนการเรียนรู้โดยนิสิตในแต่ละรายวิชา และผ่านที่ประชุมภาควิชา

7. การกำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

7.1 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs)

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการการเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (สกอ.)	ปีการศึกษา				
		2560	2561	2562	2563	2564
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6	มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนา วิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินงานเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

เกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการ เป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ หลักสูตรที่ได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา ต้องมีผลดำเนินการบรรลุเป้าหมาย ตัวบ่งชี้บังคับ (ตัวบ่งชี้ที่ 1-5) และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 จะต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ในปีที่ประเมิน ผลการประเมินการดำเนินการจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์นี้ต่อเนื่องกัน 2 ปี จึงจะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรมีมาตรฐานเพื่อเผยแพร่ต่อไป และจะต้องรับการประเมินให้อยู่ในระดับดีตามหลักเกณฑ์นี้ ตลอดไป เพื่อการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

7.2 ตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชา (Expected Learning Outcomes)

Expected Learning Outcomes ที่เป็นตัวบ่งชี้ของหลักสูตร/สาขาวิชาที่กำหนดใน มคอ.2 จะถูกควบคุมตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยคณะ/หลักสูตร/สาขา

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับหลักสูตร	2560	2561	2562	2563	2564
1	ร้อยละของบัณฑิต ที่สอบผ่านการประเมินทางวิชาการ เพื่อขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา (ต่อจำนวนผู้เข้าสอบ)	-	-	-	-	60
2	ร้อยละของบัณฑิต ที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพ หรือศึกษาต่อ ในด้านที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโยธา ใน 1 ปีหลังสำเร็จการศึกษา (ต่อจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาตามแผน)	-	-	-	-	60

7.3 ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย

ตัวบ่งชี้ในระดับมหาวิทยาลัย จะควบคุมโดยการออกประกาศ มาตรการ กำกับ ติดตาม ประเมินตัวบ่งชี้ให้บรรลุเป้าหมาย โดยมหาวิทยาลัย

ที่	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานในระดับมหาวิทยาลัย	ค่าเป้าหมาย
1	ร้อยละของรายวิชาเฉพาะด้านทั้งหมดที่เปิดสอนมีวิทยากรจากภาคธุรกิจเอกชน/ภาครัฐมาบรรยายพิเศษอย่างน้อย 1 ครั้ง	25
2	ร้อยละของนิสิตที่สอบภาษาอังกฤษผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	5
3	ร้อยละของนิสิตที่สอบเทคโนโลยีสารสนเทศผ่านตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด	20
4	ร้อยละของบัณฑิตที่ได้งานทำ/ประกอบอาชีพอิสระใน 1 ปี หลังสำเร็จการศึกษา	90
5	ร้อยละของนิสิต/บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้ว 10 ปี สร้างชื่อเสียงในระดับชาติและนานาชาติ	1

หมวดที่ 8 กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

- การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
- อาจารย์รับผิดชอบ/ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
- การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิตระหว่างภาคการศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน
- ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรม การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- การประเมินการสอนโดยนิสิตทุกปลายภาคการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะถูกวิเคราะห์และส่งให้คณาจารย์ผู้สอนแต่ละคนเพื่อใช้เป็นผลในการปรับปรุงการสอนและรายวิชา
- การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรม งานที่ได้มอบหมายแก่นิสิต โดยคณะกรรมการประเมิน
- การทดสอบการเรียนรู้ของนิสิตเทียบเคียงกับนิสิตในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายมหาวิทยาลัยหรือของสภาวิศวกร

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 กลยุทธ์การประเมิน

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอนเช่น การสอบข้อเขียน สอบถาม สอบปฏิบัติ สังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม การประเมินตนเองของนิสิต ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์ประจำหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การประเมินของผู้จ้างงาน นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรในภาพรวม สามารถจัดทำได้โดยการสอบถามนิสิตปีที่ 4 ที่จะสำเร็จการศึกษาถึงความเหมาะสมของรายวิชาในหลักสูตร มีการประชุมทบทวนหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ใช้งานบัณฑิตต่อคุณภาพบัณฑิตในหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในข้อ 2 ทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชาจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตร กรณีที่พบปัญหาสามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงย่อยซึ่งทำได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงทั้งฉบับนั้นจะกระทำทุก ๆ 4 ปี ทั้งนี้ เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต