



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)

ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อหลักสูตร

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

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	108	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	22	หน่วยกิต
- วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	21	หน่วยกิต
- วิชาบังคับสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	56	หน่วยกิต
- วิชาเลือกวิศวกรรม*	9	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	145	หน่วยกิต

แผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
CPE 100	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร (Computer Programming for Engineers)	3(2-2-6)
CVE 111	เขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
ENV 112	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
LNG 120	ภาษาอังกฤษทั่วไป หรือ (General English)	3(3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Student I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	<u>1(0-2-2)</u>

19(16-7-38)

จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์ = 61

ชั้นปีที่ 1	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
CHM 103	เคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3(3-0-6)
CHM 160	ปฏิบัติการเคมี (Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
CVE 131	กลศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mechanics I)	3(3-0-6)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
LNG 220	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ หรือ (Academic English)	3(3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน (English for Workplace Communication)	
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
PHY 104	ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 (General Physics for Engineering Student II)	3(3-0-6)
PHY 192	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-2-2)

20(18-5-40)

จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์ = 63

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
EEE 100	เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) (Electrotechnology (Power))	3(3-0-6)
ENV 210	พื้นฐานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Fundamental in Environmental Engineering)	3(3-0-6)
ENV 211	เคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry)	3(3-0-6)
ENV 212	ปฏิบัติการทางเคมีสิ่งแวดล้อม (Environmental Chemistry Laboratory)	1(0-3-2)
ENV 213	งานสำรวจสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Surveying for Environmental Engineering)	3(2-3-6)
GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)

20(17-8-40)

จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์ = 65

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
CVE 282	ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Hydraulic for Environmental Engineering)	3(3-0-6)
ENV 214	สถิติวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Statistics)	3(3-0-6)
ENV 215	จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology)	3(3-0-6)
ENV 216	ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Microbiology Laboratory)	1(0-3-2)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
LNG 223	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน หรือ (English for Workplace Communication)	3(3-0-6)
LNG XXX	วิชาอื่นที่เปิดสอน	
		<u>19(18-3-38)</u>
		จำนวนคาบ(ชั่วโมง)/สัปดาห์ = 59

ชั้นปีที่ 3	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
CVE 385	อุทกวิทยา (Hydrology)	3(3-0-6)
CVE 394	การทดลองชลศาสตร์ (Hydraulic Laboratory)	1(0-3-2)
ENV 382	การควบคุมเสียงและการสั่นสะเทือน (Noise and Vibration Control)	3(3-0-6)
ENV 371	การจัดการขยะ (Solid Waste Management)	3(3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาเลือกวิชาศึกษาทั่วไป 1 (General Education I)	3(x-x-x)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3(x-x-x)

$$\underline{19(12+x-3+x-26+x)}$$

$$\text{จำนวนคาบ(ชั่วโมง)/สัปดาห์} = 41+x$$

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
ENV 341	ปฏิบัติการหน่วยในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Unit Operation in Environmental Engineering)	3(3-0-6)
ENV 342	วิศวกรรมการประปา (Water Supply Engineering)	3(3-0-6)
ENV 343	การสุขาภิบาลอาคาร (Building Sanitation)	3(3-0-6)
ENV 372	การจัดการของเสียอันตราย (Hazardous Waste Management)	3(3-0-6)
ENV 381	วิศวกรรมการควบคุมมลพิษอากาศ (Air Pollution Control Engineering)	3(3-0-6)
GEN xxx	วิชาเลือกวิชาศึกษาทั่วไป 2 (General Education II)	3(x-x-x)

$$\underline{18(15+x-x-30+x)}$$

$$\text{จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์} = 45+x$$

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาการศึกษาพิเศษ		จำนวนหน่วยกิต
ENV 300	ฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2(S/U)

ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
ENV 401	โครงการงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Project Proposal)	1(0-2-2)
ENV 434	การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการจัดการ (Environmental Impact Assessment and Management)	3(3-0-6)
ENV 437	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Computer Application in Environmental Engineering)	3(3-0-6)
ENV 444	กระบวนการหน่วยชีวภาพในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Biological Unit Processes in Environmental Engineering)	3(3-0-6)
ENV 445	วิศวกรรมน้ำเสียและการออกแบบ (Wastewater Engineering and Design)	3(3-0-6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3(x-x-x)

$$\underline{16(12+x-3+x-26+x)}$$

$$\text{จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์} = 41+x$$

ชั้นปีที่ 4	ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
ENV 402	โครงการงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Project)	3(0-6-6)
ENV xxx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1 (Environmental Engineering Elective I)	3(x-x-x)
ENV xxx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2 (Environmental Engineering Elective II)	3(x-x-x)
YYY xxx	วิชาเลือกสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Elective)	3(x-x-x)

$$\underline{12(0+x-6+x-6+x)}$$

$$\text{จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์} = 12+x$$

นักศึกษาโครงการการเรียนรู้ร่วมอุตสาหกรรม

ENV 402	โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Project)	3(0-6-6)
ENV 403	โครงการการเรียนรู้ร่วมอุตสาหกรรม (Industrial Cooperative Learning)	9(0-27-18)
	จำนวนคาบ (ชั่วโมง)/สัปดาห์ =	<u>12(0-33-24)</u>

คำอธิบายรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้จักกติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์

แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้อย่างยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนา นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎี หมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการ ทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหาร จัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are explored. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

GEN 241 ความงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์
3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำและสามารถวางแผนการพัฒนาตนเองให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม

LNG 120 ภาษาอังกฤษทั่วไป
(General English)

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาความรู้พื้นฐานทางภาษาอังกฤษและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนภาษาให้กับนักศึกษา โดยบูรณาการการเรียนรู้ภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน กับการฝึกทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้านตลอดจนกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความสนใจทั้งภาษาและการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจและใช้ภาษาอังกฤษได้คล่องแคล่วและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังมุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตให้กับนักศึกษา ด้วยการผสมผสานการเรียนรู้ด้วยตนเองในศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองกับการเรียนภาษาอังกฤษในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามความจำเป็นของแต่ละคนด้วยการทำกิจกรรมหรือโครงการขนาดเล็กในการทำกิจกรรมและโครงการดังกล่าว นักศึกษาจะมีโอกาสพัฒนาทักษะและประยุกต์ใช้ภาษาที่เรียนได้จริง

This course aims to strengthen basic knowledge of English and to build positive attitudes towards language learning. Covering all four skills integrated through topics related to everyday English and basic skills-oriented strategy training, the course raises the students' awareness of both language and learning. And it thus enabling them to understand and use English with relative ease and efficiency. To enhance life-long learning skills, the course then combines classroom learning with self-access learning via the Self-Access Learning Centre to encourage the students to focus on their own specific needs through a task or a mini-project. To accomplish the tasks, the students are expected to develop language skills and apply strategies learned throughout the course.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. Read and write short paragraphs that consist mainly of high frequency everyday language of events, feelings, wishes, etc.

2. Listen and respond to topics related to daily life events such as personalities, appearances, technology, past events, neighborhood and/or news.
3. Construct and extend a conversation in a variety of contexts.
4. Do self-study to improve English skills.
5. Recognize and use appropriate words to communicate with others about daily life events.
6. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 220 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ
(Academic English)

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : LNG 120 General English หรือได้รับการยกเว้นไม่ต้องเรียนวิชา LNG 120 ในกรณีคะแนนสอบ O-Net สูงกว่า 40 คะแนน

รายวิชามุ่งเน้นพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ครอบคลุมทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน โดยเน้นการฝึกใช้ทักษะเหล่านี้ผ่านการสื่อสารในการทำงานด้านวิชาการและการสื่อสารเชิงเทคนิค ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทัศนคติที่ดีและเสริมสร้างความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษนอกจากนี้รายวิชายังส่งเสริมการเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองหลากหลายรูปแบบ

The course aims at developing English communication skills covering listening, speaking, reading, and writing. In particular, it emphasizes the use of these skills in meaningful communicative tasks in academic and technological contexts. The students will be engaged in a variety of learning activities that foster positive attitudes and confidence in using English. Independent learning skills will also be promoted via self-access learning modes.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes)

1. Identify purposes, main ideas and important details of texts on academic topics.
2. Interact with others in order to describe ideas, opinions or give reasons.
3. Ask and answer questions for information.
4. Make effective presentations on topics of interest.
5. Have responsibility and ethical awareness.

LNG 223 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในที่ทำงาน

3(3-0-6)

(English for Workplace Communication)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

รายวิชามุ่งเน้นการสื่อสารภาษาอังกฤษในวิชาชีพ เพื่อให้นักศึกษาสามารถแนะนำตนเองและแนะนำผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อสถานการณ์ มีส่วนร่วมในการอภิปราย นำเสนอความคิดเห็น ทำโน้ตย่อและเขียนข้อความระดับย่อหน้าในสถานการณ์ต่างๆ ได้ นอกจากนี้ รายวิชายังครอบคลุมการเขียนข้อความเชิงธุรกิจ และการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ นักศึกษาจะได้ทำกิจกรรมที่เสริมสร้างความเข้าใจในวัฒนธรรมเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในระดับสากล

The course focuses on professional English communication in which students are instructed to introduce themselves and others, participate in a discussion, express their ideas and opinions, take notes, and write paragraphs in various situations. In addition, they will be required to write business related messages. They will be trained to give professional presentations. Students will undertake activities that foster the understanding of cultures for effective international communication.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Appropriately introduce themselves and others, engage in small talks, make a formal presentation, and perform a group discussion in a workplace context.
2. Read and write both formal and informal e-mails.
3. Read and listen for main ideas, take notes, and write paragraphs.
4. Understand cultural differences, and differentiate and identify the cultural issues which affect communication.
5. Develop their English language learning, manage their time, and plan their own learning outside class.
6. Memorize and use approximately 2,750-3,250 English words necessary to communicate in the workplace context.
7. Have responsibility and ethical awareness.

CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3(3-0-6)

(Fundamental Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิเจน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry.
2. Able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry.
3. Able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี

1(0-3-2)

(Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103
Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment.
2. Able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation.
3. Able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility.

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้นปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number e , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic

2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hôpital's rule)
4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, implicit differentiation
5. Find anti-derivatives by using standard techniques
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน: **MTH 101 คณิตศาสตร์ 1**

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Prove simple mathematical statement by induction
2. Give definitions of various types of sequences and series
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems
8. Describe and computes about scalars and vectors
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space

MTH 201 คณิตศาสตร์ 3

3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน: **MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับชั้น สมการอันดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลลี สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคอร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคอร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร

Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli's equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field,

divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Determine the type, order and degree of a given differential equations
2. Classify linear and nonlinear equations
3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations
4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.
5. Find Laplace and inverse Laplace transforms
6. Solve differential equations using Laplace transforms
7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables
8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications
9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration
10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems

PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Student I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanics physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Student II)

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere's law, inductance, alternating current, Maxwell's equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน: PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยึนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น
2. สามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้
3. สามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้

PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน: PHY 104 หรือเรียนพร้อมกันกับวิชา PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น

2. สามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้
3. สามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้

CPE 100 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร

3(2-2-6)

(Computer Programming for Engineers)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแตกงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และการทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ

Fundamental concepts of programming including data types, conditional execution, iteration, functions, and I/O with programming exercises. Software development as a problem-solving activity. Techniques for producing correct and robust programs including top-down decomposition, hand simulation and hypothesis-based debugging. Weekly laboratory sessions focus on program design and implementation to solve interesting case problems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification
2. Work in a team to create a multi-module software system to solve a problem.

EEE 100 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)

3(3-0-6)

(Electrotechnology (Power))

วิชาบังคับก่อน: PHY 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 และ PHY 192

ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาระดับปริญญาตรีวิศวกรรมไฟฟ้า)

สนามแม่เหล็กในเครื่องกลไฟฟ้า วงจรเส้นแรงแม่เหล็ก การสูญเสียในแกนเหล็ก แรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเป็นรูปคลื่นไซน์ แทนด้วยเฟสเซอร์กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าเสมือน กำลังไฟฟ้าปรากฏในวงจร 1 เฟส และ 3 เฟส หม้อแปลง 1 เฟส และ 3 เฟส

เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง แรงดันไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และประสิทธิภาพ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง ประสิทธิภาพ การควบคุมความเร็ว การให้มอเตอร์หมุนตามและทวนเข็มนาฬิกา การเลือกและความเหมาะสมในการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Magnetic aspects of electrical machines: magnetism, magnetic circuits, magnetic core losses. Voltage induced in a conductor as a sinusoidal wave, phasor representation. Active, reactive and apparent power in single and three-phase circuits. Single and three-phase transformers.

DC and AC generators: construction, induced voltage, efficiency.

DC and AC motors: construction, efficiency, speed control, clockwise and counterclockwise motor direction control, selection, application and maintenance.

Electrical measurements. Introduction to semiconductor devices for power electronics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

CVE 111 เขียนแบบวิศวกรรม

3(2-3-6)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

อุปกรณ์ใช้งานเขียนแบบและการประยุกต์ใช้รูปทรงพื้นฐานการเขียนตัวอักษร การสเกตภาพ การบอกขนาดภาพการใช้ข้อความประกอบภาพและความคลาดเคลื่อนของระยะ ภาพฉายแบบออร์ทोगราฟฟิกของจุด เส้นระนาบและวัตถุ ภาพพิศทอเรีย ภาพไอโซเมตริก ออบลิค และการสเกต ภาพฉาย ภาพช่วย ภาพตัด การฝึกหัดในการเขียนแบบรายละเอียดและองค์ประกอบการเขียนแบบ การเขียนแบบแสดงรายละเอียดของการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการเขียนแบบเบื้องต้น

Instruments and their uses, applied geometry, lettering, freehand sketches, dimensions notes and tolerancing, orthographic projection of points and lines, planes, and solids, pictorial drawings; isometric and oblique drawing and sketching, perspective view, auxiliary view, section view. Practices in drawings. Detail and assembly drawings, details of civil engineering and system facilities drawings, basic computer-aided drawing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเขียนแบบที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา
2. สามารถอธิบายโปรแกรมการเขียนแบบเบื้องต้นได้

CVE 131 กลศาสตร์วิศวกรรม 1

3(3-0-6)

(Engineering Mechanics I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบแรง (ในระนาบและใน 3 มิติ) บนอนุภาคและบนวัตถุเกร็ง การสมดุลของวัตถุเกร็ง แรงกระจายการวิเคราะห์แรงเบื้องต้นในโครงข้อหมุนและโครงข้อแข็งแรงในคานและสายเคเบิล แรงเสียดทาน หลักการของงานเสมือนและเสถียรภาพของการสมดุล

System of forces (in plane and 3D) on particles and rigid bodies, equilibrium of rigid bodies, distributed forces, analysis of simple trusses and frames, forces in beams and cables, friction, principle of virtual work and stability.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถรวมแรง แตกแรง และหาโมเมนต์ได้
2. สามารถเขียน Free Body Diagram ได้
3. เข้าใจสมการสมดุลและสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์โครงสร้างอย่างง่ายได้

CVE 282 ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Hydraulic for Environmental Engineering)

วิชาบังคับก่อน: **CVE 131 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 และ MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

คำจำกัดความและคุณสมบัติของของไหล การวัดความดัน แรงดันสถิตยบนแผ่นพื้นผิวเรียบและผิวโค้ง แรงลอยตัว และเสถียรภาพของวัตถุลอย จลนศาสตร์ของของไหล สมการการไหลต่อเนื่อง สมการพลังงาน สมการเบอร์นูลลี และสมการโมเมนต์ัม ความต้านทานต่อการไหล การไหลในท่อปิด ระบบท่อ การไหลในทางน้ำเปิด การวัดอัตราการไหล การวิเคราะห์มิติ และกฎความคล้ายคลึง การไหลเปลี่ยนแปลงตามเวลา

Definition and properties of fluids, measurement of pressure, statics force on plane area and curved surface, buoyancy and stability of floating bodies, kinematics of fluid flow, continuity equation, energy equation, bernoulli equation and momentum equation, resistance to flow, closed conduit flow and pipe systems, flow in open channels, flow measurements, dimensional analysis and similitude, unsteady flow

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายนิยามที่สำคัญและคุณสมบัติของของไหล
2. อธิบายสมการพื้นฐานของแรงดันสถิตและการวัดความดัน
3. คำนวณแรงกระทำบนวัตถุที่จมในของไหล
4. อธิบายสมการสมดุลมวล พลังงาน และโมเมนต์ัม
5. คำนวณการสูญเสียพลังงานการไหลในท่อ และระบบท่อ
6. คำนวณการไหลในทางน้ำเปิด
7. คำนวณอัตราการไหลโดยใช้เครื่องมือแบบต่าง ๆ
8. อธิบายหลักความคล้ายคลึงและการวิเคราะห์มิติ
9. อธิบายการไหลแบบไม่คงตัว

CVE 385 อุทกวิทยา**3(3-0-6)****(Hydrology)****วิชาบังคับก่อน: CVE 282 ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**

วัฏจักรของน้ำ ลุ่มน้ำและการวัดรายละเอียดจากแผนที่ภูมิประเทศ หยาดน้ำฟ้า น้ำท่า การระเหยและการคายระเหย การซึมลงดิน น้ำใต้ดิน การวิเคราะห์กราฟน้ำท่าและทฤษฎีกราฟน้ำท่าหนึ่งหน่วย การเคลื่อนตัวของน้ำหลาก การวิเคราะห์น้ำท่าร่วมด้วยหลักความถี่ของการเกิด การประยุกต์ความรู้ด้านอุทกวิทยากับการจัดการน้ำในพื้นที่เมือง

Hydrologic cycle, watershed and measurements from topographic map, precipitation, streamflow, evaporation and evapo-transpiration, probability concepts in hydrology, infiltration, groundwater, rainfall-runoff relationship, infiltration, groundwater, hydrograph analysis and unit hydrograph theory, flood routing, flood frequency analysis and applications of hydrology to urban storm water management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายกระบวนการที่สำคัญของวัฏจักรอุทกวิทยา
2. อธิบายหลักการ วิธีวัดและการเก็บรวบรวมข้อมูลอุทกวิทยาที่สำคัญ
3. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝนและน้ำท่า
4. คำนวณปริมาณน้ำท่าได้ด้วยวิธีการต่าง ๆ
5. คำนวณการเคลื่อนตัวของน้ำหลากผ่านอ่างเก็บน้ำและการหลากผ่านลำน้ำ
6. อธิบายหลักการเบื้องต้นของการบริหารจัดการน้ำในอ่างเก็บน้ำ
7. คำนวณปริมาณการไหลออกสูงสุดจากพื้นที่รับน้ำได้

CVE 394 การทดลองชลศาสตร์**1(0-3-2)****(Hydraulic Laboratory)****วิชาบังคับก่อน: CVE 282 ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)**

ปฏิบัติการทดลอง วิเคราะห์ผลและจัดทำรายงานการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของไหล ของไหลสถิต หลักการพลังงานและสมการโมเมนตัม การสูญเสียพลังงานการไหลและการวัดอัตราไหลในท่อปิด การไหลและการวัดอัตราไหลในรางเปิด ไฮโดรลิคซ์จัม เครื่องจักรกลชลศาสตร์

Experimental works including presentation and analysis of results on fluid properties, fluid statics, principle of energy and momentum equation, energy loss in pipe, flow measurement in pipe, flow measurements in open channel, hydraulic jump, hydraulic machines.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการทดลองได้
2. อธิบายระบบการทำงานของอุปกรณ์ทดลอง
3. ใช้เครื่องมือชุดทดลอง ทำการทดลองได้ถูกต้อง คำนวณผลจากการทดลองได้
4. วิเคราะห์ อภิปรายและสรุปผลการทดลองและเขียนรายงานการทดลอง
5. สามารถประยุกต์ใช้ทักษะความคิด รวมทั้งวิเคราะห์ โจทย์ปัญหา
6. สามารถสื่อสารทางวาจา

ENV 112 วัสดุวิศวกรรม

3(3-0-6)

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี (สำหรับนักศึกษาเอกภาควิชาอุตสาหกรรม)

โครงสร้างและรูปทรงผลึกของของแข็ง ตำหนิและความไม่สมบูรณ์ของผลึก สมบัติทางกลและการทดสอบ ความเสียหายทางกลของวัสดุวิศวกรรม ดิสโลเคชันและกลไกการเพิ่มความแข็งแรงของวัสดุวิศวกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิต และสมรรถนะของวัสดุวิศวกรรม แผนภูมิสมดุล เฟสและการตีตีความ ปฏิกริยาในสถานะของแข็ง การเปลี่ยนเฟสและกระบวนการทางความร้อนของโลหะ โครงสร้าง สมบัติ และการใช้งานของวัสดุโลหะและอโลหะ กระบวนการผลิตโลหะผสม โลหะกลุ่มเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก โครงสร้าง สมบัติ และการใช้งานของเซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุผสม สมบัติและการใช้งานของวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติทางไฟฟ้าของวัสดุ สมบัติทางแม่เหล็กของวัสดุ การกัดกร่อนและการเสื่อมสภาพของวัสดุ

Atomic and crystalline solids structure. Defects and imperfections in solids. Mechanical properties and testing. Mechanical failure of engineering materials. Dislocation and strengthening mechanisms of engineering materials. Relationships between structures, properties, production processes, and performances of engineering materials. Equilibrium phase diagrams and their interpretation. Solid-state reaction. Phase transformations and thermal processing of metals. Structure, properties, and applications of metallic and non-metallic materials. Processing of metal alloys. Ferrous and non-ferrous alloys. Structure, properties, and applications of ceramics, polymers, and composite materials. Properties and applications of electrical materials. Electrical properties of materials. Magnetic properties of materials. Corrosion and degradation of materials.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายองค์ประกอบและโครงสร้างพื้นฐานรวมถึงลักษณะสมบัติต่างๆ ของวัสดุทางวิศวกรรมได้
2. สามารถจำแนกกระบวนการผลิตและกระบวนการทดสอบวัสดุและวิเคราะห์คุณภาพและความสมบูรณ์ของวัสดุได้
3. สามารถเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมสำหรับงานวิศวกรรมด้านต่างๆได้

ENV 210 พื้นฐานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Fundamentals in Environmental Engineering)

วิชาบังคับก่อน :ไม่มี

การแนะนำความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ความหมายของตัวแปรหรือพารามิเตอร์ของ คุณภาพสิ่งแวดล้อม การแนะนำถึงหลักการสมดุลมวล การเกิดขึ้นของสารมลพิษและการบำบัดน้ำเสีย การลด ปริมาณของเสีย การจัดการกากตะกอนบำบัด การควบคุมมลพิษทางอากาศ การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ และ การลดปริมาณของเสียอันตราย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน กฎหมายและการ ควบคุม จริยธรรมสิ่งแวดล้อม พื้นฐานของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อม เบื้องต้น

Principles of environmental engineering and parameters of environmental quality. Fundamentals involving introduction to mass balance, pollution generation and waste treatment, waste minimisation concept, sludge management, air pollution control, waste recovery, and hazardous waste reduction. Current environmental issues/problems relating to law, regulation and legislation, environmental ethics, and environmental management.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. อธิบายความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2. ทราบขอบเขตในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. อธิบายความหมายของตัวแปรหรือพารามิเตอร์ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมรวมถึงพื้นฐานการบำบัดและการ ลดการเกิดของเสีย
4. อธิบายพื้นฐานการประเมินผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น

ENV 211 เคมีสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: CHM 103 เคมีพื้นฐาน

หลักการพื้นฐานทางเคมีสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีอะตอม พันธะเคมี ปฏิกิริยาเคมีอุณหภาพ สมดุลเคมี สมดุลกรดเบส จลนพลศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี เคมีอินทรีย์ ลักษณะสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของน้ำและน้ำเสีย การประยุกต์เคมีพื้นฐานสำหรับ เคมีน้ำ เคมีอากาศ เคมีของดิน และ เคมีนิวเคลียร์

Fundamental principles of environmental chemistry, atomic theory, chemical bonding, thermochemistry, chemical reactions, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, chemical kinetics. Chemical and physical characteristics of water and wastewater. Applications of basic principles for water chemistry, atmospheric chemistry, soil chemistry and nuclear chemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีพื้นฐานของปฏิกิริยาเคมีในสิ่งแวดล้อมได้
2. สามารถประยุกต์ใช้หลักการเคมีสิ่งแวดล้อมในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้

ENV 212 ปฏิบัติการทางเคมีสิ่งแวดล้อม

1(0-3-2)

(Environmental Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ENV 211 เคมีสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)

ความรู้เบื้องต้นวิธีการตรวจวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมีของน้ำและน้ำเสีย การเก็บและรักษาคุณภาพตัวอย่าง ทักษะวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำและน้ำเสียที่นำเชื่อถือ การใช้เครื่องมือวิเคราะห์พื้นฐาน ปฏิบัติการวิเคราะห์ลักษณะสมบัติของน้ำและน้ำเสีย อาทิ ของแข็ง ดีโอ บีโอดี ซีโอดี ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ฯลฯ การแปลความหมายและการประยุกต์ข้อมูลเชิงปฏิบัติสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การศึกษากระบวนการบำบัดทางกายภาพและเคมีผ่านการทดลอง เช่น การปรับสภาพให้เป็นกลาง การสร้าง-รวมตะกอนด้วยสารเคมี การกำจัดความกระด้าง และการดูดซับด้วยถ่านกัมมันต์

Introduction to methods for the determination of chemical and physical characteristics of water and wastewater, sample collection and preservation. Skill practices for reliable analysis of water and wastewater characteristics. Basic instruments applications. Laboratory analysis of water and wastewater characteristics e.g. solids DO BOD COD nitrogen phosphorus etc. Data interpretation and application of data to environmental engineering practices. The study of physico-chemical

treatment processes through laboratory experiments e.g. neutralization, chemical coagulation, water softening and activated carbon adsorption.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายถึงความแตกต่างของลักษณะสมบัติของน้ำตัวอย่างได้
2. สามารถเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางกายภาพ-เคมีของน้ำตัวอย่างได้
3. สามารถประเมินหน่วยกระบวนการทางกายภาพ-เคมีที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียหรือการผลิตน้ำสะอาดได้
เบื้องต้นจากข้อมูลลักษณะสมบัติของน้ำตัวอย่าง

ENV 213 งานสำรวจสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(2-3-6)

(Surveying for Environmental Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นและมโนทัศน์การสำรวจทางวิศวกรรม การวัดระยะทางและทิศทาง งานระดับ เส้นชั้นความสูง ความคลาดเคลื่อน ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ และการปรับแก้ข้อมูล ฝึกทักษะการใช้กล้องวัดมุม และพัฒนาทักษะการใช้งานขั้นพื้นฐาน การวัดมุมตั้งและมุมราบ การทำวงรอบ การวัดมุมอะซิมูท การวัดระนาบกลับในระบบพิกัด การวัดระดับ การคำนวณพื้นที่และปริมาตร ความรู้เบื้องต้นและทักษะปฏิบัติการ กำหนดพิกัดด้วย โกลบอลโพสิชันซิสเต็ม

Fundamentals and concepts of engineering survey. Distance and direction measurements, leveling, contour. Error in surveying, acceptable error and data collection. Introduction to the capabilities and techniques of usage of theodolites and develop the basic usage skills, horizontal and vertical angles, triangulation, precise determination of azimuth, precise transverse plane coordinate system, precise leveling, area and volume determinations. Fundamentals and practical skills of positioning, global position systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถคำนวณ ปรับแก้และหาค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดระยะทาง
2. สามารถคำนวณและปรับแก้ค่าระดับ
3. สามารถคำนวณมุม แอซิมูทและระบบพิกัด ในงานวงรอบ

ENV 214 สถิติวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**3(3-0-6)****(Environmental Engineering Statistics)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทบาทของสถิติวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สถิติพื้นฐาน ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงของตัวอย่างสุ่ม การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการถดถอยเบื้องต้น การทดสอบไคกำลังสอง

Roles of statistics in environmental engineering. Fundamental statistics. Probability. Random variable (discrete and continuous random variable). Commonly used distributions. Sampling Distribution. Estimation (point and confidence estimation). Hypothesis testing. Analysis of variance. Correlation and simple regression analysis. Chi-square Test.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการทางสถิติและทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถประยุกต์ความรู้ทางสถิติเพื่อช่วยงานทางด้านสิ่งแวดล้อมได้

ENV 215 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม**3(3-0-6)****(Environmental Microbiology)**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานทางชีวเคมี เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ หลักการทางแบคทีเรียวิทยา การเจริญเติบโต การควบคุมจุลินทรีย์และเมตาโบลิซึม ความหลากหลายของจุลินทรีย์ในสิ่งแวดล้อม การย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์และการทำงานของเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการทำเสถียรภาพสารอินทรีย์ มโนทัศน์เบื้องต้นของนิเวศวิทยาของจุลินทรีย์ บทบาทของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพแบบใช้อากาศและไม่ใช้อากาศ การฆ่าเชื้อก่อโรคในกระบวนการบำบัดน้ำเสียชีวภาพและการผลิตน้ำสะอาด

Basic concepts of biochemistry, cell and its structure. Principles of bacteriology, growth and metabolisms. Microbial diversity in the environment. Biodegradation of organic compounds and actions of enzyme as related to the stabilization of organic matter. Basic concept of microbial ecology in wastewater treatment environment. Roles of microorganisms in biological treatment processes including aerobic and anaerobic processes. Disinfection in water and biological wastewater treatment processes

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีพื้นฐานการทำงานของจุลินทรีย์ในกระบวนการบำบัดทางชีวภาพได้
2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อมในการแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้

ENV 216 ปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

1(0-3-2)

(Environmental Microbiology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENV 215 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)

ความรู้เบื้องต้นวิธีการตรวจวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางแบคทีเรียวิทยาของน้ำและน้ำเสีย การวิเคราะห์ทางจุลชีววิทยาทั่วไป เช่น เทคนิคปลอดเชื้อ การใช้กล้องจุลทรรศน์ การย้อมสี การนับจำนวน และการวัดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การวิเคราะห์จุลินทรีย์ชี้แนะ เช่น โคลิฟอร์มแบคทีเรีย และ แบคทีเรียโอเฟจ การเรียนรู้และเสริมทักษะในการตรวจสอบและวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดสำคัญ ที่ใช้ในการควบคุมดูแลระบบบำบัดน้ำเสียชีวภาพในระดับปฏิบัติการ การศึกษากระบวนการบำบัดทางชีวภาพและการฆ่าเชื้อก่อโรคผ่านการทดลอง

Introduction to methods for the determination of bacteriological characteristics of water and wastewater. Techniques for general microbiological analysis e.g. sterile technique, microscopic observations, dye straining, measurement of bacterial growth. Determination of indication microorganisms e.g. coliform bacteria and bacteriophage. Study and skill development of parameter analysis used for operating biological treatment process in laboratory scale. The study of biological treatment processes and disinfection processes through laboratory experiments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถเก็บตัวอย่างและวิเคราะห์ลักษณะสมบัติทางจุลชีววิทยาของน้ำตัวอย่างได้
2. สามารถประเมินและแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบำบัดทางชีวภาพได้เบื้องต้น

ENV 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม**2(S/U)****(Industrial Training)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

คุณสมบัตินักศึกษา: ผลการศึกษาวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิชาบังคับสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ตั้งแต่ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 ถึงปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 ต้องผ่านเกณฑ์ระดับ D ขึ้นไป รวมจำนวนหน่วยกิตไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของรายวิชาที่ประกาศในแผนการศึกษา หรือตามมติคณะกรรมการวิชาการของภาควิชาฯ ต้องใช้เวลาฝึกงานไม่น้อยกว่า 128 ชั่วโมง หรือเป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาฝึกงานต่อเนื่องในคราวเดียวกัน หรือเฉพาะในวันและเวลาทำการเท่านั้น

Student qualification: Results of basic engineering subjects and environmental engineering compulsory subjects announced in study plan from the first semester of the first year until the first semester of the third year must be achieved at least D, for at least 80% of credits notified in the study plan or a resolution of academic committees. Practical training in industry not less than 128 hours or following a notification of university. The continuously practical training is not compulsory.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ปัญหาทางเทคนิควิศวกรรมได้
2. สามารถนำเสนอผลงานการฝึกงานให้แก่เพื่อนร่วมชั้นเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจและสามารถปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

ENV 341 ปฏิบัติการหน่วยในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**3(3-0-6)****(Unit Operation in Environmental Engineering)****วิชาบังคับก่อน : CVE 282 ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)**

หลักการ การออกแบบ และการประยุกต์ของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและทางเคมีในการบำบัดน้ำและน้ำเสีย การกวนผสม การตกตะกอน การลอยตะกอน การกรอง การปรับสมดุล การสร้างและรวมตะกอน การเติมอากาศ การแลกเปลี่ยนประจุ การดูดติดผิว การดึงน้ำออกจากสลัดจ์

Principles, designs and applications of physical and chemical unit operations in water and wastewater treatment, mixing, sedimentation, floatation, filtration, equalisation, coagulation and flocculation, aeration, ion-exchange, adsorption, sludge dewatering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีที่ใช้ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2. สามารถออกแบบหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมีที่ใช้ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. สามารถดำเนินงานและแก้ไขปัญหาในหน่วยปฏิบัติการทางกายภาพและเคมี

ENV 342 วิศวกรรมการประปา

3(3-0-6)

(Water Supply Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ENV 341 ปฏิบัติการหน่วยในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือศึกษา

พร้อมกัน

ความสำคัญของน้ำ ธรรมชาติ และแหล่งน้ำ วิฤตการณ์น้ำที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม การประเมินความต้องการน้ำ ความจำเป็น และการใช้น้ำในบ้านเรือน อุตสาหกรรม และสาธารณะ การประมาณปริมาณน้ำดิบในแหล่งน้ำธรรมชาติ แม่น้ำ ทะเลสาบ และน้ำบาดาล การประเมินคุณภาพของน้ำผิวดินและน้ำบาดาลและมาตรฐาน เกณฑ์ในการเลือกแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปา และมาตรฐานคุณภาพน้ำประปา ระบบการลำเลียงน้ำดิบ กระบวนการบำบัดน้ำ การออกแบบตะแกรง ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า และถังตกตะกอน ระบบการกรองและการออกแบบ ระบบการกำจัดความกระด้างของน้ำและการออกแบบ ระบบการฆ่าเชื้อโรคและการออกแบบ

Importance of water, nature, and sources of water. Water crisis related to the environment. Evaluating water demand, requirement and consumption in household, industrial, and public units. Estimating the quantities of natural raw water resources, river, lake, and groundwater. Evaluation of surface and groundwater quality and standards. Criteria of selecting water sources for water supply system and standards for water supply. Raw water distribution system. Water treatment processes. Design of screening, rapid mixing tank, slow mixing tank, and sedimentation tank. Filtration system and design. Water softening system and design. Disinfection system and design.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถประเมินคุณภาพของน้ำผิวดิน น้ำบาดาล และเข้าใจเกณฑ์ในการเลือกแหล่งน้ำดิบเพื่อการผลิตน้ำประปาได้
2. สามารถอธิบายกระบวนการและหน่วยย่อยพื้นฐานของระบบผลิตน้ำประปาได้
3. สามารถนำความรู้ที่ได้ มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบระบบผลิตน้ำประปาได้

ENV 343 การสุขาภิบาลอาคาร
(Building Sanitation)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : **CVE 282** ชลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)

หลักการการสุขาภิบาลอาคาร กฎหมายและข้อกำหนด การออกแบบท่อรวบรวมน้ำฝน การระบายน้ำรอบอาคาร ระบบท่อระบายน้ำเสียและน้ำโสโครก ระบบระบายอากาศท่อ ระบบประปา ระบบน้ำร้อน ระบบป้องกันอัคคีภัยสำหรับอาคาร มโนทัศน์ในการออกแบบและทางเลือกเพื่อเพิ่มความยั่งยืน แนวคิดเชิงบูรณาการด้านการเลือกวัสดุที่เหมาะสม ลักษณะการใช้งาน และการประหยัดพลังงาน

Fundamentals of building sanitation, laws and regulations. Design of storm water collection pipes, site drainage system, waste, soil, and vent systems, cold water supply system, hot water supply system, fire protection system, for individual building. Design concepts and options for increased sustainability. Integrated concepts of material selections, functions and energy saving.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถนำความรู้ด้านชลศาสตร์มาใช้ในการออกแบบระบบท่อภายในอาคารและเครื่องสูบน้ำได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรม
2. สามารถเปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของรูปแบบระบบจ่ายน้ำในอาคารและเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถใช้ทักษะในการเขียนและอ่านแบบก่อสร้างเพื่อใช้ในการออกแบบระบบสุขาภิบาลอาคารได้
4. สามารถออกแบบระบบสุขาภิบาลให้มีความสอดคล้องกับการทำงานของเพื่อนร่วมงาน สถาปนิกและวิศวกร

สาขาอื่นๆ

ENV 372 การจัดการของเสียอันตราย**3(3-0-6)****(Hazardous Waste Management)****วิชาบังคับก่อน : ENV 211 เคมีสิ่งแวดล้อม**

นิยาม กฎหมายและพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม การจำแนกของเสียอันตราย ลักษณะสมบัติทางเคมี กายภาพ พิษวิทยา ประเภทและลักษณะสมบัติของของเสียอันตราย การประเมินความเสี่ยงและการจัดการ การจัดเก็บและการขนส่ง หลักการและเทคโนโลยีในการบำบัดและกำจัด ซึ่งครอบคลุมถึงกระบวนการบำบัดทางเคมีกายภาพ การปรับเสถียรและการหล่อก้อน การกำจัดบนดิน และการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อน

Definitions, laws and environmental legislations, classification of hazardous wastes, physico-chemical properties, toxicology. Types and characteristics of hazardous waste. Risk assessment and management. Handling and transportation. Fundamentals of treatment and disposal technology including physiochemical process, stabilisation and solidification, land disposal and site remediation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการการจำแนกของเสียอันตรายได้
2. สามารถอธิบายคุณสมบัติเบื้องต้นของของเสียอันตรายและสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการบำบัดได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถปฏิบัติงานในด้านการจัดการของเสียอันตรายให้ถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับของเสียอันตราย

ENV 381 วิศวกรรมควบคุมมลพิษอากาศ**3(3-0-6)****(Air Pollution Control Engineering)****วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**

ประเภทและแหล่งกำเนิดสารมลพิษในอากาศ ผลของมลพิษทางอากาศต่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม กฎเกณฑ์และมาตรฐานสำหรับคุณภาพอากาศทั่วไป การประยุกต์ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเพื่อนำไปใช้ทำนายการแพร่กระจายและการเคลื่อนย้ายของมลพิษในบรรยากาศ การหมุนเวียนของสารมลพิษในบรรยากาศโลก การใช้แบบจำลองการแพร่เพื่อทำนายสภาวะความเข้มข้นของสารมลพิษในบรรยากาศ ปฏิกริยาเคมีแสงของโอโซนในชั้นสตราโทสเฟียร์ ผลกระทบของฝนกรดต่อโลก การปล่อยสารมลพิษจากแหล่งอยู่กับที่และแหล่งเคลื่อนที่ หลักการควบคุมฝุ่นละอองและก๊าซมลพิษ การตรวจวัดปริมาณมลพิษในอากาศ การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์ กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ

Types and sources of air pollutant. Effects of air pollution on health and environment. Regulations and standards for ambient air quality. Applications of meteorological data for predicting fate and transport of air pollutants in the atmosphere. Global circulation of air pollutants. The use of dispersion models to predict pollutant concentrations in the atmosphere, photochemical reactions of stratospheric ozone, global impacts of acid rain. Emission of pollutants from stationary and mobile sources. Principles of particulate and gaseous pollutant control. Measurements for air pollutants, sampling and analysis method. Laws and regulations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายแหล่งกำเนิด ชนิด และการเกิดขึ้นของมลพิษทางอากาศได้
2. สามารถอธิบายเทคโนโลยีการทำนาย การตรวจวัด และการบำบัดมลพิษทางอากาศได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถออกแบบระบบดูดอากาศ และระบบบำบัดอากาศได้

ENV 401 โครงร่างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

1(0-2-2)

(Environmental Engineering Project Proposal)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา และ/หรือภาควิชา

การเตรียมรายงานโครงร่างที่แสดงถึงวัตถุประสงค์ แนวความคิด วิธีการศึกษา แผนการทำงาน และงบประมาณรายจ่ายของโครงการในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

Proposal preparation that clearly states the objectives, idea, methodology, working plan, and budgetary of a selected project in the field of environmental engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและทำงานตรงต่อเวลา
2. สามารถอธิบายหลักการและเทคโนโลยีที่เลือกใช้ในโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. สามารถวางแผนและทำงานวิจัยพื้นฐานได้
4. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
5. สามารถนำเสนอโครงการได้อย่างถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ENV 402 โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(0-6-6)

(Environmental Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : ENV 401 โครงร่างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ดำเนินการศึกษาของโครงร่างงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่ผ่านการพิจารณา และนำเสนอผลการศึกษาด้วย การสอบปากเปล่า และส่งรายงานโครงการศึกษาต่อคณะกรรมการสอบที่ภาควิชาฯ แต่งตั้ง

Conducting of a study of the approved project proposal. Presenting major finding results in form of an oral presentation and submitting a project report to a project committee appointed by department

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและทำงานตรงต่อเวลา
2. สามารถอธิบายหลักการและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของโครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
3. สามารถเขียนรายงานโดยสื่อสารออกมาในเชิงวิชาการได้
4. สามารถวางแผนและทำงานวิจัยพื้นฐานได้
5. สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
6. สามารถนำเสนอโครงการได้อย่างถูกต้องตามหลักการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ENV 403 โครงการการเรียนรู้ร่วมอุตสาหกรรม

9(0-27-18)

(Industrial Cooperative Learning)

วิชาบังคับก่อน : ENV 300 ฝึกงานอุตสาหกรรม

การเรียนรู้แบบต่อเนื่องฝึกฝนทักษะวิชาชีพงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ในสถานประกอบการ เพื่อให้ได้รับ ประสบการณ์และมโนทัศน์ในการทำงานวิชาชีพวิศวกร วัฒนธรรมองค์กรและการทำงานเป็นทีม แนวทางในการประยุกต์ความรู้ที่มีอยู่ในการแก้ปัญหาให้กับองค์กร (ประเมินผล โดยตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรมและ อาจารย์ผู้ดูแลโครงการซึ่งได้รับมอบหมายจากภาควิชา)

Continual learning and practical skills of environmental engineering works in industry. Obtaining experiences, conceptual thinking in engineering career, organisation culture and team work. Applications of knowledge to solve the hot issues of organisation. (evaluated by the industrial representatives and project's advisor appointed by department).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเพื่อแก้ไขปัญหาทางเทคนิควิศวกรรมได้

2. สามารถนำเสนอผลงานการฝึกงานให้แก่เพื่อนร่วมชั้นเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจและสามารถปรับตัวเข้ากับวัฒนธรรมองค์กรได้
5. มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

ENV 434 การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการจัดการ

3(3-0-6)

(Environmental Impact Assessment and Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการการจัดการสิ่งแวดล้อม กฎหมายสิ่งแวดล้อม เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการสิ่งแวดล้อม การประเมินวัฏจักรชีวิต เทคโนโลยีสะอาด รอยเท้าคาร์บอน และมาตรฐานระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ISO 14000 มโนทัศน์การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และระเบียบเชิงวิเคราะห์ การประเมินทรัพยากรด้านกายภาพ อากาศ น้ำ เสียง การประเมินทรัพยากรด้านนิเวศวิทยาและชีวภาพและการประเมินความเสี่ยง คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์และคุณภาพชีวิต วัฒนธรรม เศรษฐกิจสังคม การวางแผนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตาม การป้องกันและมาตรการในการบรรเทา หลักการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระดับยุทธศาสตร์เบื้องต้น

Concepts of environmental management. Environmental laws. Environmental management tools; Life cycle analysis (LCA), clean technology, carbon footprint and environmental management system ISO 14000. Concepts of environmental impact assessment (EIA) and methodology. Assessments of physical resources: air, water and noise. Assessments of ecological and biological resources and risk assessment Human use values and quality of life values, culture, socioeconomic. Planning of environmental quality evaluation, monitoring, prevention and mitigation measures. Basic concept of strategic environmental assessment (SEA)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการการจัดการสิ่งแวดล้อมในองค์กรได้
2. สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการจัดการสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถอธิบายหลักการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้
4. สามารถอธิบายหลักการเขียนเล่มรายงานการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมได้เบื้องต้น

**ENV 437 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
(Computer Application in Environmental Engineering)**

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแนะนำการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ผลในวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ปัญหาในงานวิศวกรรมประปา การไหลในท่อรับน้ำเสียและระบบจ่ายน้ำประปา การวิเคราะห์ปัญหาด้านอุทกวิทยา ชลศาสตร์ในระบบบำบัดน้ำและน้ำเสีย การออกแบบหน่วยบำบัดน้ำและน้ำเสีย การคำนวณในแบบจำลองการจัดการน้ำ มลพิษในอากาศและการควบคุม ตลอดจนการใช้แบบจำลองในการทำนายคุณภาพอากาศ มลพิษทางเสียง และการประเมินวัฏจักรชีวิต

Introduction to computer as computational aid in environmental engineering analysis. Applications of computer to analyze problems in water supply engineering. Flow in sewer and water distribution systems. Analysis of hydrological problems. Hydraulic analysis in water and wastewater treatment plants. Designing of water and wastewater treatment units. Water management modeling. Air pollution management and control computations. Air quality modeling, noise pollution modeling and life cycle analysis modeling are also integrated.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์พื้นฐานในการวิเคราะห์ และออกแบบทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแนวทางการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง

ENV 444 กระบวนการหน่วยชีวภาพในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Biological Unit Processes in Environmental Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ENV 215 จุลชีววิทยาสิ่งแวดล้อม

หลักการของกระบวนการทางชีวภาพที่ใช้กับระบบบำบัดน้ำเสีย หลักการของวิศวกรรมปฏิกรณ์ จลนพลศาสตร์ของระบบชีวเคมี แบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปฏิกรณ์ชีวเคมีอุดมคติ พารามิเตอร์ในการออกแบบและการดำเนินงานของระบบชีวภาพที่จุลินทรีย์มีการเจริญเติบโตแบบแขวนลอยและแบบฟิล์มตรึง

Fundamentals of biological unit processes in wastewater treatment. Fundamental of reactor engineering. Kinetics of biochemical systems. Mathematical model of ideal biochemical reactors. Design and operation parameters for biological suspended and attached growth systems

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของกระบวนการบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ
2. สามารถออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพได้
3. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพได้

ENV 445 วิศวกรรมน้ำเสียและการออกแบบ

3(3-0-6)

(Wastewater Engineering and Design)

วิชาบังคับก่อน : ENV 341 ปฏิบัติการหน่วยในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม(หรือศึกษาพร้อมกัน) และ ENV 444 กระบวนการหน่วยชีวภาพในงานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (หรือศึกษาพร้อมกัน)

ลักษณะของน้ำเสีย อัตราการไหลของน้ำเสีย การออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสีย ท่อรวมและท่อแยก เครื่องสูบและสถานีสูบ การบำบัดน้ำเสียและมาตรฐานน้ำทิ้ง การออกแบบองค์ประกอบสำหรับการบำบัดน้ำเสีย การฆ่าเชื้อโรค การบำบัดและกำจัดสลัดจ์

Wastewater characteristics. Wastewater flow rates. Design of wastewater collection systems, combined and separated sewers, pump and pumping stations. Wastewater treatment and effluent standards. Design of facilities for wastewater treatment, disinfection, sludge treatment and disposal.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา

1. สามารถอธิบายหลักการทำงานของแต่ละหน่วยปฏิบัติการที่ใช้ในระบบรวบรวมน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย และระบบกำจัดตะกอน
2. สามารถออกแบบระบบรวบรวมน้ำเสียและระบบบำบัดน้ำเสีย
3. สามารถตรวจสอบและแก้ไขการดำเนินงานในระบบบำบัดน้ำเสีย