



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
และ  
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2558)

สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
<b>หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป</b>	
1 ชื่อหลักสูตร.....	1
2 ชื่อปริญญา.....	1
3 วิชาเอก.....	2
4 จำนวนหน่วยกิตรวม.....	2
5 รูปแบบของหลักสูตร.....	3
6 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร.....	3
7 ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน.....	3
8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา.....	3
9 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร.....	4
10 สถานที่จัดการเรียนการสอน.....	4
11 สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นในการวางแผนหลักสูตร.....	5
12 ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน.....	5
13 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน.....	6
<b>หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร</b>	
1 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร.....	6
2 แผนพัฒนาปรับปรุง.....	8
<b>หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร</b>	
1 ระบบการจัดการศึกษา.....	9
2 การดำเนินการหลักสูตร.....	9
3 หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน.....	11
4 องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม.....	29
5 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย.....	29
<b>หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	
1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา.....	31
2 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน.....	32
3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping).....	39

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
<b>หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	
1 กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด).....	53
2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา.....	53
3 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร.....	54
<b>หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์</b>	
1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่.....	54
2 การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์.....	54
<b>หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	
1 การบริหารหลักสูตร.....	54
2 การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน.....	54
3 การบริหารคณาจารย์.....	58
4 การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน.....	58
5 การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา.....	58
6 ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต.....	59
7 ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators).....	59
<b>หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	
1 การประเมินประสิทธิผลของการสอน.....	60
2 การประเมินหลักสูตรในภาพรวม.....	61
3 การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร.....	61
4 การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง.....	61
<b>ภาคผนวก</b>	
ก คำอธิบายรายวิชา.....	ก-1
ข คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร.....	ข-1
ค ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร.....	ค-1
ง ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550.....	ง-1
จ ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2546.....	จ-1



## 2.2 ชื่อปริญญาระดับปริญญาเอก

ภาษาไทย	(ชื่อเต็ม)	วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม)
	(ชื่อย่อ)	วศ.ด. (วิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม)
ภาษาอังกฤษ	(ชื่อเต็ม)	Doctor of Philosophy (Industrial Systems and Environmental Engineering)
	(ชื่อย่อ)	Ph.D. (Industrial Systems and Environmental Engineering)

## 3. วิชาเอก

หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรสหวิทยาการ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ในลักษณะของการบูรณาการซึ่งรวบรวมความเป็นเลิศในองค์ความรู้ของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ก่อให้เกิดการพัฒนาเป็นอุตสาหกรรมสีเขียว และสามารถอยู่ร่วมกับชุมชนได้อย่างยั่งยืน โดยมีสาขาวิชาวิศวกรรมหลักดังต่อไปนี้

1. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ
2. สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

## 4. จำนวนหน่วยกิตรวม

### ระดับปริญญาโท

แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	45 หน่วยกิต
แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	45 หน่วยกิต
แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	45 หน่วยกิต

### ระดับปริญญาเอก

แบบ 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา	
แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท ไม่น้อยกว่า	60 หน่วยกิต
แบบ 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์	
แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท ไม่น้อยกว่า	60 หน่วยกิต
แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรี (เกียรตินิยม) ไม่น้อยกว่า	90 หน่วยกิต

## 5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ เป็นหลักสูตรระดับปริญญาโท-เอกตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา

5.2 ภาษาที่ใช้ จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2558 เพื่อเปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2558

สภาวิชาการฯ เห็นชอบให้นำเสนอหลักสูตรต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุม ครั้งที่ 6/2558 วันที่ 25 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

สภามหาวิทยาลัยฯ อนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร โดยการเวียนตามหนังสือที่ ศธ 5603/ว 74 ลงวันที่ 30 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2558

## 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาโท หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และระดับปริญญาเอกหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ในปีการศึกษา 2560

## 8. อาชีพที่สามารถประกอบอาชีพได้หลังสำเร็จการศึกษา

สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ
1. นักวิชาการสิ่งแวดล้อม	1. วิศวกรอุตสาหกรรมในทุกองค์กร
2. วิศวกรที่ปรึกษา	2. วิศวกรควบคุมคุณภาพในโรงงานอุตสาหกรรม
3. วิศวกรในหน่วยงานราชการและรัฐวิสาหกิจ	3. วิศวกรความปลอดภัย
4. ผู้จัดการโครงการออกแบบและก่อสร้างระบบควบคุมและบำบัดมลพิษ	4. วิศวกรควบคุมกระบวนการผลิต
5. ผู้ควบคุมระบบผลิตน้ำสะอาดและบำบัดน้ำเสีย และอื่น ๆ	5. วิศวกรขาย
6. วิศวกรสิ่งแวดล้อมในโรงงานอุตสาหกรรม	6. วิศวกรออกแบบ
7. อาจารย์หรือนักวิจัย	7. วิศวกรประเมินโครงการสินเชื่อธนาคาร
	8. วิศวกรดูแลระบบในหน่วยงานบริการ เช่น โรงแรม
	9. นักวิจัย
	10. อาจารย์ในสถาบันการศึกษา และอื่นๆ

## 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชา
1	ผศ.ดร.สุจิตต์ ครุจิต	Ph.D. (Environmental Engineering), Illinois Institute of Technology, U.S.A., 2544 M.Eng. (Environmental Engineering), Asian Institute of Technology, 2537 วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535
2	ผศ.ดร.จรียา ยิ้มรัตน์บวร	Ph.D. (Environmental Technology), Ehime University, Japan, 2546 M.S. (Environmental Chemistry), Kochi University, Japan, 2543 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537 วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2532
3	อ.ดร.วุฒิ ตำนกิตติกุล	Ph.D. (Civil & Environmental Engineering), Muroran Institute of Technology, Japan, 2537 M.Eng. (Civil Engineering and Architecture), Muroran Institute of Technology, Japan, 2534 สถ.บ. (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2529
4	ผศ.ดร. ปภากร พิทยชาวล	Ph.D.(Design and Manufacturing Engineering), Asian Institute of Technology, 2552 วศ.ม. (ระบบการผลิต),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2541
5	ผศ.ดร. ปวีร์ ศิริรักษ์	Ph.D. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, USA, 2552 M.S. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, USA, 2549 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของอาคารเรียนรวม ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาทางด้านเศรษฐกิจ อุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างกว้างขวางและขยายตัวอย่างรวดเร็ว เพื่อประเทศไทยสามารถที่จะแข่งขันกับนานาประเทศและสามารถก้าวไปสู่ประเทศอุตสาหกรรมใหม่ได้ ผลจากการเพิ่มจำนวนของโรงงานอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว ประกอบกับการเพิ่มจำนวนของประชากรของประเทศ การโยกย้ายถิ่นฐานเพื่อการประกอบอาชีพส่งผลให้เกิดปัญหาการเพิ่มขึ้นของประชากรในชุมชนอย่างรวดเร็วจนเกิดความแออัด และก่อให้เกิดปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อมตามมา ซึ่งเป็นปัญหาที่เร่งด่วนและสำคัญต้องมีการวางแผนจัดการและดำเนินการแก้ไขเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสภาพความเป็นอยู่ของประชาชน จึงมีความจำเป็นของประเทศไทยที่จะต้องเตรียมความพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกและรับมือกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นจากการพัฒนาอุตสาหกรรมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เพื่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นของประชาชน ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรจึงต้องพิจารณาถึงประเด็นดังกล่าวข้างต้น เพื่อให้ได้บัณฑิตที่ดีมีคุณภาพ และใฝ่เรียนรู้สามารถตอบสนองความต้องการของประเทศไทย

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาสังคมและวัฒนธรรม

จากการเปลี่ยนแปลงของสังคม ทำให้โครงสร้างประชากรกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การต่อต้านของชุมชนท้องถิ่นต่อโครงการอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ การสื่อสารไร้พรมแดน ปัญหาภัยคุกคามจากภาวะโลกร้อน และอื่น ๆ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางด้านวัฒนธรรม เช่น ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีกับการดำรงชีพของมนุษย์ และการเปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมายที่ให้สิทธิแก่ประชาชนในการมีส่วนร่วมและตรวจสอบการดำเนินงานของภาครัฐตามที่กำหนดในกฎหมายรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2550 และความต้องการให้ภาคเอกชนมีความรับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ตามที่กำหนดในพระราชบัญญัติสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2535 และประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการระเบียบปฏิบัติและแนวทางในการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมสำหรับโครงการหรือกิจการที่อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อชุมชนอย่างรุนแรงทั้งทางด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและด้านสังคมเศรษฐกิจ และด้านสุขภาพ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบบนพื้นฐานที่ต้องคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือชี้แนะและกลไกขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน อีกทั้งยังสอดคล้องกับวิถีชีวิตของคนไทย

## 12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ภายนอก หลักสูตรที่ปรับปรุงและพัฒนาขึ้นจะต้องมีศักยภาพ สามารถปรับเปลี่ยนได้ตามการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี รองรับการแข่งขันทางธุรกิจ และส่งเสริมให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน เพื่อการผลิตบุคลากรทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมที่มีศักยภาพสูง มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ พัฒนาและปรับตัวเองในการปฏิบัติงานในองค์กรภาครัฐ/เอกชน และมีคุณธรรม



## 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรได้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยที่เน้นการเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย เพื่อการสร้างความเป็นเลิศในการประยุกต์เทคโนโลยี รวมไปถึงพัฒนานวัตกรรมใหม่ให้สามารถปรับเปลี่ยนและถ่ายทอดไปยังภาคอื่นของประเทศได้ ซึ่งเป็นภาระหนึ่งของพันธกิจด้านการผลิตบัณฑิตของมหาวิทยาลัย

## 13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอน เพื่อให้บริการสำนักวิชา/สาขาวิชาอื่น หรือต้องเรียนจากสำนักวิชา/สาขาวิชาอื่น)

### 13.1 ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนโดยสำนักวิชา/สาขาวิชา/หลักสูตรอื่น ๆ

-

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

-

### 13.3 การบริหารจัดการ

หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและวิศวกรรมอุตสาหการเป็นผู้ประสานงานระหว่างสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาและความสำคัญของหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.) เป็นมหาวิทยาลัยที่จัดตั้งขึ้นเพื่อสนองต่อความต้องการในการพัฒนาคนของประเทศโดยเป็นมหาวิทยาลัยที่เน้นให้การศึกษาวิชาการและวิชาชีพชั้นสูงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิชาที่ขาดแคลนและมีความต้องการกำลังคนสูง รวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่สอดคล้องสนองต่อความต้องการและสภาพสังคมไทยในอนาคต เป็นมหาวิทยาลัยที่เน้นบทบาททางการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง ถ่ายทอด และพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งการวิจัยและพัฒนาในเรื่องที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และการพัฒนาประเทศเพื่อให้ประเทศไทยสามารถพึ่งตนเองด้านเทคโนโลยีได้ดีขึ้น

มทส. มีปรัชญาแนวทางการพัฒนาหลักสูตรคือ เน้นการพัฒนานักเทคโนโลยีที่มีคุณภาพเพื่อการพัฒนาประเทศ ทั้งนี้ โดยกำหนดคุณลักษณะที่สำคัญของนักเทคโนโลยี 4 ประการ คือ ปัจจัยมนุษย์ (Humanware) ปัจจัยองค์กร (Orgaware) ปัจจัยข่าวสาร (Infoware) ปัจจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Technoware) และเน้นการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์การทำงานในสถานประกอบการจริงตามสาขาวิชาที่

เรียนและการเรียนในชั้นเรียนมทส. ประกอบด้วย 7 สำนักวิชา รับผิดชอบด้านการเรียนการสอนและการวิจัยพัฒนาคือ

- 1) สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) สำนักวิชาเทคโนโลยีสังคม
- 3) สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร
- 4) สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์
- 5) สำนักวิชาแพทยศาสตร์
- 6) สำนักวิชาพยาบาลศาสตร์
- 7) สำนักวิชาทันตแพทยศาสตร์

ปัญหาการขาดแคลนกำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในปัจจุบันมีผลกระทบอย่างมากต่อการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมของประเทศ โดยบุคลากรที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางด้านพื้นฐานวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ และให้ความสำคัญต่อการผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้ประเทศเกิดการพัฒนาย่างยั่งยืน และเป็นการแก้ปัญหาการขาดแคลนบุคลากรในลักษณะดังกล่าว สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงได้ปรับปรุงหลักสูตรโดยบูรณาการหลักสูตรของสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ และหลักสูตรของสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เป็นการตอบสนองต่อการขยายตัวของอุตสาหกรรมควบคู่กับการรักษาทรัพยากรสิ่งแวดล้อมโดยปรับปรุงเป็นหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม เพื่อมุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ สามารถใช้ความรู้ทางวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อมในการแก้ปัญหาต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรมได้อย่างเป็นระบบ สามารถปฏิบัติงานได้ และสามารถการแก้ปัญหาแบบองค์รวมได้ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ

## 1.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2558 มีวัตถุประสงค์ คือ

1.2.1 เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในด้านการแก้ปัญหาและจัดการระบบในภาคอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมแบบองค์รวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 เพื่อสามารถเป็นผู้นำองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมระบบ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ไปพัฒนาและบริหารจัดการงานระบบต่างๆ ในภาคอุตสาหกรรม ทั้งในระดับภูมิภาคและระดับประเทศให้บังเกิดผลอย่างแท้จริงและเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศ

1.2.3 มีประสิทธิภาพในการพัฒนาการศึกษาและการวิจัยทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แบบองค์รวม การบริหารโครงการต่างๆ ให้มีขีดความสามารถทัดเทียมอารยประเทศ และสามารถนำความรู้ไปพัฒนางานทางการพัฒนาอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพได้

1.2.4 มีจริยธรรมและคุณธรรมในการเป็นผู้นำแห่งวิชาชีพ

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรให้คงไว้ซึ่งมาตรฐานระดับชาติและสากล	<ul style="list-style-type: none"> <li>- พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ</li> <li>- ส่งเสริมให้มีความร่วมมือทางวิชาการและวิชาชีพ กับองค์กรภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศ</li> <li>- ติดตามประเมินหลักสูตรทุก 5 ปี</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร</li> <li>- มีความร่วมมือทางวิชาการและวิชาชีพ กับองค์กรภายนอกทั้งในประเทศและต่างประเทศ</li> <li>- มีหลักสูตรปรับปรุงใหม่ทุก 5 ปี</li> </ul>
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สํารวจความพึงพอใจของหลักสูตรจากผู้สำเร็จการศึกษา</li> <li>- สํารวจความพึงพอใจจากผู้ใช้บัณฑิต</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- มีรายงานการประเมินความพึงพอใจจากผู้สำเร็จการศึกษา</li> <li>- ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้และความสามารถในการทำงานของบัณฑิตโดยเฉลี่ยในระดับดี</li> </ul>
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการเพื่อให้ความรู้ในเชิงลึกที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านที่เกี่ยวข้องและ/หรือเพื่อให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมกรรมสิ่งแวดลอมไปปฏิบัติงานจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานวิจัยในเชิงลึกและ/หรือโดยใช้โจทย์ปัญหาจากอุตสาหกรรม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปริมาณผลงานวิจัยต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> <li>- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> </ul>

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก</li> <li>- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการระดับประเทศหรือระดับนานาชาติ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จำนวนอาจารย์ที่เข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> </ul>

### หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

#### 1. ระบบการจัดการศึกษา

##### 1.1 ระบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ใช้การศึกษาระบบไตรภาค คือ 1 ปีการศึกษามี 3 ภาคการศึกษาเป็นภาคการศึกษาบังคับทั้ง 3 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาหนึ่งมีระยะเวลา 13 สัปดาห์ โดยแต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ และประเมินผลอีก 1 สัปดาห์

การคิดหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี เป็นดังนี้

1. วิชาบรรยาย (ภาคทฤษฎี) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. วิชาฝึกหรือทดลอง (ภาคปฏิบัติ) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในสถานประกอบการ 16 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 6 หน่วยกิต

##### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

-

##### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ระบบไตรภาค 1 หน่วยกิตเทียบได้กับ 12/15 หน่วยกิตระบบทวิภาค

#### 2. การดำเนินการหลักสูตร

##### 2.1 วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

จัดการเรียนการสอนในเวลาปกติ

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวด 1 ข้อ 7 และเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2546 ข้อ 28.1.4

2.2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือโททางด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ในทุกสาขา

2.2.3 ในบางกรณีสาขาวิชาอาจพิจารณาให้ผู้เข้าศึกษาลงทะเบียนเรียนเพิ่มเพื่อปรับพื้นฐานรายวิชา

2.2.4 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่สาขาวิชา กำหนด และจะประกาศให้ทราบในเอกสารรับสมัครในแต่ละปีการศึกษา

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

-

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

-

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปี การศึกษา	แผนการรับนักศึกษาในระยะเวลา 5 ปี			
	หลักสูตรปริญญาโท		หลักสูตรปริญญาเอก	
	จำนวนที่รับ	จำนวนที่จบ	จำนวนที่รับ	จำนวนที่จบ
2558	10	-	5	-
2559	10	10	5	-
2560	10	10	5	5
2561	10	10	5	5
2562	10	10	5	5
รวม	50	40	25	15

## 2.6 งบประมาณตามแผน

ปีงบประมาณ (พ.ศ.)	2558	2559	2560	2561	2562
งบบุคลากร	9,000,000	9,000,000	10,000,000	10,000,000	11,000,000
งบลงทุน	9,000,000	10,000,000	11,000,000	11,000,000	12,000,000
งบดำเนินการ	18,000,000	19,000,000	20,000,000	21,000,000	22,000,000
รวม	36,000,000	38,000,000	41,000,000	42,000,000	45,000,000

## 2.7 ระบบการศึกษา

แบบชั้นเรียน

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวด 9 การย้ายสาขาวิชา การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา ข้อ 24 การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### ระดับปริญญาโท

แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์  
ไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

#### ระดับปริญญาเอก

แบบ 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต

แบบ 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรี (เกียรตินิยม)  
ไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต

### 3.2 โครงสร้างหลักสูตร

#### ระดับปริญญาโท

แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ผู้เข้าศึกษาจะทำงานวิจัยและนำเสนอในรูปของวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา โดยมีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต อย่างไรก็ตาม อาจารย์ที่ปรึกษาหรือคณะกรรมการของสาขาวิชา อาจกำหนดให้ผู้เข้าศึกษาต้องศึกษางานรายวิชาบางวิชาที่อาจจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ของผู้เข้าศึกษาซึ่งเอื้อประโยชน์ต่องานวิจัย

**แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์**

ผู้เข้าศึกษาจะศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต และทำงานวิจัยและนำเสนอในรูปแบบของวิทยานิพนธ์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมไม่น้อยกว่า 21 หน่วยกิต รวมเป็นหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต ดังนี้

วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
วิชาบังคับเฉพาะสาขา	12	หน่วยกิต
วิชาเลือก	6	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	21	หน่วยกิต

**แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์**

ผู้เข้าศึกษาจะศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต และทำงานค้นคว้าอิสระและนำเสนอในรูปแบบของรายงาน โดยมีจำนวนหน่วยกิตการค้นคว้าอิสระไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต รวมเป็นหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต ดังนี้

วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
วิชาบังคับเฉพาะสาขา	12	หน่วยกิต
วิชาเลือก	24	หน่วยกิต
การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต

**ระดับปริญญาเอก****แบบ 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา****แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท**

ผู้เข้าศึกษาจะทำงานวิจัยและนำเสนอในรูปแบบของวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา โดยมีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต สำหรับผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทก่อนเข้าศึกษาในหลักสูตรฯ อย่างไรก็ตามอาจารย์ที่ปรึกษาหรือคณะกรรมการของสาขาวิชาฯ อาจกำหนดให้ผู้เข้าศึกษาต้องศึกษางานรายวิชาบางวิชาที่อาจจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้ของผู้เข้าศึกษาซึ่งเอื้อประโยชน์ต่องานวิจัย

**แบบ 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์****แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท**

ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโทก่อนเข้าศึกษาในหลักสูตรฯ จะศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และทำงานวิจัยและนำเสนอในรูปแบบของวิทยานิพนธ์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต รวมเป็นหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต ดังนี้

วิชาบังคับหรือวิชาเลือก	15	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	45	หน่วยกิต

## แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรี (เกียรตินิยม)

ผู้เข้าศึกษาที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีก่อนเข้าศึกษาในหลักสูตรฯ จะศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต และทำงานวิจัยและนำเสนอในรูปของวิทยานิพนธ์ โดยมีจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์รวมไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต รวมเป็นหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิต ดังนี้

วิชาบังคับ	15	หน่วยกิต
วิชาเลือก	15	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	60	หน่วยกิต

### 3.3 รายวิชา

#### 3.3.1 กลุ่มวิชาบังคับทั้งกลุ่มสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

และสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (จำนวน 6 หน่วยกิต)

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

574501	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม (Environmental Engineering and Industrial Systems)	3 (3-0-6)
574502	การจัดการวิศวกรรมระบบ (Systems Engineering Management)	3 (3-0-6)

#### 3.3.2 กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ (จำนวน 12 หน่วยกิต)

3.3.2.1 รายวิชาเฉพาะสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

574503	โลจิสติกส์และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน (Logistics and Supply Chain Management)	4(4-0-8)
574504	ทฤษฎีทางสถิติ (Statistical Theories)	4(4-0-8)
574505	กำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming)	4 (4-0-8)

3.3.2.2 รายวิชาเฉพาะสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

574506	เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Chemistry)	3(3-0-6)
574507	จลนศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Kinetics)	3(3-0-6)



574508	ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Research Methodology for Environmental Engineering)	3(3-0-6)
574509	การวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Data Analysis)	3(3-0-6)

### 3.3.3 กลุ่มวิชาเลือกของทั้ง 2 สาขาวิชา (อย่างน้อย 6 หน่วยกิต) ประกอบด้วย

#### 3.3.3.1 กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ (อย่างน้อย 6 หน่วยกิต)

574511	ระบบการผลิตสมัยใหม่ (Modern Manufacturing Systems)	4(4-0-8)
574512	การจัดการคุณภาพแบบสมบูรณ (Total Quality Management)	4(4-0-8)
574513	กลวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Techniques)	4(4-0-8)
574514	แบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน (Stochastic Modeling)	4(4-0-8)
574515	การบริหารโครงการ (Project Management)	4(4-0-8)
574516	การจัดการและควบคุมการผลิต (Production Management and Control)	4(4-0-8)
574517	การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์ (Economics Decision Analysis)	4(4-0-8)
574518	ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System)	4(4-0-8)
574519	หลักการจัดกำหนดการทำงาน (Principles of Scheduling)	4(4-0-8)
574520	แบบจำลองทางสถิติและการออกแบบการทดลอง (Statistical Modeling and Design of Experiment)	4(4-0-8)
574521	การจำลองระบบ (Systems Simulation)	4(4-0-8)
574522	การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์ (Applied Regression Analysis)	4(4-0-8)
574523	อาชีวอนามัยและวิศวกรรมความปลอดภัยขั้นสูง (Occupational health and Advanced Safety Engineering)	4(4-0-8)

574524	ปัจจัยมนุษย์ในระบบงานวิศวกรรม (Human Factors in Engineering Systems)	4(4-0-8)
574525	หุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robotics)	4(4-0-8)
574526	การผลิตแบบผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ (CIM) (Computer Integrated Manufacturing (CIM))	4(4-0-8)
574527	เทคโนโลยีอัตโนมัติ (Automation Technology)	4(4-0-8)
574528	กระบวนการผลิตขั้นสูง (Advanced Manufacturing Processes)	4(4-0-8)
574529	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการผลิต (Information Technology for Manufacturing Systems)	4(4-0-8)
574530	ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1 (Special Problem in Industrial Systems Engineering I)	4(4-0-8)
574531	ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2 (Special Problem in Industrial Systems Engineering II)	4(4-0-8)
574532	ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3 (Special Problem in Industrial Systems Engineering III)	4(4-0-8)
574611	ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4 (Special Problem in Industrial Systems Engineering IV)	4(4-0-8)
574533	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1 (Advanced Topics in Industrial Systems Engineering I)	4(4-0-8)
574612	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2 (Advanced Topics in Industrial Systems Engineering II)	4(4-0-8)
574613	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3 (Advanced Topics in Industrial Systems Engineering III)	4(4-0-8)
574614	หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4 (Advanced Topics in Industrial Systems Engineering IV)	4(4-0-8)
574534	สัมมนาบัณฑิตศึกษาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1 (Industrial Systems Engineering Seminar I)	1(0-1-2)
574535	สัมมนาบัณฑิตศึกษาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2 (Industrial Systems Engineering Seminar II)	1(0-1-2)

574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา 6 หน่วยกิต  
(Graduate Cooperative Education)

### 3.3.3.2 กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แบ่งออกเป็นกลุ่มวิชา ดังต่อไปนี้

#### 1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหลัก

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

##### วิศวกรรมประปาและวิศวกรรมน้ำเสีย

574551	กระบวนการและการออกแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ (Water Treatment Processes and Design)	3(3-0-6)
574552	กระบวนการและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment Processes and Design)	3(3-0-6)
574553	การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Water and Wastewater Analysis)	3(2-3-7)
574554	กระบวนการบำบัดน้ำและน้ำเสียขั้นสูง (Advanced Processes for Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)
574555	เทคโนโลยีเมมเบรนสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย (Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment)	3(3-0-6)

##### วิศวกรรมมลพิษอากาศและเสียง

574556	วิศวกรรมการควบคุมมลพิษอากาศ (Air Pollution Control Engineering)	3(3-0-6)
574557	วิศวกรรมคุณภาพอากาศภายในอาคาร (Indoor Air Quality Engineering)	3(3-0-6)
574558	การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามคุณภาพอากาศ (Air Sampling and Monitoring)	3(3-0-6)
574559	วิศวกรรมการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน (Noise and Vibration Control Engineering)	3(3-0-6)

#### 2. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

##### การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

574560	การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Management)	3(3-0-6)
--------	--	----------

574561	การลดและการจัดการของเสียอุตสาหกรรม (Industrial Waste Abatement and Management)	3(3-0-6)
574562	การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรม (Management of Energy and Environment for Industry)	3(3-0-6)
574563	ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental Management System)	3(3-0-6)
574564	เทคโนโลยีสะอาดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย (Cleaner Technology and Waste Utilization)	3(3-0-6)
574565	การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม (Environmental Life Cycle Assessment)	3(3-0-6)
574566	การออกแบบเชิงนิเวศ (Ecodesign)	3(3-0-6)

### 3. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม

จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

#### แบบจำลองการเคลื่อนตัวในสิ่งแวดล้อม

574567	สิ่งแวดล้อมบรรยากาศและแบบจำลองคุณภาพอากาศ (Atmospheric Environment and Air Quality Modeling)	3(3-0-6)
574568	แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำ (Water Quality Modeling and Management)	3(3-0-6)
574569	การปนเปื้อนน้ำใต้ดินและการเคลื่อนตัวของมลพิษ (Groundwater Contamination and Pollutant Transport)	3(3-0-6)
574570	แบบจำลองสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่งและการย่อยแบบไร้อากาศ (Modeling for Activated Sludge Systems and Anaerobic Digestion Processes)	3(3-0-6)

#### วิศวกรรมอนามัยสิ่งแวดล้อม

574571	การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม (Environmental Health Management)	3(3-0-6)
574572	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (Environmental Toxicology)	3(3-0-6)
574573	จุลชีววิทยาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environmental Engineering Microbiology)	3(3-0-6)

574574 นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ  
(Wetland Ecology) 3(3-0-6)

#### การจัดการสิ่งแวดล้อมมหภาค

574575 การติดตามและการประเมินสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Monitoring and Assessment) 3(3-0-6)

574576 สังคมเศรษฐศาสตร์และกฎหมายสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Socio-Economics and Laws) 3(3-0-6)

574577 การวางแผนและจัดการโครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Engineering Project Planning and Management) 3(3-0-6)

574578 การวางผังเมืองเชิงสิ่งแวดล้อม  
(Environmental Town Planning) 3(3-0-6)

574579 การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม  
(Environmental Remote Sensing and Geographical Information System) 3(2-3-7)

#### 4. กลุ่มวิชาอื่น ๆ

##### จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

574580 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1  
(Special Topics in Environmental Engineering I) 3 หน่วยกิต

574651 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2  
(Special Topics in Environmental Engineering II) 3 หน่วยกิต

574581 การค้นคว้าอิสระ I  
(Independent Study I) 3 หน่วยกิต

574582 การค้นคว้าอิสระ II  
(Independent Study II) 3 หน่วยกิต

574583 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1  
(Environmental Engineering Seminar I) 1(0-3-3)

574584 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2  
(Environmental Engineering Seminar II) 1(0-3-3)

574585 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3  
(Environmental Engineering Seminar III) 1(0-3-3)

574586	สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 4 (Environmental Engineering Seminar IV)	1(0-3-3)
574587	สหกิจบัณฑิตศึกษา (Graduate Cooperative Education)	6 หน่วยกิต

### 3.3.4 วิทยานิพนธ์

#### 3.3.4.1 รายวิชาวิทยานิพนธ์สำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ

		จำนวนหน่วยกิต
574591	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1 (Master Thesis Scheme A1)	45 หน่วยกิต
574592	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2 (Master Thesis Scheme A2)	21 หน่วยกิต
574691	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1 (Doctoral Thesis Scheme 1.1)	60 หน่วยกิต
574692	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1 (Doctoral Thesis Scheme 2.1)	45 หน่วยกิต
574693	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2 (Doctoral Thesis Scheme 2.2)	60 หน่วยกิต

#### 3.3.4.2 รายวิชาวิทยานิพนธ์สำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

		จำนวนหน่วยกิต
574593	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1 (Master Thesis Scheme A1)	45 หน่วยกิต
574594	วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2 (Master Thesis Scheme A2)	21 หน่วยกิต
574694	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1 (Doctoral Thesis Scheme 1.1)	60 หน่วยกิต
574695	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1 (Doctoral Thesis Scheme 2.1)	45 หน่วยกิต
574696	วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2 (Doctoral Thesis Scheme 2.2)	60 หน่วยกิต

### ความหมายเลขรหัสวิชา

ตัวเลข 6 หลัก นับจากซ้ายมือมีความหมายดังนี้

**หลักที่ 1** หมายถึง สำนักวิชาที่รับผิดชอบ (เลข 5 หมายถึงสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์)

**หลักที่ 2 และ 3** หมายถึง สาขาวิชาที่รับผิดชอบ (เลข 74 หมายถึงสาขาวิชาวิศวกรรมระบบ  
อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม)

**หลักที่ 4** แสดงรหัสที่ระบุระดับของการศึกษา ในที่นี้

เลข 5 หมายถึงรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท)

เลข 6 หมายถึงรายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาเอก)

**หลักที่ 5** แสดงรหัสของกลุ่มวิชา ในที่นี้

เลข 0 หมายถึงวิชาในกลุ่มวิชาบังคับ

เลข 1, 2, 3, 4 หมายถึงวิชาในกลุ่มวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ

เลข 5, 6, 7, 8 หมายถึงวิชาในกลุ่มวิชาเลือกสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

เลข 9 หมายถึงการวิจัยและวิทยานิพนธ์

**หลักที่ 6** เป็นการเรียงลำดับรายวิชา

## 3.3.4 แผนการศึกษา

## 3.3.4.1 แผนการศึกษาสำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

## แผนการศึกษาระดับปริญญาโท

## แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10
	รวม	3	รวม	3	รวม	10
2	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10	574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	9
	รวม	10	รวม	10	รวม	9

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

## แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574504 ทฤษฎีทางสถิติ	4	วิชาเลือก	6
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3	574505 กำหนดการเชิงเส้น	4	หรือ	6
	574503 โลจิสติกส์และการ บริหารห่วงโซ่อุปทาน	4			574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	
	รวม	10	รวม	8	รวม	6
2	574592 วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิตแบบ ก 2	7	574592 วิทยานิพนธ์ มหาบัณฑิตแบบ ก 2	7	574592 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2	7
	รวม	7	รวม	7	รวม	7

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต



## แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574504 ทฤษฎีทางสถิติ 574505 กำหนดการเชิงเส้น	4 4	วิชาเลือก หรือ 574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	6 6
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3				
	574503 โลจิสติกส์และการบริหาร ห่วงโซ่อุปทาน	4				
	รวม	10				
2	วิชาเลือก	8	วิชาเลือก	8	วิชาเลือก	5
	รวม	8	รวม	8	รวม	5

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

## แผนการศึกษาระดับปริญญาเอก

## แบบ 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา

## แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	3	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	3	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8
	รวม	3				
2	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8
	รวม	8				
3	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	6
	รวม	8				

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต

แบบ 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์  
แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก	9	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก	6	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7
	รวม	9	รวม	6	รวม	7
2	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7
	รวม	7	รวม	7	รวม	7
3	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	3
	รวม	7	รวม	7	รวม	3

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรี (เกียรตินิยม)

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574504 ทฤษฎีทางสถิติ 574505 กำหนดการเชิงเส้น	4	วิชาเลือก หรือ 574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	6
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3		4		
	574503 โลจิสติกส์และการบริหาร ห่วงโซ่อุปทาน	4				
	รวม	10	รวม	8		รวม
2	วิชาเลือก	6	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8
	รวม	6	รวม	8	รวม	8
3	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8
	รวม	8	รวม	8	รวม	8
4	574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	4
	รวม	8	รวม	8	รวม	4

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 90 หน่วยกิต

3.3.4.2 แผนการศึกษาสำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
 แผนการศึกษาระดับปริญญาโท  
 แผน ก แบบ ก 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	3	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10
	รวม	3	รวม	3	รวม	10
2	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	10	574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1	9
	รวม	10	รวม	10	รวม	9

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

แผน ก แบบ ก 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574507 จลนศาสตร์วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม	3	วิชาเลือก (1)	3
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3	574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3	วิชาเลือก (2) หรือ	3
	574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3	574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้าน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3	574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	6
	รวม	9	รวม	9	รวม	6
2	574594 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2	7	574594 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2	7	574594 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2	7
	รวม	7	รวม	7	รวม	7

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

## แผน ข การศึกษารายวิชาโดยไม่มีการทำวิทยานิพนธ์

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574507 จลนศาสตร์วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม	3	วิชาเลือก (2) วิชาเลือก (3) หรือ 574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	3
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3	574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3		3
	574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3	574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้าน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3		6
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>	<b>9</b>		<b>รวม</b>
2	วิชาเลือก (4)	3	574581 การค้นคว้าอิสระ 1	3	574582 การค้นคว้าอิสระ 2	3
	วิชาเลือก (5)	3	วิชาเลือก (6)	3	วิชาเลือก (7)	3
	<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>รวม</b>	<b>6</b>	วิชาเลือก (8)	3
	<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>รวม</b>	<b>6</b>	<b>รวม</b>	<b>9</b>

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 45 หน่วยกิต

## แผนการศึกษาระดับปริญญาเอก

## แบบ 1 การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา

## แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	3	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	3	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8
	<b>รวม</b>	<b>3</b>	<b>รวม</b>	<b>3</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>
2	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8
	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>
3	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	8	574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	6
	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>6</b>

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต

## แบบ 2 การศึกษารายวิชาและการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์

### แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโท

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก (1)	3	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก (4)	3	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7
	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก (2)	3	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก (5)	3		
	วิชาบังคับหรือวิชาเลือก (3)	3				
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>	<b>6</b>		
2	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7
	<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>รวม</b>	<b>7</b>
3	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	7	574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	3
	<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>รวม</b>	<b>7</b>	<b>รวม</b>	<b>3</b>

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 60 หน่วยกิต

### แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรี (เกียรตินิยม)

ชั้นปี	ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วย กิต	ภาคการศึกษาที่ 3	หน่วย กิต
1	574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมใน ระบบอุตสาหกรรม	3	574507 จลนศาสตร์วิศวกรรม สิ่งแวดล้อม	3	วิชาเลือก (1) วิชาเลือก (2) หรือ 574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา	3 3 6
	574502 การจัดการวิศวกรรม ระบบ	3	574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3		
	5745061 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3	574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้าน วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	3		
	<b>รวม</b>	<b>9</b>	<b>รวม</b>	<b>9</b>		
2	วิชาเลือก (4)	3	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8
	วิชาเลือก (5)	3	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>
3	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8
	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>
4	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	8	574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	4
	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>8</b>	<b>รวม</b>	<b>4</b>

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 90 หน่วยกิต

### 3.3.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาแสดงในภาคผนวก ก

### 3.4 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

#### 3.4.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชา
1	ผศ.ดร.สุตจิต คุรุจิต*	Ph.D. (Environmental Engineering), Illinois Institute of Technology, U.S.A., 2544 M.Eng. (Environmental Engineering), Asian Institute of Technology, 2537 วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535
2	ผศ.ดร.จรียา ยี่มรัตน์บวร*	Ph.D. (Environmental Technology), Ehime University, Japan, 2546 M.S. (Environmental Chemistry), Kochi University, Japan, 2543 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537 วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2534
3	อ.ดร.วุฒิ ด่านกิตติกุล*	Ph.D. (Civil & Environmental Engineering), Muroran Institute of Technology, Japan, 2537 M.Eng. (Civil Engineering and Architecture), Muroran Institute of Technology, Japan, 2534 สถ.บ. (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง, 2529
4	ผศ.ดร. ปภากร พิทยชวาล*	Ph.D.(Design and Manufacturing Engineering), Asian Institute of Technology, 2552 วศ.ม. (ระบบการผลิต),มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2543 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2541
5	ผศ.ดร. ปวีร์ ศิริรักษ์*	Ph.D. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, USA, 2552 M.S. (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, USA, 2549 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2540

**หมายเหตุ** \* หมายถึง อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

## 3.4.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิ สาขาวิชา
1	รศ.ดร.พรศิริ จงกล	Ph.D. (Industrial Engineering), Dalhousie University, Canada, 2543 วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการ),จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ),มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2532
2	ผศ.ดร.บุญชัย วิจิตรเสถียร	D.Tech.Sc. (Environmental Technology and Management), Asian Institute of Technology, 2547 วท.ม. (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2536 วท.บ. (เคมีอุตสาหกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2534
3	ผศ.ดร. พงษ์ชัย จิตตะมัย	Ph.D. (Industrial Engineering), Texas A&M University, USA., 2547 M.S. (Industrial Engineering), Texas A&M University, USA.,2542 วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2538
4	อ.ดร.ฉัตรเพชร ยศพล	Ph.D. (Environmental Engineering), New Jersey Institute of Technology, USA, 2549 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537 วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2574
5	อ.ดร.อภิชน วัชรินทร์วงศ์	Ph.D. (Environmental Management), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2546 วศ.บ. (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544
6	อ.ดร.พัชรินทร์ ราโช	วศ.ด. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2552 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2545 วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2541
7	อ.ดร.ชนันต์ โชคเจริญรัตน์	Doctor of Philosophy (Ph.D.) (Environmental Technology), University of Nebraska – Lincoln, Nebraska, USA, 2555 Master of Science (Environmental Engineering), University of Nebraska – Lincoln, Nebraska, USA, 2551 Bachelor of Engineering (2 <sup>nd</sup> Honor, Civil Engineering), King Mongkut’s University of Technology Thonburi, 2543
8	อ.ดร.นิตยา บุญเทียน	Doctor of Philosophy (Ph.D.) (Environmental Technology), Cranfield University, England, 2555 วศ.ม. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2544 วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2542

- 9 อ.ดร.จกกล ศรีธร Ph.D. (Manufacturing Engineering and Operations  
University of Nottingham, UK., 2553  
วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544  
วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี,  
2542

### 3.4.3 อาจารย์พิเศษ

-

## 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีใช้กระบวนการสร้างประสบการณ์ภาคสนาม โดยให้นักศึกษาทำโครงการในรายวิชาหรือวิทยานิพนธ์ เพื่อให้มีความรู้เชิงลึกที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม และ/หรือเพื่อให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมไปแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสถานประกอบการ ทั้งนี้อาจารย์ในสาขาวิชาฯ เป็นผู้ดูแลให้นักศึกษาได้รับความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในวิชาชีพอย่างครบถ้วน และสมบูรณ์ในระหว่างการทำโครงการหรือการทำวิทยานิพนธ์

### 4.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นักศึกษามีความรู้เชิงลึกด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม และ/หรือสามารถนำความรู้ทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อมไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสถานประกอบการ

### 4.2 ช่วงเวลา

ระหว่างภาคการศึกษาปกติ

### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

เป็นไปตามที่อาจารย์ผู้สอนรายวิชากำหนด

## 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ



การทำโครงการในรายวิชาคือการที่นักศึกษาทำงานภายใต้การควบคุมของอาจารย์ผู้สอนรายวิชา ส่วนการทำวิทยานิพนธ์ คือการที่นักศึกษาทำงานภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก

## 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

การทำโครงการดังกล่าวข้างต้นจะมีประโยชน์กับนักศึกษา เช่น

- 1) มีองค์ความรู้จากการทำโครงการ
- 2) สามารถแก้ไขปัญหาโดยวิธีวิจัย
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
- 4) สามารถปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
- 5) สามารถนำเสนอและสื่อสารด้วยภาษาพูด และภาษาเขียน

## 5.3 ช่วงเวลา

ปฏิบัติงานระหว่างภาคการศึกษาปกติ

## 5.4 จำนวนหน่วยกิต

เป็นไปตามจำนวนหน่วยกิตของวิทยานิพนธ์ที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรในข้อ 3.2

## 5.5 การเตรียมการ

การเตรียมการให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการแก่นักศึกษา เช่น

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำนักศึกษา โดยให้นักศึกษาเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อโครงการหรือหัวข้อวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาสนใจ
- 2) อาจารย์ที่ปรึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการติดตามการทำงานของนักศึกษา
- 3) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงาน โครงการ วิจัย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี

## 5.6 กระบวนการประเมินผล

กระบวนการประเมินผล กลไกการทวนสอบมาตรฐาน เช่น

- 1) ประเมินคุณภาพโครงการโดยอาจารย์ประจำวิชา หรือประเมินคุณภาพวิทยานิพนธ์โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- 2) ประเมินความก้าวหน้าในระหว่างการทำวิจัย หรือวิทยานิพนธ์โดยอาจารย์ที่ปรึกษา และคณาจารย์ อย่างน้อย 3 คน จากการสังเกต จากการรายงานด้วยวาจา และ/หรือเอกสารอื่น

- 3) ประเมินผลการทำงานของนักศึกษาในภาพรวม จากการติดตามการทำงาน ผลงานที่เกิดในแต่ละขั้นตอน และรายงานโดยอาจารย์ที่ปรึกษา

#### หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

##### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1) มีคุณธรรม จริยธรรม และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม	การสอดแทรกจริยธรรม จรรยาบรรณนักวิจัย และจรรยาบรรณวิชาชีพในระหว่างการสอนวิชาต่าง ๆ
2) มีความรู้พื้นฐานและความรู้ขั้นสูงในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก และสามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม	การเรียนการสอนในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ จากงานที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการเรียนการสอนที่ต้องบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อการวิเคราะห์ และสังเคราะห์องค์ความรู้
3) มีความใฝ่รู้ มีความสามารถพัฒนาความรู้ในลักษณะของการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ และสามารถเผยแพร่ความรู้ในระดับชาติหรือนานาชาติ	การมอบหมายงานที่ต้องค้นคว้าด้วยตนเอง มีการกำหนดปัญหาในเชิงการวิจัยเพื่อที่จะสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ จากกระบวนการวิจัย และสามารถเผยแพร่ผลงานวิจัยอย่างมีมาตรฐาน
4) คิดเป็น ทำเป็น รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม	การมอบหมายงานที่เป็นโครงงาน เป็นกระบวนการเชิงวิจัยที่ต้องมีการค้นคว้า รวบรวม และพัฒนาความรู้อย่างเป็นระบบครบวงจร
5) มีความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการและทำงานเป็นหมู่คณะ	การมอบหมายงานหรือกิจกรรมที่ต้องทำร่วมกันเป็นหมู่คณะ การฝึกวิพากษ์อย่างสร้างสรรค์และการรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้อื่น
6) มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร โดยใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศและศัพท์เทคนิค รวมถึงมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	การมอบหมายงานหรือกิจกรรมที่ต้องมีการนำเสนอในลักษณะปากเปล่าประกอบสื่อเทคโนโลยีที่ทันสมัยในชั้นเรียน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นและติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 ระดับปริญญาโท

#### ด้านที่ 1 : คุณธรรม จริยธรรม

##### ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม จัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและชุมชน
- (4) สนับสนุนอย่างจริงจังต่อการใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (5) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นที่ได้รับผลกระทบ

##### กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

##### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย
- (2) ประเมินผลจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายและการมีส่วนร่วมของนักศึกษาเมื่อได้รับมอบหมายงานเป็นกลุ่ม
- (3) ประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการโต้ตอบและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน

#### ด้านที่ 2 : ความรู้

##### ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในระดับที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้กับงานวิจัย และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาเฉพาะของสาขาวิชา

- (3) มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการวิจัยและการพัฒนาข้อสรุปจากผลการวิจัย ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิจัยที่เหมาะสม
- (5) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันของสาขาวิชา และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นองค์รวม

#### กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี การประยุกต์ใช้เชิงปฏิบัติ ทั้งด้วยการทดลองในห้องปฏิบัติการและการประยุกต์ในเชิงการวิจัย โดยเป็นการค้นคว้าวิจัยที่ต้องรวบรวมความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้เข้าไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ยังจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการฝึกทำโครงการวิจัย และนำเสนอผลงานวิจัย ในการประชุมระดับชาติและระดับนานาชาติ ความรู้ที่เป็นความก้าวหน้าใหม่ของสาขาวิชาใช้วิธีการเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง

#### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ การนำเสนอผลงานค้นคว้าขั้นเรียน และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- (4) ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเขียนรายงานการวิจัยของนักศึกษา โดยพิจารณาจากงานวิจัย และวิทยานิพนธ์ที่นำเสนอ

### ด้านที่ 3 : ทักษะทางปัญญา

#### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- (4) สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยและทฤษฎีเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ

#### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กำหนดกรณีศึกษาที่ให้นักศึกษาค้นคว้าหาแนวทางแก้ไขปัญหา
- (2) กำหนดโจทย์การบ้านในลักษณะของการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้
- (3) การทดลองด้วยการฝึกทำโจทย์วิจัยขนาดเล็ก เพื่อให้เกิดแนวคิดสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

#### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้วิธีการกำหนดงานมอบหมายที่ต้องใช้ทักษะการทำวิจัยเพื่อให้นักศึกษาฝึกการกำหนดโจทย์ปัญหาที่ชัดเจน การค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา สามารถออกแบบแนวคิดของการแก้ปัญหา และสามารถสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมาพร้อมกับความรู้ที่ค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองในระดับงานวิจัยขนาดใหญ่ใช้การประเมินผลจากวิทยานิพนธ์

#### ด้านที่ 4 : ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายด้วยภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถแสดงความเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และชัดเจน
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานทั้งงานของตนเองและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม วางตัวได้เหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม

### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากบุคคลอื่น จัดให้มีการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบการสัมมนา

### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

## ด้านที่ 5 : ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน
- (2) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญได้
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางการวิจัย

### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ให้นักศึกษาฝึกกระบวนการแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา รวมถึงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ต่อนักศึกษาในชั้นเรียน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ปัญหาในเชิงวิจัยและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม
- (2) ประเมินจากรายงานสรุปผลการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ

- (3) ประเมินผลจากการสัมมนา และการนำเสนอรายงานต่าง ๆ
- (4) ประเมินผลจากวิทยานิพนธ์

## 2.2 ระดับปริญญาเอก

### ด้านที่ 1 : คุณธรรม จริยธรรม

#### ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพอย่างผู้รู้ ด้วยหลักการและเหตุผลที่ปราศจากอคติ
- (2) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม สามารถชี้ให้เห็นข้อควรทบทวนและแก้ไขเพื่อพัฒนาจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- (3) ส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจังต่อการใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

#### กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

สอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา ยกประเด็นปัญหาด้านจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพให้นักศึกษาได้วิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็น

#### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาในชั้นเรียนต่อกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาเชิงจริยธรรม พฤติกรรมการทำงานที่ได้รับมอบหมาย ความซื่อตรงในการอ้างอิงผลงานของผู้อื่น
- (2) ประเมินผลจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความสามารถของตนโดยสุจริต และการแสดงออกถึงการอุทิศตนให้กับงานของกลุ่ม
- (3) ประเมินโดยการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการโต้ตอบ และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในชั้นเรียน

### ด้านที่ 2 : ความรู้

#### ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในศาสตร์พื้นฐานต่าง ๆ และศาสตร์ที่เป็นแก่นในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมโดยสามารถนำความรู้ขึ้นมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

- (2) มีความรู้ที่ทันสมัย ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาเฉพาะของสาขาวิชา สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ประเด็นปัญหาในปัจจุบัน และคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตได้ สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ได้อย่างถ่องแท้ถึงวิวัฒนาการของศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อม และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความรู้
- (3) มีความรอบรู้ในเทคนิคการวิจัย มีความสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม สามารถพัฒนาองค์ความรู้ และเผยแพร่ความรู้ใหม่ในระดับสากล

#### กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนที่เน้นการค้นคว้าวิจัยเป็นหลัก โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและการประยุกต์ใช้ทฤษฎีเพื่อแก้ปัญหาเฉพาะด้าน นอกจากนี้ยังจัดให้มีการเรียนรู้ระหว่างกันของนักศึกษาในลักษณะของการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าวิจัย ที่เป็นความก้าวหน้าใหม่ด้านต่าง ๆ ของสาขาวิชา

#### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบด้วยการนำเสนอผลงานค้นคว้าวิจัย
- (2) การสอบด้านทฤษฎีพื้นฐานที่ต้องใช้ในงานวิจัย
- (3) ประเมินจากรายงานการวิจัยที่นักศึกษาจัดทำ การนำเสนอผลงานค้นคว้าวิจัยหน้าชั้นเรียน และการซักถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- (4) ในกรณีของงานวิจัยขนาดใหญ่ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาโดยพิจารณาจากวิทยานิพนธ์ที่นำเสนอ

### ด้านที่ 3 : ทักษะทางปัญญา

#### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้เพื่อบูรณาการความรู้จากทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญและความรู้เฉพาะด้านจากผลการวิจัย สร้างสรรค์เป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่
- (2) สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยและประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับ การพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติเดิมด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

#### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) กำหนดกรณีศึกษาที่ให้นักศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์ผลสรุป



- (2) กำหนดโจทย์การวิจัยขนาดเล็กที่สามารถทำได้สำเร็จภายในหนึ่งถึงสองภาคการศึกษา
- (3) กำหนดงานมอบหมายเพื่อค้นคว้าหาองค์ความรู้ ที่ต้องใช้การบูรณาการความเชี่ยวชาญ จากศาสตร์หลายด้านเพื่อสังเคราะห์เป็นความรู้ใหม่

#### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินผลการเรียนรู้ได้ด้วยการสอบปากเปล่า และด้วยการให้นักศึกษานำเสนองานที่ได้รับมอบหมาย โดยการกำหนดโจทย์ปัญหาให้นักศึกษาต้องค้นคว้า คิดหาวิธีแก้ปัญหาจากการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการประยุกต์ความรู้จากวิทยาการหลายด้าน เพื่อสังเคราะห์เป็นแนวทางการแก้ปัญหาแบบใหม่

#### ด้านที่ 4 : ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

##### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถอย่างสูงในการแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และชัดเจน รวมถึงมีการแสดงออกอย่างชัดเจนในการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- (2) สามารถรับหน้าที่ผู้นำได้อย่างดีและมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบ รู้จักวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีความเป็นผู้นำในเชิงวิชาการ สามารถวิพากษ์ได้อย่างสร้างสรรค์ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่หลากหลายวิชาชีพได้

##### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากบุคคลอื่น จัดให้มีการนำเสนอผลงานทางวิชาการในรูปแบบการสัมมนา การฝึกวิพากษ์งานวิชาการ และการกำหนดสถานการณ์การทำงานกับบุคคลหลากหลายลักษณะ

##### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนองานค้นคว้าวิจัยในชั้นเรียน การซักถามและการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งในเชิงวิชาการและเชิงสังคม ประเมินพฤติกรรมเมื่อมีการกำหนดสถานการณ์ให้นักศึกษามีโอกาสแสดงบทบาทผู้นำที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลหลากหลายช่วงอายุ และมีภูมิหลังระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน

## ด้านที่ 5 : ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลที่เป็นสารสนเทศต่าง ๆ รวมถึงความสามารถในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการประมวลผล และการแปลความ ในประเด็นปัญหาวิจัยที่สำคัญและซับซ้อน
- (2) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล
- (3) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ

### กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้ทำได้ในระหว่างการสอนวิชาต่าง ๆ โดยให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในชั้นเรียน และอาจจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะของการสัมมนาวิชาการในกลุ่มนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาและระดับปริญญาบัณฑิต ทั้งนี้เพื่อฝึกการนำเสนอความรู้ในรูปแบบที่เหมาะสมกับผู้ฟัง

### กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการใช้เครื่องมือประมวลผลข้อมูล การเลือกใช้วิธีการคำนวณ และเทคนิคเชิงสถิติ
- (2) ประเมินจากการนำเสนอรายงานสรุปผลการศึกษาค้นคว้าต่าง ๆ
- (3) ประเมินผลจากการสัมมนา และการนำเสนอรายงานต่าง ๆ

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

### 3.1 ระดับปริญญาโท

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

ด้านที่ 1 : คุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพ
- (2) สามารถใช้ดุลยพินิจอย่างผู้รู้ ด้วยความยุติธรรม ด้วยหลักฐาน ด้วยหลักการที่มีเหตุผลและค่านิยมอันดีงาม จัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นได้
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรมในที่ทำงานและชุมชน
- (4) สนับสนุนอย่างจริงจังต่อการใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น
- (5) แสดงออกหรือสื่อสารข้อสรุปของปัญหาโดยคำนึงถึงความรู้สึกรู้สึกของผู้อื่นที่ได้รับผลกระทบ

### ด้านที่ 2 : ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ในระดับที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้กับงานวิจัย และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้ง ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาเฉพาะของสาขาวิชา
- (3) มีความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการวิจัยและการพัฒนาข้อสรุปจากผลการวิจัย ซึ่งเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือวิจัยที่เหมาะสม
- (5) มีความรู้ที่เป็นปัจจุบันของสาขาวิชา และสามารถนำความรู้นั้นมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นองค์รวม

### ด้านที่ 3 : ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้ในทฤษฎีและเทคนิคการแสวงหาความรู้ในการวิเคราะห์ประเด็นและปัญหาสำคัญได้อย่างสร้างสรรค์
- (2) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และพัฒนาแนวทางแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยและทฤษฎีเพื่อใช้ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- (5) สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ ๆ

#### ด้านที่ 4 : ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลายด้วยภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม ให้ความช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) สามารถแสดงความคิดเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และชัดเจน
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานทั้งงานของตนเองและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม วางตัวได้เหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงานและการรักษาสภาพแวดล้อม

#### ด้านที่ 5 : ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าในประเด็นปัญหาที่สำคัญและซับซ้อน
- (2) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญได้
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือในการคำนวณและเครื่องมือทางการวิจัย

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

□ ความรับผิดชอบหลัก □ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>หมวดวิชาบังคับ</b>																									
574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม		●					●						●					●				●			
574502 การจัดการวิศวกรรมระบบ		●					●		●				●					●					●		
<b>รายวิชาเฉพาะ</b>																									
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ</b>																									
574503 โลจิสติกส์และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน				●			●			●			●						●			●			
574504 ทฤษฎีทางสถิติ		●					●	●					●						●			●			
574505 กำหนดการเชิงเส้น		●					●		●					●					●			●			
<b>รายวิชาเฉพาะ</b>																									
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b>																									
574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●					●	●					●	○				○		○			○		
574507 จลนศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●					●	●	●					○					●			●			
574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●					●	●	●	○			●		●				○					○	
574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม					●		●		●				●							●		●			

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาเลือก																									
กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ																									
574511 ระบบการผลิตสมัยใหม่			•			•	•						•					•							•
574512 การจัดการคุณภาพแบบสมบูร์ม			•			•							•			•								•	
574513 กลวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด		•				•		•						•				•				•			
574514 แบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน		•				•	•				•							•			•				
574515 การบริหารโครงการ			•			•		•					•						•				•		
574516 การจัดการและควบคุมการผลิต		•				•		•					•				•								•
574517 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์				•		•	•						•					•							•
574518 ระบบผู้เชี่ยวชาญ		•				•			•					•	•							•			
574519 หลักการจัดกำหนดการทำงาน				•		•		•			•						•								•
574520 แบบจำลองทางสถิติและการออกแบบการทดลอง		•				•	•							•				•			•				
574521 การจำลองระบบ				•		•		•					•				•					•			
574522 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์		•				•	•				•							•			•				
574523 อาชีวอนามัยและวิศวกรรมความปลอดภัยขั้นสูง					•	•		•			•									•					•
574524 ปัจจัยมนุษย์ในระบบงานวิศวกรรม					•	•		•						•						•					•
574525 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม			•			•			•					•							•				

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
574526 การผลิตแบบผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ (CIM)		●					●	●					●					●						●	
574527 เทคโนโลยีอัตโนมัติ		●					●						●						●			●			
574528 กระบวนการผลิตขั้นสูง			●				●			●		●					●								●
574529 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการผลิต					●		●						●				●					●			
574530 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1				●			●	●				●						●						●	
574531 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2				●			●	●				●						●						●	
574532 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3				●			●	●				●						●						●	
574533 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1				●			●	●				●						●						●	
574534 สัมมนานักบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1		●					●			●				●				●						●	
574535 สัมมนานักบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2		●					●			●				●				●						●	
574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา		○					●		●				●					●						○	
กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม																									
1.กลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหลัก																									
วิศวกรรมการประปาและวิศวกรรมน้ำเสีย																									
574551 กระบวนการและการออกแบบระบบปรับคุณภาพน้ำ					●		●			●			●					○				○			
574552 กระบวนการและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย				●			●	●				●		●				●		●		●			
574553 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียขั้นสูง			●				●						●					●	●						●

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
574554 กระบวนการบำบัดน้ำและน้ำเสียขั้นสูง					●	●				●					●					●					●
574555 เทคโนโลยีเมมเบรนสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย					●	●				●					●					○					○
<b>วิศวกรรมมลพิษอากาศและเสียง</b>																									
574556 วิศวกรรมการควบคุมมลพิษอากาศ		●					●								●					○					○
574557 วิศวกรรมคุณภาพอากาศภายในอาคาร		●					●								●					○					○
574558 การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามคุณภาพอากาศ		●					●								●					●					
574559 วิศวกรรมการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน				●	●	●			●						●					●					●
<b>2. กลุ่มวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม</b>																									
<b>การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม</b>																									
574560 การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย		●					●								●					○				○	●
574561 การลดและการจัดการของเสียอุตสาหกรรม		●					●								●					○				○	●
574562 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรม					●	●									●					○				○	
574563 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม			●			●					●				○					●				●	
574564 เทคโนโลยีสะอาดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย		●				●									●					○				○	●
574565 การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม		●				●				○	●	○								○					○
574566 การออกแบบเชิงนิเวศ		●				●				○	●	○								○				○	



รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<b>3. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม</b>																									
<b>แบบจำลองการเคลื่อนตัวในสิ่งแวดล้อม</b>																									
574567 สิ่งแวดล้อมบรรยากาศและแบบจำลองคุณภาพอากาศ		●					●					●						○						○	
574568 แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำ					●	●	●				●	●					●							●	
574569 การปนเปื้อนน้ำใต้ดินและการเคลื่อนตัวของมลพิษ		●				●	○				●					●					○				
574570 แบบจำลองสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียตะกอน เร่งและการย่อยแบบไร้อากาศ		●				●	●				●	●				●				●					
<b>วิศวกรรมอนามัยสิ่งแวดล้อม</b>																									
574571 การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม				●		●				●	●					●				●					
574572 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม					●	●				○	●					○				○					
574573 จุลชีววิทยาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม					●	●				○	●					○				○					
574574 นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ				●		●				●	●					●				●					
<b>การจัดการสิ่งแวดล้อมมหภาค</b>																									
574575 การติดตามและการประเมินสิ่งแวดล้อม					●	●						●					○			○					
574576 สังคมเศรษฐศาสตร์และกฎหมายสิ่งแวดล้อม		●				●	●				●	●				●				●					
574577 การวางแผนและจัดการโครงการทางวิศวกรรม สิ่งแวดล้อม		●				●					●	○		○		○	○			○				○	

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
574578 การวางแผนเมืองเชิงสิ่งแวดล้อม				●	●		●			●			●		●					●					●
574579 การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สิ่งแวดล้อม		●					●			○		●					○	●				●		○	○
<b>4. กลุ่มวิชาอื่น ๆ</b>																									
574580 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1		●					●					●						○					○		
574581 การค้นคว้าอิสระ 1		●					●			●		●						○					○		
574582 การค้นคว้าอิสระ 2	●						●			●							○						○		
574583 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1					●		●	●				●					○	●				○		●	
574584 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2					●		●	●	○			●	○				○	●				○		●	
574585 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3					●		●	●	●			●	●	○			○	●				○		●	
574586 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 4					●		●	●	●	○		●	●	●			○	●				○		●	
574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา		●					●		●				●					●						○	
<b>วิทยานิพนธ์</b>																									
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ</b>																									
574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1		●					●	●				●						●						●	
574592 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2		●					●	●				●						●						●	

รายวิชา (ระดับปริญญาโท)	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม																									
574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1		●				●	●	●	○		○	●	○					●		○	○	●	●	●	
574594 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2		●				●	●	●	○		○	●	○					●		○	○	●	●	●	

### 3.2 ระดับปริญญาเอก

#### ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

##### ด้านที่ 1 : คุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการเกี่ยวกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนในบริบททางวิชาการหรือวิชาชีพอย่างผู้รู้ ด้วยหลักการและเหตุผลที่ปราศจากอคติ
- (2) แสดงออกซึ่งภาวะผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติปฏิบัติตามหลักคุณธรรม จริยธรรม สามารถชี้ให้เห็นข้อควรทบทวนและแก้ไขเพื่อพัฒนาจรรยาบรรณที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- (3) ส่งเสริมและสนับสนุนอย่างจริงจังต่อการใช้ดุลยพินิจทางด้านคุณธรรม จริยธรรมในการจัดการกับความขัดแย้งและปัญหาที่มีผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

##### ด้านที่ 2 : ความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้และลึกซึ้งในศาสตร์พื้นฐานต่าง ๆ และศาสตร์ที่เป็นแก่นในสาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม โดยสามารถนำความรู้นั้นมาประยุกต์ใช้กับงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้ที่ทันสมัย ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาเฉพาะของสาขาวิชา สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ประเด็นปัญหาในปัจจุบัน และคาดการณ์แนวโน้มในอนาคตได้ สามารถวิเคราะห์วิจารณ์ได้อย่างถ่องแท้ถึงวิวัฒนาการของศาสตร์ทางสิ่งแวดล้อม และสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของความรู้
- (3) มีความรอบรู้ในเทคนิคการวิจัย มีความสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม สามารถพัฒนาองค์ความรู้ และเผยแพร่ความรู้ใหม่ในระดับสากล

##### ด้านที่ 3 : ทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถใช้ความเข้าใจอันถ่องแท้เพื่อบูรณาการความรู้จากทฤษฎีพื้นฐานที่สำคัญและความรู้เฉพาะด้านจากผลการวิจัย สร้างสรรค์เป็นแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการใหม่
- (2) สามารถสังเคราะห์ผลการวิจัยและประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเพื่อการพัฒนาวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถออกแบบและดำเนินการโครงการวิจัยที่สำคัญในเรื่องที่ซับซ้อน และเกี่ยวข้องกับพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ หรือปรับปรุงแนวปฏิบัติเดิมด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

#### ด้านที่ 4 : ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความสามารถอย่างสูงในการแสดงความเห็นทางวิชาการและวิชาชีพได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และชัดเจน รวมถึงมีการแสดงออกอย่างชัดเจนในการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น
- (2) สามารถรับหน้าที่ผู้นำได้อย่างดีและมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบ รู้จักวางแผนในการปรับปรุงตนเองและองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) มีความเป็นผู้นำในเชิงวิชาการ สามารถวิพากษ์ได้อย่างสร้างสรรค์ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่หลากหลายวิชาชีพได้

#### ด้านที่ 5 : ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลเชิงตัวเลขและข้อมูลที่เป็นสารสนเทศต่าง ๆ รวมถึงความสามารถในการใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการประมวลผล และการแปลความ ในประเด็นปัญหาวิจัยที่สำคัญและซับซ้อน
- (2) สามารถนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล
- (3) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับบุคคลกลุ่มต่าง ๆ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum mapping)

□ ความรับผิดชอบหลัก □ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา (ระดับปริญญาเอก)	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>หมวดวิชาบังคับ</b>															
574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม			●	●	○		●			●			○		
574502 การจัดการวิศวกรรมระบบ		●		●		●				●					●
<b>รายวิชาเฉพาะ</b>															
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ</b>															
574503 โลจิสติกส์และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน			●	●			●								
574504 ทฤษฎีทางสถิติ	●			●		●	●					●	●		
574505 กำหนดการเชิงเส้น	●			●		●			●			●		●	
<b>รายวิชาเฉพาะ</b>															
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b>															
574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		●		●			●			○			○		
574507 จลนศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	●			●	●		●			●			●		
574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	●			●		●			●	○				○	
574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	●			●			●					●	●		

รายวิชา (ระดับปริญญาเอก)	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะ ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ			5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>หมวดวิชาเลือก</b>															
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ</b>															
574611 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4			●	●		●			●			●			●
574612 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2			●	●		●			●			●			●
574613 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3			●	●		●			●			●			●
574614 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4			●	●		●			●			●			●
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b>															
574582 การค้นคว้าอิสระ 2	●			●	●		●			●				●	
574651 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2	●			●	●		●			○					○
<b>วิทยานิพนธ์</b>															
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ</b>															
574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1		●		●		●			●			●			●
574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1		●		●		●			●			●			●
574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2		●		●		●			●			●			●
<b>สาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม</b>															
574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1	●			●	●		●	●	○	●		○		●	○
574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1	●			●	●		●	●	○	●		○		●	○
574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2	●			●	●		●	●	○	●		○		●	○

## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวด 11 การวัดและการประเมินผลการศึกษา ข้อ 26 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) ภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ
- 2) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ
- 3) การประเมินจากสถานศึกษาอื่นถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติ ด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้น ๆ
- 4) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- 5) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกและผู้ประกอบการมาประเมินหลักสูตร หรือ เป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา



### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550 หมวด 14 การสำเร็จการศึกษา ข้อ 39 และข้อ 40

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

ในกระบวนการรับคณาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จะมีขั้นตอนการรับสมัคร สอบสัมภาษณ์ และเมื่อได้เป็นอาจารย์แล้วจะได้ตำแหน่งเป็นพนักงานชั่วคราว ในระหว่างนี้ต้องทำการสอบการสอนและประเมินผลการสอบโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พร้อมทั้งมีสถานพัฒนาคณาจารย์เป็นหน่วยคอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือแก่คณาจารย์ใหม่ อีกทั้งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีมีระบบมิตรอาจารย์ คือให้อาจารย์ผู้ใหญ่ที่มีประสบการณ์คอยเป็นที่ปรึกษาและให้คำปรึกษาแก่คณาจารย์ใหม่ทั้งด้านการสอนและการทำวิจัย

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

มีสถานพัฒนาคณาจารย์เป็นผู้ดูแลรับผิดชอบพัฒนาทักษะด้านการเรียนการสอนและการวัดประมวผลคณาจารย์ โดยจัดหลักสูตรอบรมให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม สัมมนาทางวิชาการ โดยจัดงบประมาณสนับสนุนให้

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

มีหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร และคำอธิบายรายวิชา มีการกำหนดแผนงาน การจัดทำงบประมาณ และดำเนินการตามองค์ประกอบของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) และมีการจัดทำรายงานการประกันคุณภาพเพื่อการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง มีการประเมินผลการปฏิบัติตามมาตรฐานของการประกันคุณภาพภายนอกโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.)

### 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

#### 2.1 การบริหารงบประมาณ

- มีการจัดทำงบประมาณรายรับและงบประมาณรายจ่ายที่ชัดเจน
- มีการจัดสรรงบประมาณการใช้จ่ายในหมวดงบลงทุน งบดำเนินการ และเงินอุดหนุนทั่วไปอย่างมีเหตุผล และสอดคล้องกับงบประมาณรายรับ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนและการวิจัย ตามวัตถุประสงค์และแผนงาน
- มีระบบบัญชีที่เป็นปัจจุบันและตรวจสอบได้

## 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

### 2.2.1 สถานที่และอุปกรณ์การสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนของอาคารเรียนรวม ศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา และสถานประกอบการสหกิจศึกษา

### 2.2.2 ห้องสมุด

ศูนย์บรรณสารและสื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มีหนังสือ ตำรา และวารสารวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- หนังสือสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีจำนวนรวมทั้งหมด 29,129 เล่ม และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1,589 ชื่อเรื่อง

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม (เล่ม)	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (รายชื่อ)	
				ภาษาไทย	ภาษา ต่างประเทศ
1. คณิตศาสตร์	316	1,215	1,531	1	57
2. ฟิสิกส์	156	936	1,092	-	66
3. เคมี	474	1,556	2,030	-	104
4. วิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม	1,848	919	2,767	4	91
5. วิทยาศาสตร์สุขภาพ	1,738	2,314	4,052	5	438
6. วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	69	819	888	1	41
7. เทคโนโลยีการเกษตร	1,672	1,703	3,375	2	169
8. เทคโนโลยีชีวภาพ	724	2,984	3,708	1	156
9. เทคโนโลยีการจัดการ	4,896	4,790	9,686	68	385

- หนังสือสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีจำนวนรวมทั้งหมด 21,545 เล่ม และหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1,534 ชื่อเรื่อง

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาต่างประเทศ	รวม (เล่ม)	หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (รายชื่อ)	
				ภาษาไทย	ภาษา ต่างประเทศ
1. วิศวกรรมการผลิต	20	164	184	-	15
2. วิศวกรรมเกษตรและอาหาร	674	1,392	2,066	-	118
3. วิศวกรรมขนส่ง	166	51	217	1	3
4. วิศวกรรมคอมพิวเตอร์	1,094	2,660	3,754	20	165
5. วิศวกรรมเคมี	67	700	767	-	86
6. วิศวกรรมเครื่องกล, วิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์, วิศวกรรมการจัดการพลังงาน	147	1,499	1,646	3	156
7. วิศวกรรมเซรามิก	110	779	889	-	110
8. วิศวกรรมโทรคมนาคม, วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	266	1,582	1,848	1	69
9. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	49	630	679	1	75
10. วิศวกรรมไฟฟ้า	363	2,087	2,450	-	344
11. วิศวกรรมโยธา, การบริหารงานก่อสร้างและ สาธารณูปโภค	999	1,585	2,584	-	104
12. วิศวกรรมโลหการ	147	768	915	-	100
13. วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	670	688	1,358	-	18
14. วิศวกรรมอุตสาหการ	247	793	1,040	-	52
15. วิศวกรรมธรณี, เทคโนโลยีธรณี	177	643	820	-	59
16. วิศวกรรมยานยนต์	20	164	184	-	15
17. วิศวกรรมอากาศยาน	10	134	144	-	19

- วารสารวิชาการสาขาวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 672 ชื่อเรื่อง

สาขาวิชา	ภาษาไทย	ภาษาอังกฤษ
วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	7	665

- ฐานข้อมูลออนไลน์ จำนวน 16 ฐาน

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ คือเครื่องมืออุปกรณ์และห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนของสาขาวิชา เนื่องจากนักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละสาขาวิชา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งานที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอนที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้นต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- 3) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
- 4) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีเพียงพอ
- 5) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

ทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อการเรียนการสอนของสาขาวิชา ต้องมีความพร้อมอยู่ในที่เดียวกับหลักสูตรที่ขอเปิดดำเนินการ นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- 1) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘) หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด (ข้อ ๑๕ ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร)

2) ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ.๒๕๔๙ ว่าด้วยมาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนา สังคมฐานความรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตาม และทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ

เชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาคธุรกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นวิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา นอกเหนือจากนั้น ยังมีการให้อาจารย์ที่เกษียณอายุราชการผู้มีประสบการณ์ทั้งด้านการสอนและการวิจัยมาสอนให้กับนักศึกษาเพื่อเป็นการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันทรงคุณค่าให้กับนักศึกษา

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

มีกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่งช่างเทคนิคประจำห้องปฏิบัติการ

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

มีการอบรมช่างเทคนิคเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือใหม่ ๆ เพื่อบำรุงรักษาอุปกรณ์สนับสนุนการสอน

### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

#### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่น ๆ แก่นักศึกษา

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้นักศึกษาทุกคน

## 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

การอุทธรณ์ของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัย

### 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/ หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

- (1) จัดอบรมสัมมนา เพื่อพัฒนานักศึกษาได้ทันต่อวิทยาการสมัยใหม่
- (2) มีการศึกษาข้อมูลตลาดแรงงานเพื่อผลิตบัณฑิตให้สอดคล้องกับกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม
- (3) มีการติดตามประเมินผล ความพึงพอใจของบัณฑิตและผู้ใช้บัณฑิตอย่างต่อเนื่อง

### 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators) เกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตามมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา (มคอ.) ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมิน ผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1- 5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชาและรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และมคอ.4 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุง การจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอนหรือการประเมินผลการเรียนรู้จากผลการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 จากปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน(ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการและ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่ดีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0	✓	✓	✓	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 3.51 จากคะแนนเต็ม 5.0			✓	✓	✓

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปราย นำเสนอแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ทักษะในการทดลองวิจัย และการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทย และภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเอง และวิชาชีพ

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- 1) การประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษาในแต่ละรายวิชา
- 2) รายงานผลการประเมินทักษะอาจารย์ให้แก่อาจารย์ผู้สอนและผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อใช้ในการปรับปรุงกลยุทธ์การสอนของอาจารย์ต่อไป

## 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา และ ประสพการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของ รายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผล การทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะและจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปี การศึกษา

## 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

มีระบบประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยการกำหนดตัวบ่งชี้หลักและเป้าหมายผลการดำเนินงานขั้นต่ำทั่วไปตามเกณฑ์ ประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษาระดับอุดมศึกษา ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กำหนด

## 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวมจากรายงานผลการ ดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษา ว่าบัณฑิต บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนา หลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป



ภาคผนวก ก  
คำอธิบายรายวิชา



## คำอธิบายรายวิชา

### 1. กลุ่มวิชาบังคับ

574501 วิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering in Industrial Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม การออกแบบด้านวิศวกรรม การจัดการของเสียอุตสาหกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืน นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการบริหารจัดการมลพิษจากระบบอุตสาหกรรม รวมถึงการป้องกัน การตรวจวัด และมาตรการลดผลกระทบ การประยุกต์ใช้เนื้อหาวิชาในงานวิศวกรรม และการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

### โครงสร้างรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. พื้นฐานด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมในระบบอุตสาหกรรม               | (6 ชั่วโมง) |
| 2. การออกแบบด้านวิศวกรรม  | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การจัดการของเสียอุตสาหกรรม                                   | (6 ชั่วโมง) |
| 4. การพัฒนาที่ยั่งยืน และนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม                  | (3 ชั่วโมง) |
| 5. เครื่องมือพื้นฐานสำหรับการบริหารจัดการมลพิษจากระบบอุตสาหกรรม | (6 ชั่วโมง) |
| 6. การป้องกัน การตรวจวัด และมาตรการลดผลกระทบ                    | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การประยุกต์ใช้เนื้อหาวิชาในงานวิศวกรรม                       | (3 ชั่วโมง) |
| 8. การแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม                                   | (3 ชั่วโมง) |

## 574502 การจัดการวิศวกรรมระบบ

3(3-0-6)

(Systems Engineering Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับหลักการและวิธีการทางด้านวิศวกรรมระบบ มีความเข้าใจในหลักการพื้นฐานและกระบวนการในการออกแบบระบบที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการกำหนดความต้องการของลูกค้า การแยกแยะระหว่างความต้องการ ข้อกำหนด วิธีการในการแก้ปัญหา และ แปลความหมายจากความต้องการของลูกค้า ไปสู่การออกแบบระบบที่มีคุณสมบัติที่ต้องการและเป็นที่น่าเชื่อถือ สนับสนุนการทำงานได้ และบำรุงรักษาได้ตลอดการทำงานของทั้งวัฏจักรชีวิตของระบบ เรียนรู้เพื่อให้เห็นคุณค่าของแนวคิดของควมมีประสิทธิภาพที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานและความสัมพันธ์เหตุและผลระหว่างการตัดสินใจการออกแบบและการทำงานของระบบ การบำรุงรักษา และ โลจิสติกส์ ค้นหาว่าการสร้างแบบจำลองวัฏจักรชีวิตของระบบสามารถสนับสนุนการตัดสินใจในการออกแบบได้อย่างไร

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. บทนำ  | (4 ชั่วโมง)  |
| 2. พื้นฐานและกระบวนการในการบริหารจัดการระบบ        | (6 ชั่วโมง)  |
| 3. หลักการในการออกแบบระบบ                          | (10 ชั่วโมง) |
| 4. การวิเคราะห์ความต้องการของลูกค้าเพื่อออกแบบระบบ | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. การประเมินการทำงานของระบบ                       | (6 ชั่วโมง)  |
| 6. การบำรุงรักษาและโลจิสติกส์ของระบบ               | (6 ชั่วโมง)  |
| 7. กรณีศึกษา                                       | (6 ชั่วโมง)  |

### 1.1. กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะ

#### 1.1.1 รายวิชาเฉพาะสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

574503 โลจิสติกส์และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน

4(4-0-8)

(Logistics and Supply Chain Management)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การจัดการสินค้าคงคลังในการออกแบบห่วงโซ่อุปทาน ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทางแบบเชิงการแปรเปลี่ยน วิธีการคำนวณต่างๆ ในระบบโลจิสติกส์ ทฤษฎีตำแหน่งที่ตั้ง ระบบข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์

#### เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. หัวข้อต่างๆ ทางการปฏิบัติการของระบบห่วงโซ่อุปทาน | (12 ชั่วโมง) |
| 3. การจัดการและการออกแบบระบบสินค้าคงคลัง            | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. ปัญหาการจัดเส้นทางการเดินทาง                     | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. วิธีการคำนวณต่างๆ ในระบบโลจิสติกส์               | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. ทฤษฎีตำแหน่งที่ตั้ง                              | (6 ชั่วโมง)  |
| 7. ระบบข้อมูลเชิงภูมิศาสตร์                         | (4 ชั่วโมง)  |

574504 ทฤษฎีทางสถิติ  
(Statistical Theories)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงและค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม การเปลี่ยนรูปของตัวแปรสุ่มและลำดับทางสถิติ การสร้างฟังก์ชันและแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับขอบเขต สถิติอนุมาน ทฤษฎีการประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบเป็นช่วง ทฤษฎีการตัดสินใจ การทดสอบที่มีกำลังมากที่สุด การทดสอบสัดส่วนความเป็นไปได้ การทดสอบไคสแควร์

เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. บทนำเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น                 | (4 ชั่วโมง) |
| 2. การแจกแจงและค่าคาดหวังของตัวแปรสุ่ม             | (4 ชั่วโมง) |
| 3. การเปลี่ยนรูปของตัวแปรสุ่มและลำดับทางสถิติ      | (4 ชั่วโมง) |
| 4. การสร้างฟังก์ชันและแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับขอบเขต | (6 ชั่วโมง) |
| 5. สถิติอนุมาน                                     | (6 ชั่วโมง) |
| 6. ทฤษฎีการประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน            | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การประมาณค่าแบบจุดและการประมาณค่าแบบเป็นช่วง    | (6 ชั่วโมง) |
| 8. ทฤษฎีการตัดสินใจ การทดสอบที่มีกำลังมากที่สุด    | (4 ชั่วโมง) |
| 9. การทดสอบสัดส่วนความเป็นไปได้                    | (4 ชั่วโมง) |
| 10. การทดสอบไคสแควร์                               | (4 ชั่วโมง) |

574505 กำหนดการเชิงเส้น  
(Linear Programming)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การกำหนดสูตรทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการกำหนดการเชิงเส้น ปัญหาการจัดสรรและการควบคุมที่ให้ค่าที่ดีที่สุดในการศึกษาที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรม เซ็ตแบบคอนเวกซ์ คุณสมบัติของผลเฉลยที่เหมาะสมที่สุด วิธีซิมเพล็กซ์ ทฤษฎีภาวะคู่กัน คอมพลิเมนต์ทาร์สแล็กเนส ปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาหลังจากที่ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุด ปัญหาโครงข่ายงาน การคำนวณในรูปแบบของตัวเลข

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำและการกำหนดสูตรทางคณิตศาสตร์ปัญหาการกำหนดการเชิงเส้น | (4 ชั่วโมง)  |
| 2. พีชคณิตเชิงเส้น การวิเคราะห์คอนเวกซ์ และเซตแบบโพลีฮีดรอล | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. วิธีซิมเพล็กซ์ และวิธีซิมเพล็กซ์แบบที่แก้ไขปรับปรุง      | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. ทฤษฎีภาวะคู่กันและการวิเคราะห์ความไว                     | (10 ชั่วโมง) |
| 5. เงื่อนไขของการได้ค่าที่เหมาะสมที่สุด                     | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. ปัญหาโครงข่ายงาน   | (6 ชั่วโมง)  |
| 7. ปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาหลังจากที่ได้ค่าที่เหมาะสมที่สุด   | (4 ชั่วโมง)  |

### 1.1.2 รายวิชาเฉพาะสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering Chemistry)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการทางเคมีขั้นสูงสำหรับการประยุกต์ใช้ทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย เคมีอินทรีย์ เคมีอนินทรีย์ อุณหพลศาสตร์ของปฏิกิริยา สมดุลเคมีของกรด-ด่าง การตกตะกอน ออกซิเดชัน-รีดักชัน และการก่อกำเนิดของสารเคมีอันเกี่ยวข้องกับแหล่งน้ำธรรมชาติ บรรยากาศ ชยะ ดิน และกระบวนการควบคุมมลพิษ เทคนิคการคำนวณขั้นสูงสำหรับการบ่งชี้และทำนายพฤติกรรมของระบบทางเคมี

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำ (2 ชั่วโมง)
  - องค์ประกอบของน้ำแบบต่าง ๆ ตามลักษณะสมบัติทางกายภาพและเคมี
  - วิธีต่าง ๆ ของการแสดงความเข้มข้น
2. สมดุลทางเคมี (3 ชั่วโมง)
  - อุณหพลศาสตร์ของสมดุลทางเคมี
  - เอนทัลปีและการขึ้นกับอุณหภูมิของค่าคงที่สมดุล
3. เคมีกรด-ด่าง (6 ชั่วโมง)
  - แนวทางทั่วไปของการคำนวณสมดุล
  - ขั้นตอนเชิงกราฟสำหรับการคำนวณสมดุล (กราฟ pC-pH)
  - สารสะเทิน pH และความเข้มข้นของการสะเทิน
  - ระบบคาร์บอเนต ประกอบด้วยความเป็นกรด ความเป็นด่าง และความกระด้าง
4. เคมีการละลายและการก่อกำเนิด (3 ชั่วโมง)
  - การคำนวณสมดุลและการแสดงด้วยกราฟ
  - ผลของการก่อกำเนิดที่มีต่อความสามารถในการละลาย
5. สารส่วนใหญ่ในน้ำธรรมชาติและน้ำประปา (3 ชั่วโมง)
  - คลอไรด์
  - เหล็กและแมงกานีส
  - ฟลูออไรด์
  - ซัลเฟต
6. เคมีออกซิเดชัน-รีดักชัน (3 ชั่วโมง)
  - สมดุลและสัดส่วนทางเคมีของรีดอกซ์
  - ปฏิกิริยารีดอกซ์ที่เกี่ยวข้องกับการก่อกำเนิดชีวภาพ

- การแสดงด้วยกราฟ ประกอบด้วยกราฟ  $pE-pC$  และ  $pE-pH$
7. เคมีอินทรีย์ และรูปแบบต่างๆ ของความต้องการออกซิเจนในสิ่งแวดล้อมทางน้ำ (4 ชั่วโมง)
- ออกซิเจนละลาย (DO)
  - ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)
  - ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD)
8. การฆ่าเชื้อโรคในน้ำ (2 ชั่วโมง)
- คลอรีน
  - วิธีอื่น ๆ ที่ใช้ในการฆ่าเชื้อโรคในน้ำ
9. เคมีสำหรับบรรยากาศ (6 ชั่วโมง)
- องค์ประกอบทางเคมีและปรากฏการณ์ของบรรยากาศ
  - ปฏิกริยาเคมีและมลภาวะที่เกิดในชั้นบรรยากาศ
10. เคมีของดิน (2 ชั่วโมง)
- ลักษณะทางเคมีของดิน
  - มลพิษในดิน
11. เคมีของขยะ (2 ชั่วโมง)
- ลักษณะสมบัติทางเคมีของขยะ



## 574507 จลนศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering Kinetics)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การวิเคราะห์จลนศาสตร์ทางเคมีและชีววิทยาที่พบทั่วไปในสิ่งแวดล้อมและใช้งานในกระบวนการทางวิศวกรรม การพิจารณาการเปลี่ยนรูปของมลสารในระบบน้ำธรรมชาติและระหว่างการบำบัดน้ำและน้ำเสีย พลศาสตร์ของการถ่ายเทมลสารในระบบเคมีชีวธรณีของโลก ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเชิงปริมาณของการถ่ายเทมลสารระหว่างตัวกลาง

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. บทนำกระบวนการทางเคมีและชีววิทยา                                    | (3 ชั่วโมง) |
| - จลนศาสตร์ทางเคมีและชีววิทยา   |             |
| 2. พื้นฐานของวิศวกรรมปฏิกิริยา  | (3 ชั่วโมง) |
| - มวลสารสัมพันธ์, อัตราการเกิดปฏิกิริยา และสมการสมดุลมวล              |             |
| 3. การแสดงอัตราการเกิดปฏิกิริยา                                       | (6 ชั่วโมง) |
| - ปฏิกิริยาแบบ elementary และแบบ non-elementary                       |             |
| - การขึ้นต่ออุณหภูมิของค่าคงที่อัตราการเกิดปฏิกิริยา                  |             |
| 4. การออกแบบวิศวกรรมถังปฏิกิริยา                                      | (6 ชั่วโมง) |
| - ถังปฏิกิริยาเดี่ยวและหลายถัง  |             |
| - ถังปฏิกิริยาที่มีการหมุนเวียนกลับ                                   |             |
| 5. การวิเคราะห์ข้อมูลอัตราการเกิดปฏิกิริยา                            | (6 ชั่วโมง) |
| - วิธีดิฟเฟอเรนเชียลและอินทิกรัล                                      |             |
| 6. ถังปฏิกิริยาที่มีการไหลแบบไม่อุดมคติ                               | (3 ชั่วโมง) |
| - ลักษณะการไหลในถังปฏิกิริยาที่มีการไหลแบบไม่อุดมคติ                  |             |
| - แบบจำลองถังปฏิกิริยาที่มีการไหลแบบไม่อุดมคติ                        |             |
| 7. จลนศาสตร์ของปฏิบัติการชีวเคมี                                      | (3 ชั่วโมง) |
| - จลนศาสตร์ของเอนไซม์   |             |
| - ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อจลนศาสตร์                                      |             |
| 8. แบบจำลองถังปฏิกิริยาชีวเคมีอุดมคติ                                 | (6 ชั่วโมง) |
| - ถังปฏิกิริยาแบบกวนอย่างต่อเนื่องที่มีและไม่มี การหมุนเวียนเซลล์กลับ |             |

## 574508 ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Research Methodology for Environmental Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาครอบคลุมเนื้อหาในเรื่องหลักการและระเบียบวิธีวิจัยทางด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม การวางแผนวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย การสำรวจเอกสาร การออกแบบการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล เทคนิคการนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานวิจัย การประเมินผลการวิจัย การเขียนบทความทางวิชาการ

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. หลักการและระเบียบวิธีการวิจัยทางด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การวางแผนวิจัย  | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย   | (3 ชั่วโมง) |
| 4. เทคนิคการสำรวจเอกสารทางด้านวิศวกรรมและวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม          | (6 ชั่วโมง) |
| 5. การออกแบบการวิจัย   | (3 ชั่วโมง) |
| 6. เครื่องมือในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล                             | (6 ชั่วโมง) |
| 7. เทคนิคการนำเสนอข้อมูล   | (3 ชั่วโมง) |
| 8. หลักการการเขียนรายงานวิจัย  | (3 ชั่วโมง) |
| 9. การประเมินผลการวิจัย  | (3 ชั่วโมง) |
| 10. การเขียนบทความทางวิชาการ   | (3 ชั่วโมง) |

## 574509 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering Data Analysis)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การอธิบายลักษณะทางสถิติของข้อมูล การแจกแจงของข้อมูลสิ่งแวดล้อม การบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของระบบสิ่งแวดล้อม การบ่งชี้ข้อมูลที่อยู่นอกกลุ่ม ขีดจำกัดของการตรวจวิเคราะห์และการจัดการกับข้อมูลที่ถูกต้อง การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับข้อมูลสิ่งแวดล้อม สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ความถดถอย การออกแบบการทดลองสำหรับงานวิจัยด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. การอธิบายลักษณะทางสถิติของข้อมูล                                  | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การแจกแจงของข้อมูลสิ่งแวดล้อม                                     | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การบ่งชี้การเปลี่ยนแปลงของระบบสิ่งแวดล้อมและข้อมูลที่อยู่นอกกลุ่ม | (3 ชั่วโมง) |
| 4. ขีดจำกัดของการตรวจวิเคราะห์และการจัดการกับข้อมูลที่ถูกต้อง        | (3 ชั่วโมง) |
| 5. การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับข้อมูลสิ่งแวดล้อม                        | (6 ชั่วโมง) |
| 6. สหสัมพันธ์และการวิเคราะห์ความถดถอย                                | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การออกแบบการทดลองสำหรับงานวิจัยด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม            | (6 ชั่วโมง) |
| 8. การใช้งานโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ                                 | (6 ชั่วโมง) |

## 2. กลุ่มวิชาเลือก

### 2.1 กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ

574511 ระบบการผลิตสมัยใหม่

4(4-0-8)

(Modern Manufacturing Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การออกแบบกระบวนการ กลวิธีการวิเคราะห์การไหลตัว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม การออกแบบสถานีงานและพื้นที่ใช้งานที่ต้องการ ระบบสนับสนุนและพื้นที่ใช้งานที่ต้องการ ผังโรงงาน เครื่องมือในการขนถ่ายวัสดุ การผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ วิธีการพื้นฐานในการออกแบบเซลล์ กลุ่มเทคโนโลยี การวิเคราะห์การไหลของการผลิต การวางแผนกระบวนการผลิต รหัสและการจัดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่

#### เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. การออกแบบกระบวนการ และกลวิธีการวิเคราะห์การไหลตัว   | (6 ชั่วโมง) |
| 2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของกิจกรรม                  | (6 ชั่วโมง) |
| 3. การออกแบบสถานีงานและพื้นที่ใช้งานที่ต้องการ         | (6 ชั่วโมง) |
| 4. ผังโรงงาน เครื่องมือในการขนถ่ายวัสดุ                | (6 ชั่วโมง) |
| 5. การผลิตแบบเซลล์ลูลาร์ และกลุ่มเทคโนโลยี             | (8 ชั่วโมง) |
| 6. วิธีการพื้นฐานในการออกแบบเซลล์                      | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การวิเคราะห์การไหลของการผลิต การวางแผนกระบวนการผลิต | (6 ชั่วโมง) |
| 8. รหัสและการจัดแบ่งออกเป็นหมวดหมู่                    | (4 ชั่วโมง) |

**574512 การจัดการคุณภาพแบบสมบูรณ**  
(Total Quality Management)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ปรัชญาและการประยุกต์การจัดการคุณภาพแบบสมบูรณ วิธีการปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ความเข้าใจเกี่ยวกับการผันแปร ความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยา ทฤษฎีความรู้ แนวความคิดเกี่ยวกับคุณภาพแบบสมบูรณ กลยุทธ์ทางคุณภาพ คุณภาพและการแข่งขัน ต้นทุนของคุณภาพ ความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้ขาย คู่มือคุณภาพ การนำระบบคุณภาพไปใช้ในงานบริการ

*เค้าโครงรายวิชา*

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. ปรัชญาและการประยุกต์การจัดการคุณภาพแบบสมบูรณ           | (4 ชั่วโมง)  |
| 3. วิธีการปรับปรุงให้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง                 | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. ความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยา ทฤษฎีความรู้                  | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. แนวความคิดเกี่ยวกับคุณภาพแบบสมบูรณ และกลยุทธ์ทางคุณภาพ | (6 ชั่วโมง)  |
| 6. ต้นทุนของคุณภาพ  | (4 ชั่วโมง)  |
| 7. ความสัมพันธ์ของกลุ่มผู้ขาย                             | (4 ชั่วโมง)  |
| 8. คู่มือคุณภาพการนำระบบคุณภาพไปใช้ในงานบริการ            | (12 ชั่วโมง) |

**574513 กลวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด**  
(Optimization Techniques)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเชิงการจัด ขั้นตอนการแจกแจงและคอนเวกซ์ซิตี การหาค่าเหมาะที่สุดไม่เชิงเส้น รวมถึงเงื่อนไขของการได้ค่าเหมาะที่สุด การผ่อนปรนแบบลากรางจ์ การตัดหลายหน้า และวิธีการจุดภายในสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด

*เค้าโครงรายวิชา*

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. บทนำ  | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. การหาค่าเหมาะที่สุดแบบเชิงการจัด              | (12 ชั่วโมง) |
| 4. การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงไม่เป็นเส้นตรง         | (12 ชั่วโมง) |
| 5. โพลีฮีดรอลและการตัด                           | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. วิธีการจุดภายในสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด      | (6 ชั่วโมง)  |

**574514 แบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน**  
(Stochastic Modeling)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับพื้นฐานของกระบวนการเชิงการแปรเปลี่ยน ความน่าจะเป็นของโครงสร้างของแบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน กระบวนการรีนิวเอล กระบวนการนับ ลูกโซ่มาร์คอฟ กระบวนการตัดสินใจแบบมาร์คอฟ กระบวนการเกิดและสิ้นสุด กระบวนการคงที่ และการวิเคราะห์เชิงสเปกตรัม การประยุกต์ของกระบวนการเชิงการแปรเปลี่ยนในการวิจัยการดำเนินงาน การศึกษาคุณภาพ และ การศึกษาความเชื่อถือได้

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำและพื้นฐานของกระบวนการเชิงการแปรเปลี่ยน                    | (4 ชั่วโมง)  |
| 2. ความน่าจะเป็นของโครงสร้างของแบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน          | (6 ชั่วโมง)  |
| 3. กระบวนการรีนิวเอล  | (6 ชั่วโมง)  |
| 4. ลูกโซ่มาร์คอฟ กระบวนการตัดสินใจมาร์คอฟ กระบวนการเกิดและสิ้นสุด | (12 ชั่วโมง) |
| 5. กระบวนการคงที่ และการวิเคราะห์เชิงสเปกตรัม                     | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. การประยุกต์ของกระบวนการเชิงการแปรเปลี่ยน                       | (12 ชั่วโมง) |

**574515 การบริหารโครงการ**

4(4-0-8)

(Project Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การวางแผนและควบคุมโครงการโดยใช้การวิเคราะห์ข่ายงานกิจกรรม ทรัพยากรของข่ายงาน การคำนวณการจัดกำหนดการทำงาน การจัดกำหนดการใช้ทรัพยากร ขั้นตอนวิธีการแลกเปลี่ยนของเวลาและต้นทุน การจัดสรรทรัพยากรสำหรับหลายโครงการ

เค้าโครงรายวิชา

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. บทนำ  | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. การวิเคราะห์ข่ายงานกิจกรรม                                | (6 ชั่วโมง)  |
| 3. การวางแผนและควบคุมโครงการโดยใช้การวิเคราะห์ข่ายงานกิจกรรม | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. ทรัพยากรของข่ายงาน การคำนวณการจัดกำหนดการทำงาน            | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. การจัดกำหนดการใช้ทรัพยากร                                 | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. ขั้นตอนวิธีการแลกเปลี่ยนของเวลาและต้นทุน                  | (6 ชั่วโมง)  |
| 7. การจัดสรรทรัพยากรสำหรับหลายโครงการ                        | (10 ชั่วโมง) |

**574516 การจัดการและการควบคุมการผลิต** **4(4-0-8)**  
(Production Management and Control)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กลวิธีและการประยุกต์เกี่ยวกับแนวความคิดในการออกแบบระบบควบคุมสินค้าคงคลัง ระบบการควบคุมการผลิต ระบบควบคุมคุณภาพ ระบบการวางแผนโครงการ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบระบบที่ต้องการ

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. กลวิธีและการประยุกต์สำหรับระบบการผลิตและสินค้าคงคลัง           | (22 ชั่วโมง) |
| 3. กลวิธีและการประยุกต์สำหรับระบบควบคุมคุณภาพ และการวางแผนโครงการ | (14 ชั่วโมง) |
| 4. การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการออกแบบระบบที่ต้องการ            | (10 ชั่วโมง) |

**574517 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์** **4(4-0-8)**  
(Economics Decision Analysis)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีพื้นฐานและวิธีการขั้นสูงที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์งานวิศวกรรมโดยอาศัยหลักเศรษฐศาสตร์ การเปรียบเทียบทางเลือกการลงทุน การประเมินการลงทุนในงานวิศวกรรมภายใต้ความไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจเกี่ยวกับงบประมาณเงินทุน

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. ทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์งานวิศวกรรม    | (8 ชั่วโมง)  |
| 2. วิธีการขั้นสูงที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์งานวิศวกรรม  | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. การเปรียบเทียบทางเลือกการลงทุน                     | (12 ชั่วโมง) |
| 4. การประเมินการลงทุนในงานวิศวกรรมภายใต้ความไม่แน่นอน | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. การวิเคราะห์การตัดสินใจเกี่ยวกับงบประมาณเงินทุน    | (8 ชั่วโมง)  |

**574518 ระบบผู้เชี่ยวชาญ****4(4-0-8)**

(Expert System)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยทั่วไป การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้กฎเกณฑ์เป็นหลักสำหรับการประยุกต์ใช้ในสาขาวิชาต่างๆ การให้เหตุผลแบบไม่แม่นยำ วิธีการจัดการฐานข้อมูลอัจฉริยะ ชุมชนของระบบผู้เชี่ยวชาญ

*เค้าโครงรายวิชา*

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. ระบบผู้เชี่ยวชาญโดยทั่วไป                                      | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. การสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญโดยใช้กฎเกณฑ์เป็นหลักสำหรับการประยุกต์ | (20 ชั่วโมง) |
| 4. วิธีการจัดการฐานข้อมูลอัจฉริยะ                                 | (10 ชั่วโมง) |
| 5. ชุมชนของระบบผู้เชี่ยวชาญ                                       | (8 ชั่วโมง)  |

**574519 หลักการกำหนดการทำงาน****4(4-0-8)**

(Principles of Scheduling)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีและหลักการในการจัดตารางการทำงาน ลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรจัดวางแบบเดี่ยว เครื่องจักรจัดวางแบบขนาน เครื่องจักรจัดวางแบบกลุ่ม และเครื่องจักรจัดวางแบบตามงาน การวัดประสิทธิภาพ กลวิธีในการหาคำตอบที่เชิงเหมาะสมที่สุดและเชิงฮิวริสติก การศึกษาปัญหาจัดกำหนดการทำงานในอุตสาหกรรม

*เค้าโครงรายวิชา*

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง) |
| 2. การจัดตารางการทำงาน และลำดับขั้นตอนของเครื่องจักรจัดวางแบบเดี่ยว | (8 ชั่วโมง) |
| 3. การจัดตารางการทำงาน และลำดับขั้นตอนของเครื่องจักรจัดวางแบบขนาน   | (8 ชั่วโมง) |
| 4. การจัดตารางการทำงาน และลำดับขั้นตอนของเครื่องจักรจัดวางแบบตามงาน | (8 ชั่วโมง) |
| 5. การจัดตารางการทำงาน และลำดับขั้นตอนของเครื่องจักรจัดวางแบบกลุ่ม  | (8 ชั่วโมง) |
| 6. การจัดตารางการทำงาน และลำดับขั้นตอนของระบบผลิตแบบยืดหยุ่น        | (8 ชั่วโมง) |
| 7. การศึกษาปัญหาจัดกำหนดการทำงานในอุตสาหกรรม                        | (6 ชั่วโมง) |



**574520 แบบจำลองทางสถิติและการออกแบบการทดลอง** **4(4-0-8)**  
(Statistical Modeling and Design of Experiment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาทั้งทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการนำไปใช้งานจริง การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนควบคู่ รูปแบบเหมาะที่สุดสำหรับการออกแบบ การออกแบบการทดลองและการวิเคราะห์การทดลองแบบแฟคตอเรียล การออกแบบการทดลองแบบนอนพารามิเตอร์

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. การทบทวนหลักการทางสถิติที่เกี่ยวข้อง     | (8 ชั่วโมง)  |
| 2. การวิเคราะห์ความแปรปรวน                  | (12 ชั่วโมง) |
| 3. การทดสอบหลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวน   | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. การทดลองแบบแฟคตอเรียล                    | (14 ชั่วโมง) |
| 5. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบนอนพารามิเตอร์ | (6 ชั่วโมง)  |

**574521 การจำลองระบบ** **4(4-0-8)**  
(Systems Simulation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การประยุกต์ใช้กลวิธีการทำแบบจำลองสำหรับการจำลองระบบ เพื่อใช้ในการออกแบบ และวิเคราะห์ระบบในการผลิต การกระจายสินค้าและการบริการ การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างรูปแบบจำลองการประเมินการออกแบบจำลองหลายๆแบบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการศึกษาการจำลองระบบ

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. หลักการทางสถิติพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง                | (2 ชั่วโมง)  |
| 3. การสร้างรูปแบบจำลอง และการประเมินการออกแบบจำลอง    | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูล                                 | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. การประเมินการออกแบบจำลองหลายๆแบบ                   | (8 ชั่วโมง)  |
| 6. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการศึกษาการจำลองระบบ | (20 ชั่วโมง) |

## 574522 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์

4(4-0-8)

(Applied Regression Analysis)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้วิธีการวิเคราะห์แบบถดถอย การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย การวิเคราะห์ค่าเรซิดิวลและวิธีการแก้ไข การเปลี่ยนรูปของข้อมูล การถดถอยแบบทวิคูณ การถดถอยแบบโพลีโนเมียล การถดถอยแบบถ่วงน้ำหนัก กลวิธีการเลือกแบบจำลอง ขอบเขตของความเชื่อมั่นร่วมกัน การวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปรการใช้ตัวแปรบ่งชี้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกัน ความรู้เบื้องต้นสำหรับการถดถอยไม่เชิงเส้น

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. บทนำ   | (2 ชั่วโมง)  |
| 2. การถดถอยเชิงเส้นตรงแบบง่าย                         | (4 ชั่วโมง)  |
| 3. การวิเคราะห์ค่าเรซิดิวลและวิธีการแก้ไข             | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. การถดถอยแบบทวิคูณ แบบโพลีโนเมียล และแบบถ่วงน้ำหนัก | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. กลวิธีการเลือกแบบจำลอง                             | (10 ชั่วโมง) |
| 6. การวิเคราะห์ผลกระทบของตัวแปร                       | (8 ชั่วโมง)  |
| 7. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมกัน                     | (4 ชั่วโมง)  |
| 8. ความรู้เบื้องต้นสำหรับการถดถอยไม่เชิงเส้น          | (4 ชั่วโมง)  |

**574523 อาชีวอนามัยและวิศวกรรมความปลอดภัยขั้นสูง** **4(4-0-8)**  
(Occupational health and Advanced Safety Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

อุบัติเหตุและผลกระทบ ทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุของอุบัติเหตุ การทดแทนให้แก่พนักงาน ภัยทางกายศาสตร์และการบาดเจ็บที่ซ้ำซาก ความเครียดและความปลอดภัย ภัยชนิดต่างๆ การวิเคราะห์ความปลอดภัยและการป้องกัน ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบ ความรุนแรงในสถานที่ทำงาน

เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. อุบัติเหตุและผลกระทบ                    | (4 ชั่วโมง) |
| 2. ทฤษฎีเกี่ยวกับสาเหตุของอุบัติเหตุ       | (6 ชั่วโมง) |
| 3. การทดแทนให้แก่พนักงาน                   | (4 ชั่วโมง) |
| 4. ภัยทางกายศาสตร์และการบาดเจ็บที่ซ้ำซาก   | (6 ชั่วโมง) |
| 5. ความเครียดและความปลอดภัย                | (6 ชั่วโมง) |
| 6. ภัยชนิดต่างๆ                            | (4 ชั่วโมง) |
| 7. การวิเคราะห์ความปลอดภัยและการป้องกัน    | (4 ชั่วโมง) |
| 8. ความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์และความรับผิดชอบ | (4 ชั่วโมง) |
| 9. ความรุนแรงในสถานที่ทำงาน                | (4 ชั่วโมง) |

**574524 ปัจจัยมนุษย์ในระบบงานวิศวกรรม** **4(4-0-8)**  
(Human Factors in Engineering Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดทางปัจจัยมนุษย์ การวัดขนาดร่างกายมนุษย์ สรีรวิทยาการทำงาน ความเชื่อถือได้ของมนุษย์ และการถ่ายโอนสารสนเทศ การออกแบบการควบคุมและหน่วยแสดงผล สภาพแวดล้อมในการทำงาน ความล้า

เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. แนวคิดทางปัจจัยมนุษย์                         | (4 ชั่วโมง) |
| 2. การวัดขนาดร่างกายมนุษย์และการออกแบบ           | (8 ชั่วโมง) |
| 3. สรีรวิทยาการทำงาน                             | (8 ชั่วโมง) |
| 4. ความเชื่อถือได้ของมนุษย์และการถ่ายโอนสารสนเทศ | (8 ชั่วโมง) |
| 5. การออกแบบการควบคุมและหน่วยแสดงผล              | (8 ชั่วโมง) |
| 6. สภาพแวดล้อมในการทำงาน                         | (8 ชั่วโมง) |
| 7. ความล้า                                       | (4 ชั่วโมง) |

**574525 หุ่นยนต์อุตสาหกรรม**  
(Industrial Robotics)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในการผลิต การประเมินทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ องค์ประกอบของหุ่นยนต์ หน่วยขับ เช่น เซอร์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง พลศาสตร์และการควบคุมหุ่นยนต์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโปรแกรมหุ่นยนต์

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ในการผลิต   | (8 ชั่วโมง)  |
| 2. การประเมินทางเศรษฐศาสตร์สำหรับการใช้หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. หุ่นยนต์ หน่วยขับ เช่น เซอร์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง       | (12 ชั่วโมง) |
| 4. พลศาสตร์และการควบคุมหุ่นยนต์                                 | (12 ชั่วโมง) |
| 5. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการโปรแกรมหุ่นยนต์                  | (8 ชั่วโมง)  |

**574526 การผลิตแบบผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ (ซีไอเอ็ม)**  
(Computer Integrated Manufacturing (CIM))

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการผลิต กลุ่มเทคโนโลยีและระบบการผลิตแบบเซลล์ลาร์ ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น ระบบการประกอบชิ้นส่วนแบบอัตโนมัติ ระบบรถเคลื่อนที่บนเส้นทางที่กำหนดแบบอัตโนมัติ ระบบจัดเก็บอัตโนมัติ เทคโนโลยีการใช้เครื่องมือสำหรับตรวจสอบและตรวจสอบ

เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบการผลิต             | (8 ชั่วโมง) |
| 2. กลุ่มเทคโนโลยีและระบบการผลิตแบบเซลล์ลาร์         | (4 ชั่วโมง) |
| 3. ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น                           | (8 ชั่วโมง) |
| 4. ระบบการประกอบชิ้นส่วนแบบอัตโนมัติ                | (8 ชั่วโมง) |
| 5. ระบบรถเคลื่อนที่บนเส้นทางที่กำหนดแบบอัตโนมัติ    | (8 ชั่วโมง) |
| 6. ระบบจัดเก็บอัตโนมัติ                             | (8 ชั่วโมง) |
| 7. เทคโนโลยีการใช้เครื่องมือสำหรับตรวจสอบและตรวจสอบ | (4 ชั่วโมง) |

**574527 เทคโนโลยีอัตโนมัติ****4(4-0-8)**

(Automation Technology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เรียนรู้ระบบการผลิตอัตโนมัติเบื้องต้น ศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ในระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์ทำงาน และอุปกรณ์ตรวจวัด การควบคุมโดยใช้พีแอลซีและระบบสเกดาร์ การสื่อสารระหว่างระบบอัตโนมัติในการทำงานร่วมกันหรือการทำงานร่วมกับระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การควบคุมแบบป้อนกลับ การทำงานร่วมกันระหว่างคนและเครื่องจักร

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. ความรู้เกี่ยวกับระบบอัตโนมัติเบื้องต้น | (8 ชั่วโมง)  |
| 2. อุปกรณ์ตรวจวัดและอุปกรณ์ทำงาน          | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. การควบคุมโดยใช้พีแอลซีและระบบสเกดาร์   | (12 ชั่วโมง) |
| 4. การควบคุมแบบป้อนกลับ                   | (12 ชั่วโมง) |
| 5. การสื่อสารของระบบอัตโนมัติ             | (8 ชั่วโมง)  |

**574528 กระบวนการผลิตขั้นสูง****4(4-0-8)**

(Advanced Manufacturing Processes)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการผลิตสมัยใหม่ กระบวนการผลิตทางเครื่องจักรกล กระบวนการผลิตด้านงานโลหะแผ่นและงานเชื่อม งานหล่อโลหะ สัมมนาเกี่ยวกับ เทคโนโลยีขั้นสูงในกระบวนการผลิตเน้น วัสดุชนิดใหม่ นวัตกรรมในกระบวนการผลิต เทคโนโลยีระบบการวัดและการทดสอบ

เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. กระบวนการผลิตสมัยใหม่                     | (8 ชั่วโมง) |
| 2. กระบวนการผลิตทางเครื่องจักรกล             | (4 ชั่วโมง) |
| 3. กระบวนการผลิตด้านงานโลหะแผ่นและงานเชื่อม  | (6 ชั่วโมง) |
| 4. เทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานหล่อโลหะ            | (8 ชั่วโมง) |
| 5. สัมมนา เกี่ยวกับการพัฒนาวัสดุเพื่อการผลิต | (8 ชั่วโมง) |
| 6. นวัตกรรมในกระบวนการผลิต                   | (8 ชั่วโมง) |
| 7. เทคโนโลยีระบบการวัดและการทดสอบ            | (6 ชั่วโมง) |

**574529 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการผลิต****4(4-0-8)**

(Information Technology for Manufacturing Systems)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิเคราะห์และออกแบบระบบข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ คำจำกัดความฐานข้อมูล ตัวชี้วัดประสิทธิภาพ การจัดการการใช้งานร่วมกันระหว่างผู้ใช้กับโปรแกรม การออกแบบและการนำระบบการจัดเก็บข้อมูลไปใช้ การดูแลระบบข้อมูล การใช้ประโยชน์ของข้อมูลด้านการปฏิบัติการ เช่น การควบคุมกระบวนการผลิต คุณภาพ การจำกัดความกระบวนการและการผลิต สินค้าคงคลัง และการซ่อมบำรุงโรงงาน การวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล เช่น วิธีการใช้ประโยชน์จากข้อมูลในการปรับปรุงกระบวนการ สถาปัตยกรรมระบบ การดูแลให้มีข้อมูลที่แม่นยำและเพียงพอ

เค้าโครงรายวิชา

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. วิเคราะห์และออกแบบระบบข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์ | (12 ชั่วโมง) |
| 2. ระบบการจัดเก็บข้อมูล                          | (8 ชั่วโมง)  |
| 3. การดูแลระบบข้อมูล                             | (8 ชั่วโมง)  |
| 4. การวิเคราะห์ข้อมูลจากฐานข้อมูล                | (8 ชั่วโมง)  |
| 5. การโปรแกรมเพื่อการใช้งานในระบบผลิต            | (12 ชั่วโมง) |

**574530 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1****4(4-0-8)**

(Special Problem in Industrial Systems Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาปัญหาเฉพาะทางที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโดยใช้วิธีการขั้นสูงในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม

**574531 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2****4(4-0-8)**

(Special Problem in Industrial Systems Engineering II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาปัญหาเฉพาะทางที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโดยใช้วิธีการขั้นสูงในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม

- 574532 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3** **4(4-0-8)**  
(Special Problem in Industrial Systems Engineering III)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาปัญหาเฉพาะทางที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโดยใช้วิธีการขั้นสูงในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม
- 574611 ปัญหาเฉพาะทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4** **4(4-0-8)**  
(Special Problem in Industrial Systems Engineering IV)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาปัญหาเฉพาะทางที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม กรณีศึกษาโดยใช้วิธีการขั้นสูงในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม
- 574533 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1** **4(4-0-8)**  
(Advanced Topics in Industrial Systems Engineering I)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาหรือวิจัยในปัญหาที่เป็นที่น่าสนใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- 574612 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2** **4(4-0-8)**  
(Advanced Topics in Industrial Systems Engineering II)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาหรือวิจัยในปัญหาที่เป็นที่น่าสนใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- 574613 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 3** **4(4-0-8)**  
(Advanced Topics in Industrial Systems Engineering III)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาหรือวิจัยในปัญหาที่เป็นที่น่าสนใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และปัญหาที่เกี่ยวข้อง

- 574614 หัวข้อขั้นสูงทางด้านวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 4** **4(4-0-8)**  
(Advanced Topics in Industrial Systems Engineering IV)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
ศึกษาหรือวิจัยในปัญหาที่เป็นที่น่าสนใจในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม และปัญหาที่เกี่ยวข้อง
- 574534 สัมมนาบัณฑิตศึกษาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 1** **1(0-1-2)**  
(Industrial Systems Engineering Seminar I)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การนำเสนอและการอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
- 574535 สัมมนาบัณฑิตศึกษาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรม 2** **1(0-1-2)**  
(Industrial Systems Engineering Seminar II)  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
การนำเสนอและการอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน
- 574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา** **6 หน่วยกิต**  
(Graduate Co-operative Education)  
**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา  
นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการครบหนึ่งภาคเรียนสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด และให้นักศึกษาเลือกหัวข้อโครงการที่จะศึกษาในขณะที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษานอกเหนือจากงานประจำในสถานะพนักงานชั่วคราว หัวข้อโครงการที่จะศึกษานั้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและสถานประกอบการ อาทิเช่น โครงการด้านการผลิตน้ำประปา การบำบัดของเสีย การจัดการของเสีย การลดปริมาณของเสีย การควบคุมมลพิษ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การวางแผนออกแบบโครงการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานตามวิธีการเทคโนโลยีที่สะอาด เป็นต้น และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานโครงการและนำเสนอผลการปฏิบัติงานและผลการศึกษาต่อตัวแทนสถานประกอบการและคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อทำการประเมิน ผลงานนักศึกษาถูกประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและ พนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ



## 2.2 กลุ่มวิชาเลือกสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

### 1. กลุ่มวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมหลัก

#### วิศวกรรมประปาและวิศวกรรมน้ำเสีย

#### 574551 กระบวนการและการออกแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ

3(3-0-6)

(Water Treatment Processes and Design)

วิชาบังคับก่อน: 574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้กระบวนการทางเคมีและกายภาพในระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและผลิตน้ำประปา กระบวนการในการปรับปรุงคุณภาพน้ำรวมถึงการกวน การปรับเสถียร การสร้างแกนตะกอนและการรวมตะกอน การตกตะกอน การกรอง การฆ่าเชื้อโรค การดูดซับ และการแลกเปลี่ยนประจุ การวางแผนและออกแบบระบบประปา รวมถึงการจัดการและลำเลียงน้ำดิบ กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำต่างๆ ระบบลำเลียงและการแจกจ่ายน้ำ

#### เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำและขั้นตอนเบื้องต้นก่อนการออกแบบ (3 ชั่วโมง)
  - วัตถุประสงค์ของการปรับปรุงคุณภาพน้ำและข้อพิจารณาสำหรับการออกแบบ
  - การประมาณจำนวนประชากรและปริมาณความต้องการน้ำ
  - เกณฑ์ทั่วไปสำหรับการออกแบบ
2. การจัดหาหน้าดิบ (3 ชั่วโมง)
  - การเลือกแหล่งน้ำดิบ
  - การลำเลียงน้ำดิบ
3. การแจกจ่ายน้ำ (6 ชั่วโมง)
  - การออกแบบระบบท่อจ่ายน้ำ
  - การออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์
4. การออกแบบและวางผังสถานที่ปรับปรุงคุณภาพน้ำ (3 ชั่วโมง)
5. ปฏิบัติการหน่วยสำหรับการปรับปรุงคุณภาพน้ำ (6 ชั่วโมง)
6. การออกแบบขั้นกระบวนการ (9 ชั่วโมง)
  - การวัดอัตราการไหล การจ่ายสารเคมี การกวน
  - การสร้างแกนตะกอนและการรวมตะกอน
  - การตกตะกอน
  - การกรอง
  - การฆ่าเชื้อโรค
  - การกำจัดความกระด้างและการแลกเปลี่ยนประจุ

- การดูข้อด้วยถ่าน

7. การควบคุมระบบและกระบวนการ และการดูแลรักษา

(3 ชั่วโมง)

8. การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์

(3 ชั่วโมง)

**574552 กระบวนการและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย 3(3-0-6)**

(Wastewater Treatment Processes and Design)

**วิชาบังคับก่อน:** 574507 จลนศาสตร์วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การออกแบบระบบที่รวบรวมน้ำเสียและระบายน้ำฝน เครื่องสูบน้ำและสถานีสูบน้ำการออกแบบขั้นกระบวนการทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ สำหรับงานบำบัดน้ำเสีย กระบวนการบำบัดทางชีวภาพได้แก่ กระบวนการแบบ Suspended Growth และ Attached Growth ระบบบ่อ และระบบบำบัดแบบไร้อากาศ การออกแบบหน่วยอื่นๆ ในการบำบัดและการกำจัดกากตะกอน

**เค้าโครงรายวิชา**

1. ขั้นตอนการออกแบบ แหล่งกำเนิดและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย (3 ชั่วโมง)
  - เป้าหมายและวัตถุประสงค์ของการออกแบบ
  - แหล่งกำเนิดและลักษณะสมบัติของน้ำเสีย
2. ไฮดรอลิกส์สำหรับงานน้ำเสีย (3 ชั่วโมง)
  - การไหลในทางน้ำเปิดและการไหลในท่อ
  - อุทกวิทยา
3. การออกแบบระบบที่รวบรวมน้ำเสียและที่ระบายน้ำฝน (3 ชั่วโมง)
  - ระบบที่รวบรวม
  - ระบบที่แยก
4. ลักษณะสมบัติของน้ำเสียและวัตถุประสงค์ของการบำบัดน้ำเสีย (3 ชั่วโมง)
  - ลักษณะสมบัติด้านกายภาพ เคมี และชีวภาพ
  - กฎหมาย ระเบียบ และข้อบังคับเกี่ยวกับการระบายน้ำทิ้งที่บำบัดแล้ว
5. การวางผังสถานที่บำบัดน้ำเสีย (3 ชั่วโมง)
  - การออกแบบหน่วยประกอบอื่นๆ
6. ปฏิบัติการและกระบวนการหน่วยสำหรับการบำบัดน้ำเสีย (6 ชั่วโมง)
7. การออกแบบระบบบำบัดขั้นต้นและระบบบำบัดขั้นปฐมภูมิ (3 ชั่วโมง)
  - การสูบน้ำเสีย
  - การแยกกรวดทราย
  - การปรับสมดุล
  - การตกตะกอน
8. การออกแบบระบบบำบัดขั้นทุติยภูมิ (9 ชั่วโมง)
  - ปฏิบัติการเคมีชีวภาพ
  - การบำบัดโดยใช้บ่อ
  - Suspended-growth

- Attached-growth
- กระบวนการบำบัดแบบไร้อากาศ

9. การบำบัดและกำจัดกากตะกอน

(3 ชั่วโมง)

**574553 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียขั้นสูง****3(2-3-7)**

(Advanced Water and Wastewater Analysis)

วิชาบังคับก่อน: 574506 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เทคนิคการวิเคราะห์ระดับมาตรฐานและระดับสูงสำหรับตรวจวัดคุณภาพน้ำและประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตประปาและบำบัดน้ำเสีย รายวิชาครอบคลุมเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติของวิธีการมาตรฐานและเทคนิคระดับสูงสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักและอินทรีย์สาร ในภาคปฏิบัติการให้เลือกการทดลอง 9 รายการ จากเรื่องที่ได้ระบุไว้ข้างล่างนี้ โดยแต่ละปฏิบัติการใช้เวลา 3 ชั่วโมง

**เค้าโครงรายวิชา****บรรยาย**

1. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำ (4 ชั่วโมง)
  - การเก็บตัวอย่างแบบจ้วงตักและแบบรวม
  - การคำนวณเชิงสถิติ
2. แนวคิดพื้นฐานของเคมีเชิงปริมาณ (10 ชั่วโมง)
  - การวิเคราะห์เชิงน้ำหนักและเชิงปริมาตร
  - การวัดสี
3. วิธีการทางเครื่องมือของการวิเคราะห์ (10 ชั่วโมง)
  - วิธีทางแสง
  - วิธีทางไฟฟ้า
  - วิธีทางโครมาโตกราฟี
4. เทคนิคระดับสูงสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักและอินทรีย์สาร

**ปฏิบัติการ****(36 ชั่วโมง)**

1. วิธีเชิงน้ำหนัก
  - การวิเคราะห์ของแข็ง
2. วิธีการวิเคราะห์แสง
  - การวัดสีและกฎของ Beer
  - การวิเคราะห์ฟอสเฟต
  - การวิเคราะห์ฟลูออไรด์
  - การหาความขุ่น
3. ปฏิกริยากรด-ด่าง
  - ไตเตรชันกรด-ด่างและอินดิเคเตอร์
  - อัลคาไลนิตีและระบบคาร์บอเนต

- การออกแบบการสะเทินและความเข้ม
- 4. ปฏิกริยาเชิงซ้อน
  - การหาความกระด้างและแคลเซียม
  - การก่อดัวเชิงซ้อนและการวิเคราะห์เหล็ก
  - การหาคลอไรด์
- 5. ปฏิกริยาก่อนตะกอน
  - การหาผลความสามารถละลาย
- 6. ปฏิกริยาออกซิเดชัน-รีดักชัน
  - ความต้องการออกซิเจนทางเคมี (COD)
  - เจลดาห์ลไนโตรเจนและอินทรีย์ไนโตรเจน
  - ปฏิกริยาของคลอรีนกับแอมโมเนีย
  - ความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD)
- 7. ระบบหลายเฟส
  - ความสามารถละลายของออกซิเจน
  - การดูดซึมของคาร์บอน
  - เสถียรภาพของคอลลอยด์ในน้ำขุ่น
  - การกระจายของกรดอินทรีย์ระหว่างน้ำและตัวทำละลายอินทรีย์
- 8. จลนศาสตร์ทางเคมี
  - จลนศาสตร์ของระบบเปอร์ไดซัลเฟต-ไฮโดรไดต์
  - จลนศาสตร์ของปฏิกริยาแยกตัวไพโรฟอสเฟต
  - จลนศาสตร์ของออกซิเดชันเหล็กเฟอร์รัส
- 9. เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์โลหะหนักและอินทรีย์สาร

## 574554 กระบวนการบำบัดน้ำและน้ำเสียขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Processes for Water and Wastewater Treatment)

วิชาบังคับก่อน: 574551 กระบวนการและการออกแบบระบบปรับคุณภาพน้ำ

และ 574552 กระบวนการและการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เทคโนโลยีใหม่ๆ ในปฏิบัติการบำบัดน้ำและน้ำเสียที่เน้นในด้านการเพิ่มความสามารถที่ออกแบบไว้ของหน่วยที่มีอยู่ การกำจัดสารอินทรีย์จากน้ำดื่ม การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส วิธีการขั้นสูงในการกำจัดคาร์บอนอินทรีย์ การกำจัดสารอินทรีย์ละลายน้ำ เทคโนโลยีสำหรับการนำน้ำที่บำบัดแล้วมาใช้ซ้ำและนำกลับมาใช้ใหม่

### เค้าโครงรายวิชา

1. ความต้องการสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสียขั้นสูง (3 ชั่วโมง)

- วัตถุประสงค์ของน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้ว

#### การบำบัดน้ำขั้นสูง

2. หัวข้อเฉพาะทางชลศาสตร์ในกระบวนการบำบัดน้ำ (6 ชั่วโมง)

- การกวนเร็วและการกระจายการไหล

- กระแสน้ำและการไหลลัดวงจรในถังตกตะกอน

- การสูญเสียความดันทางชลศาสตร์เฉพาะ

3. กระบวนการนวัตกรรมสำหรับการบำบัดน้ำ (6 ชั่วโมง)

- กระบวนการ Solid-contact

- การฆ่าเชื้อโรคด้วยวิธีนอกเหนือจากการใช้คลอรีน

- การกำจัดเหล็กและแมงกานีส

#### การบำบัดน้ำเสียขั้นสูง

4. กระบวนการกายภาพขั้นสูงในการบำบัดน้ำเสีย (9 ชั่วโมง)

- การกรองและการกรองด้วย Microscreen

- การไล้ก๊าซออกสู่อากาศ

- กระบวนการเมมเบรน

5. กระบวนการเคมีขั้นสูงในการบำบัดน้ำเสีย (6 ชั่วโมง)

- การแลกเปลี่ยนไอออนและการดูดซับด้วยคาร์บอน

- ประเด็นทางเคมีอื่นๆ เกี่ยวกับการบำบัดน้ำเสีย

6. กระบวนการชีวภาพขั้นสูงในการบำบัดน้ำเสีย (6 ชั่วโมง)

- การกำจัดธาตุอาหาร (ไนโตรเจนและฟอสฟอรัส)

- ถังปฏิกริยาชีวภาพแบบเมมเบรน

- พื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์

574555 เทคโนโลยีเมมเบรนสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสีย 3(3-0-6)  
(Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำเทคโนโลยีเมมเบรน การเปรียบเทียบชนิดและรูปแบบของเมมเบรนแบบต่างๆ การพัฒนาล่าสุดของเทคโนโลยีเมมเบรน การกรองละเอียด การกรองอัลตรา การกรองนาโน และออสโมซิสผันกลับ ถึงปฏิกิริยาชีวภาพแบบเมมเบรนและการใช้งานในระบบบำบัดน้ำเสีย ปฏิบัติการขยายขนาดของระบบเมมเบรน การทำความสะอาดเมมเบรน เทคนิคด้านการอุดตัน การสาธิตการทดลอง การออกแบบระบบเมมเบรนกรณีศึกษา

เค้าโครงรายวิชา

1. ภาพรวมของเทคโนโลยีเมมเบรน (3 ชั่วโมง)
  - การพัฒนาเทคโนโลยีเมมเบรน
  - ขีดจำกัดของการทำงาน
  - วัสดุเมมเบรนและโครงสร้างเมมเบรน
  - ความสามารถในการผลิตที่มีคุณภาพและอายุการใช้งาน
2. เทคโนโลยีเมมเบรน (9 ชั่วโมง)
  - พื้นฐานเทคโนโลยีเมมเบรน
  - การบรรจุเมมเบรน
  - การแสดงลักษณะของกระบวนการ
3. ความเป็นไปได้ การขยายขนาด และการออกแบบ (9 ชั่วโมง)
  - พื้นฐานของระบบ
  - การออกแบบระบบ
  - ข้อพิจารณาในการเดินระบบ
4. การทำความสะอาดเมมเบรนและการอุดตันของเมมเบรน (6 ชั่วโมง)
  - สิ่งอุดตันและการอุดตัน
  - การแก้ไขการอุดตัน
5. การบำบัดน้ำและน้ำเสีย (9 ชั่วโมง)
  - แนวทางสำหรับการบำบัดน้ำและน้ำเสียด้วยเมมเบรน
  - ถึงปฏิกิริยาชีวภาพแบบเมมเบรน
  - การใช้เมมเบรนในการบำบัดทางชีวภาพ



## วิศวกรรมมลพิษอากาศและเสียง

574556 วิศวกรรมการควบคุมมลพิษอากาศ

3(3-0-6)

(Air Pollution Control Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับแก๊ส การเคลื่อนที่ของอนุภาคในอากาศ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุม การปล่อยอนุภาค ไซโคลอน ถูกรอง เครื่องจับอนุภาคแบบเปียก เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตย์ การควบคุม สารอินทรีย์ระเหยง่าย การบำบัดกลิ่น การดูดซับแก๊ส การเผาทำลาย การดูดกลืนแก๊ส การเลือกเครื่องควบคุม มลพิษอากาศสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับแก๊ส                                | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การเคลื่อนที่ของอนุภาคในอากาศ                               | (3 ชั่วโมง) |
| 3. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการควบคุมการปล่อยอนุภาค              | (3 ชั่วโมง) |
| 4. ไซโคลอน   | (3 ชั่วโมง) |
| 5. ถูกรอง  | (3 ชั่วโมง) |
| 6. เครื่องจับอนุภาคแบบเปียก                                    | (3 ชั่วโมง) |
| 7. เครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิตย์                                   | (3 ชั่วโมง) |
| 8. การควบคุมสารอินทรีย์ระเหยง่ายและการบำบัดกลิ่น               | (3 ชั่วโมง) |
| 9. การดูดซับแก๊ส   | (3 ชั่วโมง) |
| 10. การเผาทำลาย  | (3 ชั่วโมง) |
| 11. การดูดกลืนแก๊ส   | (3 ชั่วโมง) |
| 12. การเลือกเครื่องควบคุมมลพิษอากาศสำหรับการใช้งานในอุตสาหกรรม | (3 ชั่วโมง) |

## 574557 วิศวกรรมคุณภาพอากาศภายในอาคาร

3(3-0-6)

(Indoor Air Quality Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร ระบบความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (HVAC) แหล่งกำเนิด ผลกระทบ การตรวจวัด และการควบคุมมลพิษอากาศภายในอาคาร ได้แก่ มลพิษอินทรีย์ระเหยง่าย มลพิษประเภทแก๊สอินทรีย์ โลหะหนัก ฝุ่นละอองที่หายใจเข้าไปได้ แอโรโซลชีวภาพ เรดอน กระบวนการดูดกลืนและดูดซับสำหรับควบคุมมลพิษอากาศภายในอาคาร แบบจำลองคุณภาพอากาศภายในอาคาร

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |              |
|--|--------------|
| 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับคุณภาพอากาศภายในอาคาร                    | (3 ชั่วโมง)  |
| 2. ระบบความร้อน ระบายอากาศ และปรับอากาศ (HVAC)                     | (6 ชั่วโมง)  |
| 3. แหล่งกำเนิด ผลกระทบ การตรวจวัด และการควบคุมมลพิษอากาศภายในอาคาร | (15 ชั่วโมง) |
| - มลพิษอินทรีย์ระเหยง่าย   |              |
| - มลพิษประเภทแก๊สอินทรีย์  |              |
| - โลหะหนัก   |              |
| - ฝุ่นละอองที่หายใจเข้าไปได้                                       |              |
| - แอโรโซลชีวภาพ  |              |
| - เรดอน  |              |
| 4. กระบวนการดูดกลืนและดูดซับสำหรับควบคุมมลพิษอากาศภายในอาคาร       | (6 ชั่วโมง)  |
| 5. แบบจำลองคุณภาพอากาศภายในอาคาร                                   | (6 ชั่วโมง)  |

## 574558 การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามคุณภาพอากาศ

3(3-0-6)

(Air Sampling and Monitoring)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีพื้นฐานของแก๊ส เครื่องมือวัดปริมาตร อัตราไหล และความเร็วแก๊ส เครื่องมือเคลื่อนและควบคุมแก๊ส หลักการเก็บรวบรวมมลพิษอากาศ การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามมลพิษประเภทแก๊สและฝุ่นละออง วิธีการเก็บตัวอย่างจากปล่อง การออกแบบการตรวจติดตามคุณภาพอากาศ และกรณีศึกษา

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ทฤษฎีพื้นฐานของแก๊ส                              | (3 ชั่วโมง) |
| 2. เครื่องมือวัดปริมาตร อัตราไหล และความเร็วแก๊ส    | (3 ชั่วโมง) |
| 3. เครื่องมือเคลื่อนและควบคุมแก๊ส                   | (3 ชั่วโมง) |
| 4. หลักการเก็บรวบรวมมลพิษอากาศ                      | (3 ชั่วโมง) |
| 5. การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามมลพิษประเภทแก๊ส      | (6 ชั่วโมง) |
| 6. การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามมลพิษประเภทฝุ่นละออง | (6 ชั่วโมง) |
| 7. วิธีการเก็บตัวอย่างจากปล่อง                      | (6 ชั่วโมง) |
| 8. การออกแบบการตรวจติดตามคุณภาพอากาศ                | (3 ชั่วโมง) |
| 9. กรณีศึกษา  | (3 ชั่วโมง) |

## 574559 วิศวกรรมควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน

3(3-0-6)

(Noise and Vibration Control Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีของเสียงและการสั่นสะเทือน การตรวจวัดเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน ผลกระทบของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน วัสดุดูดซับและป้องกันเสียง การออกแบบระบบควบคุมเสียงรบกวน การลดเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ การประเมินการตอบสนองต่อเสียงรบกวนของชุมชน โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษาหรือโครงการนักศึกษา

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ทฤษฎีของเสียงและการสั่นสะเทือน                                       | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การตรวจวัดเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน                                | (3 ชั่วโมง) |
| 3. ผลกระทบของเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน                                | (3 ชั่วโมง) |
| 4. วัสดุดูดซับและป้องกันเสียง   | (3 ชั่วโมง) |
| 5. การออกแบบระบบควบคุมเสียงรบกวน  | (3 ชั่วโมง) |
| 6. การลดเสียงรบกวนและความสั่นสะเทือนจากแหล่งกำเนิดต่างๆ                 | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การประเมินการตอบสนองต่อเสียงรบกวนของชุมชนโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ | (6 ชั่วโมง) |
| 8. กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง  | (3 ชั่วโมง) |
| 9. กรณีศึกษาหรือโครงการนักศึกษา   | (6 ชั่วโมง) |

## 2. กลุ่มการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

### การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม

#### 574560 การจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย

3(3-0-6)

(Solid Waste and Hazardous Waste Management)

เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิเคราะห์แหล่งกำเนิด ปริมาณ และลักษณะสมบัติของมูลฝอยและของเสียอันตราย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและอาชีวอนามัย กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง การจัดหาและการดำเนินงานของระบบขนรวบรวมและขนส่ง ระบบการคืนสภาพเดิม กระบวนการและการบำบัด การกำจัดของเสีย การฟื้นฟูสภาพของสถานที่ถูกปนเปื้อน

#### เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำ (3 ชั่วโมง)
  - พัฒนาการของการจัดการมูลฝอยและของเสียอันตราย
  - กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง
- การจัดการมูลฝอย**
2. แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ และลักษณะสมบัติของมูลฝอย (3 ชั่วโมง)
3. ทรัพยากร การสงวน และการคืนสภาพเดิม (3 ชั่วโมง)
4. การบำบัดและการกำจัด (6 ชั่วโมง)
- การจัดการของเสียอันตราย**
5. ลักษณะสมบัติของของเสียอันตราย (3 ชั่วโมง)
  - ที่มาและแหล่งกำเนิด
  - การจำแนก
  - การเก็บตัวอย่างและการวิเคราะห์
6. การขนส่งของเสียอันตราย (3 ชั่วโมง)
7. การลดปริมาณของเสียอันตรายและการตรวจประเมินทางสิ่งแวดล้อม (3 ชั่วโมง)
8. การบำบัด การกักเก็บ และการกำจัดของเสียอันตราย (12 ชั่วโมง)
  - ทางเลือกในการบำบัดและกำจัด
  - เทคนิคการกักเก็บ
  - เทคนิคการทำให้คงตัวและการทำให้เป็นของแข็ง
  - เทคนิคการกำจัดยั่งพื้นดิน
  - กรณีศึกษาและหัวข้อที่คัดสรร

**574561 การลดและการจัดการของเสียอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**  
 (Industrial Waste Abatement and Management)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

กระบวนการทางอุตสาหกรรมและลักษณะสมบัติของของเสีย ของเสียที่ร้อนและของเสีย กัมมันตภาพรังสี การจัดการของเสียในกระบวนการ การลด การใช้ซ้ำ และการนำกลับมาใช้ใหม่ กระบวนการ หน่วยบำบัดที่ปลายทาง การดำเนินงานและค่าใช้จ่าย วิธีการระดับภูมิภาคสำหรับการบำบัดของเสีย อุตสาหกรรม

**เค้าโครงรายวิชา**

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. แหล่งกำเนิดและลักษณะสมบัติของของเสียอุตสาหกรรม | (3 ชั่วโมง)  |
| 2. กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง                  | (3 ชั่วโมง)  |
| - กฎหมายและระเบียบในปัจจุบัน                      |              |
| - แนวโน้มของกฎระเบียบและผลกระทบ                   |              |
| 3. เกณฑ์การวางแผนสำหรับการจัดการของเสียอุตสาหกรรม | (6 ชั่วโมง)  |
| - จุดประสงค์ของการบำบัด                           |              |
| - แผนงานป้องกันของเสีย                            |              |
| - การพิจารณาด้านวิศวกรรมและเศรษฐศาสตร์            |              |
| 4. ทบทวนกระบวนการบำบัด                            | (12 ชั่วโมง) |
| - กระบวนการทางกายภาพ                              |              |
| - กระบวนการทางเคมี                                |              |
| - กระบวนการทางชีวภาพ                              |              |
| 5. การดูงานยังอุตสาหกรรมที่คัดสรร                 | (3 ชั่วโมง)  |
| 6. หัวข้อที่คัดสรรสำหรับของเสียอุตสาหกรรม         | (6 ชั่วโมง)  |
| 7. การนำเสนอรายงาน                                | (3 ชั่วโมง)  |

**574562 การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรม** **3(3-0-6)**  
 (Management of Energy and Environment for Industry)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการจัดการที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและสิ่งแวดล้อม สถานการณ์และวิกฤตการณ์พลังงานของโลกของภูมิภาค และของประเทศ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเนื่องจากโครงการพลังงาน เครื่องมือในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม ระบบพลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียน ระบบการแปรรูปของเสียไปเป็นพลังงาน การวางแผนและการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของโครงการของเสียสู่พลังงาน กรณีศึกษาและโครงการศึกษา

*เค้าโครงรายวิชา*

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. บทนำและแนะนำรายวิชา                                    | (1 ชั่วโมง) |
| 2. ผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องเนื่องจากโครงการพลังงาน | (2 ชั่วโมง) |
| - โครงการพลังงานฟอสซิล                                    |             |
| - โครงการพลังงานทางเลือก                                  |             |
| 3. เครื่องมือในระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรม   | (6 ชั่วโมง) |
| - การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม                            |             |
| - การวิเคราะห์การเข้าออกของวัสดุ                          |             |
| - การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม                       |             |
| - มาตรการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม                         |             |
| 4. ระบบพลังงานทางเลือกและพลังงานหมุนเวียน                 | (6 ชั่วโมง) |
| - พลังงานสุริยะ   |             |
| - พลังงานลม   |             |
| - พลังงานใต้พิภพ  |             |
| - พลังงานชีวมวลและชีวภาพ                                  |             |
| - พลังงานน้ำ  |             |
| 5. ระบบผลิตพลังงานควบคู่และเทคโนโลยีพลังงาน               | (6 ชั่วโมง) |
| 6. การประหยัดพลังงานในอุตสาหกรรม                          | (6 ชั่วโมง) |
| 7. นโยบายระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศ | (6 ชั่วโมง) |
| - สนธิสัญญาเกียวโต  |             |
| - กลไกพัฒนาลดการปล่อยสารเรือนกระจก                        |             |
| 8. กรณีศึกษา  | (3 ชั่วโมง) |

## 574563 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Management System)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของการจัดการสิ่งแวดล้อม ข้อประกาศและลำดับความสำคัญทางสิ่งแวดล้อม แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อม อันประกอบด้วยมาตรฐานและการจัดตั้งข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อม ดัชนีและตัวบ่งชี้ทางสิ่งแวดล้อม ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม มาตรฐานอุตสาหกรรมไอเอสโอและการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม องค์กรสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์และการบังคับเพื่อการควบคุมสิ่งแวดล้อม

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. แนวคิดพื้นฐานของการจัดการสิ่งแวดล้อม                     | (3 ชั่วโมง) |
| 2. ข้อประกาศและลำดับความสำคัญทางสิ่งแวดล้อม                 | (3 ชั่วโมง) |
| 3. แนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อม                               | (3 ชั่วโมง) |
| 4. มาตรฐานและการจัดตั้งข้อกำหนดทางสิ่งแวดล้อม               | (6 ชั่วโมง) |
| 5. ดัชนีและตัวบ่งชี้ทางสิ่งแวดล้อม                          | (6 ชั่วโมง) |
| 6. ระบบสารสนเทศทางสิ่งแวดล้อม                               | (3 ชั่วโมง) |
| 7. มาตรฐานอุตสาหกรรมไอเอสโอและการตรวจประเมินด้านสิ่งแวดล้อม | (6 ชั่วโมง) |
| 8. องค์กรสิ่งแวดล้อม  | (3 ชั่วโมง) |
| 9. เศรษฐศาสตร์และการบังคับเพื่อการควบคุมสิ่งแวดล้อม         | (3 ชั่วโมง) |



**574564 เทคโนโลยีสะอาดและการใช้ประโยชน์จากของเสีย****3(3-0-6)**

(Cleaner Technology and Waste Utilization)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การจัดการของเสียแบบยั่งยืน หลักการทางวิศวกรรมสำหรับการลด การใช้ซ้ำ และการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ นโยบายของประเทศสำหรับการป้องกันและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของเสีย กลยุทธ์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมและสิ่งเกี้ยวโยง การทำวงจรถัดสำหรับของเสียและทรัพยากรในอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมและการใช้ประโยชน์จากผลิตภัณฑ์ที่หมดประโยชน์ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของกระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ แง่มุมเกี่ยวกับเทคโนโลยีของวงจรถัดสำหรับอุตสาหกรรม ตัวอย่างของการใช้ประโยชน์จากของเสียและการเปลี่ยนแปลงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรม

*เค้าโครงรายวิชา*

1. จุดประสงค์และภาพรวมของเทคโนโลยีสะอาด (6 ชั่วโมง)
2. นโยบายการป้องกันและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรในอุตสาหกรรม (6 ชั่วโมง)
  - เทคโนโลยีสะอาด
  - นโยบายของประเทศสำหรับการป้องกันและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรของเสีย
3. กลยุทธ์สำหรับการจัดการสิ่งแวดล้อมและสิ่งเกี้ยวโยง (3 ชั่วโมง)
4. การทำวงจรถัดสำหรับของเสียและทรัพยากรในอุตสาหกรรม (9 ชั่วโมง)
  - มาตรการทางกฎหมาย
  - การวิเคราะห์ระบบ
5. แง่มุมเกี่ยวกับเทคโนโลยีของวงจรถัดสำหรับอุตสาหกรรม (9 ชั่วโมง)
  - ศักยภาพของเทคโนโลยีชีวภาพสำหรับสิ่งแวดล้อม
  - เทคโนโลยีขั้นสูงเพื่อให้ได้เกณฑ์การใช้ซ้ำ
  - การใช้ประโยชน์และการจัดการทรัพยากรใช้แล้ว
6. การนำเสนอรายงาน (3 ชั่วโมง)

**574565 การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม****3(3-0-6)**

(Environmental Life Cycle Assessment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการประเมินวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์และบริการ กฎระเบียบและมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินวงจรชีวิต การประเมินสมรรถนะทางสิ่งแวดล้อม การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการประเมินวงจรชีวิต บัญชีรายการทางสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวงจรชีวิต การแปลผลข้อมูลจากการวิเคราะห์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมิน การคิดต้นทุนตลอดวงจรชีวิต

**เค้าโครงรายวิชา**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ภาพรวมของการประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม               | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การจัดการโครงการและวิธีการประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การกำหนดเป้าหมายและขอบเขตของการประเมิน                   | (3 ชั่วโมง) |
| 4. บัญชีรายการทางสิ่งแวดล้อม                                | (6 ชั่วโมง) |
| 5. การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมตลอดวงจรชีวิต                | (9 ชั่วโมง) |
| 6. การแปลผลการประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม                | (3 ชั่วโมง) |
| 7. การประยุกต์ใช้การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อม          | (3 ชั่วโมง) |
| 8. ต้นทุนวงจรชีวิต  | (3 ชั่วโมง) |
| 9. การประเมินวงจรชีวิตทางสิ่งแวดล้อมของสารเข้าและออก        | (3 ชั่วโมง) |

574566 การออกแบบเชิงนิเวศ  
(Ecodesign)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นโยบายสิ่งแวดล้อมเชิงป้องกันและแก้ไขผลกระทบแบบครบวงจรของผลิตภัณฑ์ หลักการของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม กฎ ระเบียบและมาตรฐานในการกำหนดเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน DFM/DFA (Design for Manufacturing / Design for Assembly) และ QFDE (Quality Function Deployment for Environment) กรณีศึกษาหรือโครงการศึกษา

เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. นโยบายสิ่งแวดล้อมเชิงป้องกันและแก้ไขผลกระทบแบบครบวงจรของผลิตภัณฑ์                        | (6 ชั่วโมง) |
| 2. หลักการของผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม   | (3 ชั่วโมง) |
| 3. กฎ ระเบียบและมาตรฐานเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม                          | (3 ชั่วโมง) |
| 4. เกณฑ์กำหนดผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว   | (3 ชั่วโมง) |
| 5. กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์อย่างครบวงจรที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม<br>เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน | (6 ชั่วโมง) |
| 6. DFM/DFA (Design for Manufacturing / Design for Assembly)                                 | (3 ชั่วโมง) |
| 7. QFDE (Quality Function Deployment for Environment)                                       | (6 ชั่วโมง) |
| 8. กรณีศึกษาหรือโครงการศึกษา  | (6 ชั่วโมง) |

3. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม  
แบบจำลองการเคลื่อนตัวในสิ่งแวดล้อม

574567 สิ่งแวดล้อมบรรยากาศและแบบจำลองคุณภาพอากาศ

3(3-0-6)

(Atmospheric Environment and Air Quality Modeling)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

องค์ประกอบทางเคมีและปรากฏการณ์ทางกายภาพของบรรยากาศ มลสารและมลภาวะในบรรยากาศ การแพร่กระจายและการเคลื่อนตัวของมลพิษอากาศ ผลของมลภาวะอากาศ อาทิ การตกของมลพิษจากบรรยากาศ การลดลงของโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์ ภาวะโลกร้อน และผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่ อุตุนิยมวิทยาของมลภาวะอากาศ แบบจำลองคุณภาพอากาศและการใช้งาน

เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ชั้นบรรยากาศ                               | (3 ชั่วโมง) |
| 2. มลสารและมลภาวะในบรรยากาศ                   | (6 ชั่วโมง) |
| 3. การแพร่กระจายและการเคลื่อนตัวของมลพิษอากาศ | (3 ชั่วโมง) |
| 4. ผลของมลภาวะและมลพิษอากาศ                   | (9 ชั่วโมง) |
| - การตกของมลพิษจากบรรยากาศ                    |             |
| - การลดลงของโอโซนในชั้นสตราโตสเฟียร์          |             |
| - โลกร้อน                                     |             |
| - ผลกระทบต่อสุขภาพและความเป็นอยู่             |             |
| 5. อุตุนิยมวิทยาของมลภาวะอากาศ                | (3 ชั่วโมง) |
| 6. แบบจำลองคุณภาพอากาศ                        | (6 ชั่วโมง) |
| 7. การใช้งานแบบจำลองคุณภาพอากาศปัจจุบัน       | (6 ชั่วโมง) |

## 574568 แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำ

3(3-0-6)

(Water Quality Modeling and Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แหล่งน้ำและระบบนิเวศ หลักการและการปล่อยของเสียและการปล่อยของเสียรายวันสูงสุดทั้งหมด แหล่งกำเนิดของมลภาวะทางน้ำและประเภทของของเสีย การประเมินและการจำลองคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำธาร ในทะเลสาบ และในน้ำใต้ดิน การเฝ้าระวังและแผนการจัดการ หลักการและการออกแบบโครงข่ายการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ

## เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำ (3 ชั่วโมง)
  - การใช้น้ำและคุณภาพน้ำใช้
  - ผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์ของคุณภาพน้ำ
2. ระเบียบข้อบังคับเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพน้ำ (3 ชั่วโมง)
  - เกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพน้ำ
  - ดัชนีสำหรับเกณฑ์และมาตรฐานคุณภาพน้ำ
3. หลักการและการปล่อยของเสีย (3 ชั่วโมง)
  - การปล่อยของเสีย
  - การปล่อยของเสียรายวันสูงสุดทั้งหมด
4. แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำในแม่น้ำลำธาร (9 ชั่วโมง)
5. แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำในทะเลสาบ (6 ชั่วโมง)
6. แบบจำลองและการจัดการคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำใต้ดิน (6 ชั่วโมง)
7. การออกแบบโครงข่ายการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ (3 ชั่วโมง)
  - รูปแบบการเก็บตัวอย่าง
  - ตำแหน่งการเก็บตัวอย่าง
8. การวางแผนองค์กรและการจัดการ (3 ชั่วโมง)
  - หน่วยงานภาครัฐและองค์กรที่มีบทบาท
  - การจัดการและประเด็นทางสังคม

## 574569 การปนเปื้อนน้ำใต้ดินและการเคลื่อนตัวของมลพิษ

3(3-0-6)

(Groundwater Contamination and Pollutant Transport)

เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของน้ำและมลสารในระบบน้ำใต้ดิน เนื้อหาครอบคลุมถึงคุณสมบัติด้านกายภาพของน้ำใต้ดินและชั้นดินอุ้มน้ำ หลักการและสมการพื้นฐานสำหรับการเคลื่อนที่ในตัวกลางพรุนและการเคลื่อนย้ายมลสาร ชลศาสตร์ของบ่อบาดาลและการทดสอบการสูบน้ำใต้ดิน บทบาทของน้ำใต้ดินในวัฏจักรน้ำ คุณภาพของน้ำใต้ดินและการปนเปื้อน และการฟื้นฟูพื้นที่ปนเปื้อนของเสีย

## เค้าโครงรายวิชา

1. คุณสมบัติด้านกายภาพของน้ำใต้ดิน (6 ชั่วโมง)
  - กฎของดาร์ซีและสมการเกี่ยวกับการไหลของน้ำใต้ดิน
2. คุณสมบัติด้านเคมีของน้ำใต้ดิน (6 ชั่วโมง)
  - มลสารทางเคมีและสภาวะสมดุล
  - การแลกเปลี่ยนประจุและการดูดซับ
3. ตาข่ายการไหล (3 ชั่วโมง)
  - การสร้างตาข่ายการไหลด้วยภาพ
  - การจำลองตาข่ายการไหลแบบตัวเลข
4. น้ำใต้ดินและวัฏจักรน้ำ (3 ชั่วโมง)
  - งบน้ำในสภาวะคงตัว
5. การประเมินแหล่งน้ำใต้ดิน (6 ชั่วโมง)
  - การวิเคราะห์ทดสอบการสูบน้ำและการวัดพารามิเตอร์ของน้ำใต้ดิน
6. การปนเปื้อนน้ำใต้ดิน (9 ชั่วโมง)
  - กระบวนการเคลื่อนย้ายมลสาร
  - แหล่งกำเนิดการปนเปื้อน
7. ปัญหาน้ำใต้ดินและธรณีวิทยา (3 ชั่วโมง)
  - การเลื่อนของดินและเสถียรภาพของลาดดิน
  - การพังทลายของเขื่อน
  - การไหลเข้ายังดินชุดและทางน้ำ

574570 แบบจำลองสำหรับระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่งและการย่อยแบบไร้อากาศ 3(3-0-6)  
(Modeling for Activated Sludge Systems and Anaerobic Digestion Processes)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ลักษณะของน้ำเสีย จำแนกองค์ประกอบต่างๆ ในแบบจำลองทั้งส่วนที่ละลายน้ำได้และละลายน้ำไม่ได้ ไนทริฟิเคชัน ดีไนทริฟิเคชัน การกำจัดฟอสฟอรัสโดยจุลินทรีย์ สมการอัตราของระบบของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดตะกอนเร่งและในระบบการย่อยแบบไร้อากาศ แบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการกำจัดคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส และแบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการผลิตแก๊สชีวภาพ

เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. ลักษณะของน้ำเสียและจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ในแบบจำลอง               | (3 ชั่วโมง)  |
| 2. ไนทริฟิเคชัน ดีไนทริฟิเคชัน และการกำจัดฟอสฟอรัสโดยจุลินทรีย์     | (3 ชั่วโมง)  |
| 3. สมการอัตราของระบบของจุลินทรีย์ในระบบบำบัดน้ำเสียตะกอนเร่ง        | (3 ชั่วโมง)  |
| 4. สมการอัตราของระบบของจุลินทรีย์ในระบบการย่อยแบบไร้อากาศ           | (3 ชั่วโมง)  |
| 5. โครงงานศึกษาโดยใช้แบบจำลองเพื่อกำจัดคาร์บอน ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส | (12 ชั่วโมง) |
| 6. โครงงานศึกษาโดยใช้แบบจำลองเพื่อผลิตแก๊สชีวภาพ                    | (12 ชั่วโมง) |

## วิศวกรรมอนามัยสิ่งแวดล้อม

574571 การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Health Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการเกิดโรคและอนามัย การประยุกต์ใช้มาตรการบรรเทาเชิงวิศวกรรม การป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ และควบคุมอันตรายจากการทำงาน การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ แผนปฏิบัติการฉุกเฉินสำหรับชุมชนและมาตรฐานทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม และนำเสนอกรณีศึกษา

## เค้าโครงรายวิชา

1. แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการเกิดโรคและอนามัย (6 ชั่วโมง)
2. การประยุกต์ใช้มาตรการบรรเทาเชิงวิศวกรรม (9 ชั่วโมง)
3. การป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุจากการประกอบอาชีพ (3 ชั่วโมง)
4. การป้องกันและควบคุมอันตรายจากการทำงาน (3 ชั่วโมง)
5. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพ และการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (6 ชั่วโมง)
6. แผนปฏิบัติการฉุกเฉินสำหรับชุมชน (3 ชั่วโมง)
7. มาตรฐานทางด้านอนามัยสิ่งแวดล้อม (3 ชั่วโมง)
8. นำเสนอกรณีศึกษา (3 ชั่วโมง)

## 574572 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Toxicology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทบาทพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม แหล่งกำเนิดหลักของสารพิษและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต การแพร่กระจายและการสะสมสารพิษ พฤติกรรมการปนเปื้อนของสารพิษและแบบจำลอง การทดสอบความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม การติดตามตรวจสอบความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง

## เค้าโครงรายวิชา

1. บทบาทพิษวิทยาสิ่งแวดล้อม (3 ชั่วโมง)
2. แหล่งกำเนิดหลักของสารพิษและผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต (6 ชั่วโมง)
3. การแพร่กระจายและการสะสมสารพิษ (6 ชั่วโมง)
4. พฤติกรรมการปนเปื้อนของสารพิษและแบบจำลอง (6 ชั่วโมง)
5. การทดสอบความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม (6 ชั่วโมง)
6. การติดตามตรวจสอบความเป็นพิษในสิ่งแวดล้อม (6 ชั่วโมง)
7. กฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง (3 ชั่วโมง)



## 574573 จุลชีววิทยาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering Microbiology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตและการสังเคราะห์พลังงาน จลศาสตร์ของจุลินทรีย์ กระบวนการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน กระบวนการไนตริฟิเคชัน กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน กระบวนการบำบัดและกำจัดกากตะกอนในสภาวะไร้ออกซิเจน การลดความเป็นพิษของสารเคมีอันตราย การบำบัดสารมลพิษทางชีวภาพ

## เค้าโครงรายวิชา

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุลินทรีย์                | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การเจริญเติบโตและการสังเคราะห์พลังงาน            | (6 ชั่วโมง) |
| 3. จลศาสตร์ของจุลินทรีย์                            | (6 ชั่วโมง) |
| 4. กระบวนการบำบัดแบบใช้ออกซิเจน                     | (3 ชั่วโมง) |
| 5. กระบวนการไนตริฟิเคชัน                            | (3 ชั่วโมง) |
| 6. กระบวนการดีไนตริฟิเคชัน                          | (3 ชั่วโมง) |
| 7. กระบวนการบำบัดและกำจัดกากตะกอนในสภาวะไร้ออกซิเจน | (6 ชั่วโมง) |
| 8. การลดความเป็นพิษของสารเคมีอันตราย                | (3 ชั่วโมง) |
| 9. การจัดการของเสียโดยเทคโนโลยีชีวภาพ               | (3 ชั่วโมง) |

574574 นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ  
(Wetland Ecology)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เนื้อหารายวิชาประกอบไปด้วย ความหมาย ชนิด และการจำแนกประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ โครงสร้างของพืชและสัตว์ อุทกศาสตร์ เคมีของชีวะธรณี การถ่ายเทพลังงานในระบบนิเวศพื้นที่ชุ่มน้ำ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ชุ่มน้ำ ผลกระทบของมนุษย์ การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชุ่มน้ำ

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำพื้นที่ชุ่มน้ำ (6 ชั่วโมง)
  - ทบทวนความรู้พื้นฐานนิเวศวิทยา
  - ความหมาย ชนิด และการจำแนกประเภทของพื้นที่ชุ่มน้ำ
2. ปัจจัยสิ่งแวดล้อมของพื้นที่ชุ่มน้ำ (6 ชั่วโมง)
  - อุทกวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ
  - ดินของพื้นที่ชุ่มน้ำ
3. การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่ชุ่มน้ำ (6 ชั่วโมง)
  - พืช
  - สัตว์
4. กระบวนการทางนิเวศวิทยาในพื้นที่ชุ่มน้ำ (6 ชั่วโมง)
  - การหมุนเวียนแร่ธาตุต่างๆในพื้นที่ชุ่มน้ำ
  - การถ่ายเทพลังงานในพื้นที่ชุ่มน้ำ
5. การบำบัดน้ำเสียโดยใช้พื้นที่ชุ่มน้ำ (6 ชั่วโมง)
6. ผลกระทบจากมนุษย์ต่อพื้นที่ชุ่มน้ำ (3 ชั่วโมง)
7. การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ กฎหมายและอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชุ่มน้ำ (3 ชั่วโมง)
  - กฎหมายและอนุสัญญาที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่ชุ่มน้ำ
  - การจัดการพื้นที่ชุ่มน้ำ

### การจัดการสิ่งแวดล้อมมหภาค

#### 574575 การติดตามและการประเมินสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Monitoring and Assessment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กฎหมายการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศและการบังคับใช้ การวางแผนและการจัดการของการศึกษาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ดรชชนีทางสิ่งแวดล้อมและตัวบ่งชี้ของสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ การทำนายและการประเมินของผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านกายภาพ ชีวภาพ การใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณภาพชีวิต วิธีการตัดสินใจสำหรับการประเมินของทางเลือกต่างๆ การมีส่วนร่วมของสาธารณะในการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบทางสังคม แผนงานการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม

#### เค้าโครงรายวิชา

- |   |              |
|---|--------------|
| 1. กฎหมายการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมของประเทศและการบังคับใช้     | (3 ชั่วโมง)  |
| 2. การวางแผนและการจัดการของการศึกษาการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม   | (3 ชั่วโมง)  |
| 3. ดรชชนีทางสิ่งแวดล้อมและตัวบ่งชี้ของสิ่งแวดล้อมที่ได้รับผลกระทบ | (3 ชั่วโมง)  |
| 4. การทำนายและการประเมินของผลกระทบสิ่งแวดล้อม                     | (15 ชั่วโมง) |
| - ดิน   |              |
| - น้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน   |              |
| - อากาศและเสียง   |              |
| - สิ่งแวดล้อมชีวภาพ   |              |
| - การใช้ประโยชน์ของมนุษย์   |              |
| - ทัศนียภาพ วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ-สังคม                             |              |
| 5. วิธีการตัดสินใจสำหรับการประเมินของทางเลือกต่างๆ                | (3 ชั่วโมง)  |
| 6. การมีส่วนร่วมของสาธารณะในการตัดสินใจทางสิ่งแวดล้อม             | (3 ชั่วโมง)  |
| 7. การประเมินผลกระทบทางสังคม                                      | (3 ชั่วโมง)  |
| 8. แผนงานการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อม                              | (3 ชั่วโมง)  |

## 574576 สังคมเศรษฐศาสตร์และกฎหมายสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Socio-Economics and Laws)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ระบบนิเวศน์ในฐานะแกนหลักที่เชื่อมมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบของการพัฒนาเศรษฐกิจต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การจัดระเบียบสิ่งแวดล้อมโลกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สิ่งแวดล้อมในฐานะเครื่องมือกีดกันทางการค้าในการค้าระหว่างประเทศ นโยบาย กฎหมาย และการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการสิ่งแวดล้อม และมาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. ระบบนิเวศน์ในฐานะแกนหลักเชื่อมมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม       | (3 ชั่วโมง) |
| 2. ผลกระทบของการพัฒนาเศรษฐกิจต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม                | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การจัดระเบียบสิ่งแวดล้อมโลกเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน              | (6 ชั่วโมง) |
| 4. สิ่งแวดล้อมในฐานะเครื่องมือกีดกันทางการค้าในการค้าระหว่างประเทศ | (6 ชั่วโมง) |
| 5. นโยบาย กฎหมาย และการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม                  | (6 ชั่วโมง) |
| 6. บทบาทขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในการจัดการสิ่งแวดล้อม          | (3 ชั่วโมง) |
| 7. ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมโดยการมีส่วนร่วมของภาคประชาสังคม             | (3 ชั่วโมง) |
| 8. มาตรการทางเศรษฐศาสตร์เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม       | (3 ชั่วโมง) |
| 9. กรณีศึกษา : ธุรกิจกับ “สังคม เศรษฐศาสตร์ และกฎหมายสิ่งแวดล้อม”  | (3 ชั่วโมง) |

## 574577 การวางแผนและจัดการโครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Engineering Project Planning and Management)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

โครงการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ลักษณะของโครงการ การวางแผนเชิงกลยุทธ์การดำเนินโครงการอันครอบคลุมถึงการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ แผนแม่บทของโครงการ การออกแบบรายละเอียด การวางแผนก่อนเริ่มโครงการและการบริหารดำเนินงานโครงการ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ การวางกำหนดการ และการควบคุมโครงการ นอกจากนี้ เนื้อหา ยังครอบคลุมถึงการประเมินปริมาณงาน การประเมินความเสี่ยง การสร้างคณะทำงาน และปัจจัยการดำเนินงาน การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการวางแผนและบริหารโครงการ กรณีศึกษา

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. โครงการและการจัดการโครงการ                    | (3 ชั่วโมง) |
| 2. การจัดการคุณค่า                               | (3 ชั่วโมง) |
| 3. การประเมินคุณค่าโครงการและการจัดการความเสี่ยง | (3 ชั่วโมง) |
| 4. การจัดการโครงการและคุณภาพของโครงการ           | (3 ชั่วโมง) |
| 5. โครงการและการจัดการทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม     | (6 ชั่วโมง) |
| 6. การเงินของโครงการ                             | (3 ชั่วโมง) |
| 7. การประมาณราคาโครงการและการจ้างเหมา            | (3 ชั่วโมง) |
| 8. ผู้มีส่วนได้เสียกับโครงการ                    | (3 ชั่วโมง) |
| 9. การวางแผน                                     | (3 ชั่วโมง) |
| 10. การควบคุมโครงการ                             | (3 ชั่วโมง) |
| 11. การออกแบบและวางผังโครงสร้างของโครงการ        | (3 ชั่วโมง) |

## 574578 การวางผังเมืองเชิงสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Environmental Town Planning)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทบทวนกฎหมายปัจจุบันที่สำคัญต่อการวางผังเมืองระดับประเทศ ระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น วิสัยทัศน์และเป้าหมายในการวางผังเมืองและการพัฒนาเมือง หลักการและกฎของการจัดตั้งชุมชนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม แนวโน้มของปัญหาสิ่งแวดล้อมในการวางผังเมืองและการพัฒนาเมือง การวางแผนสาธารณูปโภคที่จำเป็นสำหรับการจัดตั้งชุมชน การวางผังเมืองโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม ทัศนศึกษาหรือโครงการงานศึกษา

## เค้าโครงรายวิชา

- |  |             |
|--|-------------|
| 1. การทบทวนนโยบายและกฎหมายปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับการวางผังเมืองระดับประเทศ ระดับจังหวัดและระดับท้องถิ่น | (6 ชั่วโมง) |
| 2. วิสัยทัศน์และเป้าหมายในการวางผังเมืองและการพัฒนาเมือง   | (3 ชั่วโมง) |
| 3. หลักการและกฎของการจัดตั้งชุมชนที่เกี่ยวข้องกับพื้นที่อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม                          | (6 ชั่วโมง) |
| 4. แนวโน้มของปัญหาสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาเมือง   | (3 ชั่วโมง) |
| 5. การวางแผนสาธารณูปโภคที่จำเป็นสำหรับการจัดตั้งชุมชน  | (6 ชั่วโมง) |
| 6. การวางผังเมืองโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม  | (6 ชั่วโมง) |
| 7. ทัศนศึกษาหรือโครงการงานศึกษา  | (6 ชั่วโมง) |

**574579 การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **3(2-3-7)**  
(Environmental Remote Sensing and Geographical Information System)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศักยภาพในการนำภาพถ่ายจากการรับรู้ระยะไกลแปลงลงในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ที่ประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกลและระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สำหรับการตัดสินใจและการแก้ปัญหาในการวางแผนสิ่งแวดล้อม การบรรยายเสนอทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับรังสีแม่เหล็กไฟฟ้า กระบวนการก่อนการประมวลผล และเทคนิคการจำแนกข้อมูล ปฏิบัติการและแบบฝึกหัดเสนอขั้นตอนการจัดการข้อมูลการรับรู้ระยะไกลสำหรับงานสิ่งแวดล้อมและการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับประเทศ ระดับภูมิภาค และระดับโลก

**เค้าโครงรายวิชา**

**บรรยาย**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. บทนำ                                     | (2 ชั่วโมง) |
| - การรับรู้ระยะไกล                          |             |
| - รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า                        |             |
| 2. ตัวรับและรูปแบบตัวรับ                    | (2 ชั่วโมง) |
| 3. ข้อมูลจากดาวเทียม                        | (2 ชั่วโมง) |
| 4. การแปลผลภาพ                              | (2 ชั่วโมง) |
| 5. การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล              | (2 ชั่วโมง) |
| 6. การประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกล           | (4 ชั่วโมง) |
| 7. ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์                | (2 ชั่วโมง) |
| 8. ข้อมูลระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์          | (2 ชั่วโมง) |
| 9. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่            | (2 ชั่วโมง) |
| 10. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ | (4 ชั่วโมง) |

**ปฏิบัติการ**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล 1    |  |
| 2. การประมวลผลสัญญาณภาพดิจิทัล 2    |  |
| 3. การวิเคราะห์สิ่งปกคลุมดิน        |  |
| 4. การสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูล      |  |
| 5. การประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกล 1 |  |
| 6. การประยุกต์ใช้การรับรู้ระยะไกล 2 |  |
| 7. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่    |  |
- (36 ชั่วโมง)**

8. การประยุกต์ใช้ระบบกำหนดจุดพัก
9. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 1
10. การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ 2



#### 4. กลุ่มวิชาอื่นๆ

574580 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1 3 หน่วยกิต

(Special Topics in Environmental Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การบรรยายและการวิจารณ์ของเนื้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิศวกรรมของระบบสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีวิชาเรียนเปิดสอน

574651 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2 3 หน่วยกิต

(Special Topics in Environmental Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : 574580 เรื่องศึกษาเฉพาะทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1

การบรรยายและการวิจารณ์ของเนื้อเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิศวกรรมของระบบสิ่งแวดล้อมที่ไม่มีวิชาเรียนเปิดสอน

574581 การค้นคว้าอิสระ 1 3 หน่วยกิต

(Independent Study I)

เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการเฉพาะเรื่องที่ต้องศึกษด้วยตนเอง ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์ในเรื่องที่สนใจร่วมกัน มีการนำเสนอและส่งรายงาน

574582 การค้นคว้าอิสระ 2 3 หน่วยกิต

(Independent Study II)

วิชาบังคับก่อน: 574581 การค้นคว้าอิสระ 1 หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงการเฉพาะเรื่องที่ต้องศึกษด้วยตนเอง ภายใต้การชี้แนะของอาจารย์ในเรื่องที่สนใจร่วมกัน มีการนำเสนอและส่งรายงาน

574583 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1 1(0-3-3)

(Environmental Engineering Seminar I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาอย่างละเอียดและการวิจารณ์กลุ่มของผลงานตีพิมพ์ที่เผยแพร่ออกมา ตลอดจนโครงการวิจัยบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องและที่น่าสนใจ และการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญทางสิ่งแวดล้อมจากส่วนราชการและเอกชน

**574584 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2 1(0-3-3)**

(Environmental Engineering Seminar II)

**วิชาบังคับก่อน:** 574583 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 1

การศึกษาอย่างละเอียดและการวิจารณ์กลุ่มของผลงานตีพิมพ์ที่เผยแพร่ออกมา ตลอดจนโครงการวิจัยบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องและที่น่าสนใจ และการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญทางสิ่งแวดล้อมจากราชการและเอกชน

**574585 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3 1(0-3-3)**

(Environmental Engineering Seminar III)

**วิชาบังคับก่อน:** 574584 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 2

การศึกษาอย่างละเอียดและการวิจารณ์กลุ่มของผลงานตีพิมพ์ที่เผยแพร่ออกมา ตลอดจนโครงการวิจัยบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องและที่น่าสนใจ และการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญทางสิ่งแวดล้อมจากราชการและเอกชน

**574586 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 4 1(0-3-3)**

(Environmental Engineering Seminar IV)

**วิชาบังคับก่อน:** 574585 สัมมนาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม 3

การศึกษาอย่างละเอียดและการวิจารณ์กลุ่มของผลงานตีพิมพ์ที่เผยแพร่ออกมา ตลอดจนโครงการวิจัยบัณฑิตศึกษาที่เกี่ยวข้องและที่น่าสนใจ และการบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญทางสิ่งแวดล้อมจากราชการและเอกชน

**574587 สหกิจบัณฑิตศึกษา 6 หน่วยกิต**

(Graduate Co-operative Education)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการครบหนึ่งภาคเรียนสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด และให้นักศึกษาเลือกหัวข้อโครงการที่จะศึกษาในขณะที่ปฏิบัติงานสหกิจศึกษานอกเหนือจากงานประจำในสถานะพนักงานชั่วคราว หัวข้อโครงการที่จะศึกษานั้น ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและสถานประกอบการ อาทิเช่น โครงการด้านการผลิตน้ำประปา การบำบัดของเสีย การจัดการของเสีย การลดปริมาณของเสีย การควบคุมมลพิษ การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม การวางแผนออกแบบโครงการด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม และการดำเนินงานตามวิธีการเทคโนโลยีที่สะอาด เป็นต้น และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานโครงการและนำเสนอผลการปฏิบัติงานและผลการศึกษาต่อตัวแทนสถานประกอบการและคณาจารย์ในสาขาวิชาเพื่อทำการประเมิน ผลงานนักศึกษาถูกประเมินโดยอาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและ พนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

### 3. วิทยานิพนธ์

รายวิชาวิทยานิพนธ์สำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบ

**574591 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1 45 หน่วยกิต**

(Master Thesis Scheme A1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการสำหรับการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

**574592 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2 21 หน่วยกิต**

(Master Thesis Scheme A2)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการสำหรับการศึกษาในระดับมหาบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

**574691 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1 60 หน่วยกิต**

(Doctoral Thesis Scheme 1.1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการสำหรับการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

**574692 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1 45 หน่วยกิต**

(Doctoral Thesis Scheme 2.1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการสำหรับการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

**574693 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2** **60 หน่วยกิต**  
(Doctoral Thesis Scheme 2.2)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าสนใจไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**รายวิชาวิทยานิพนธ์สำหรับสาขาวิชาเอกวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**

**574593 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 1** **45 หน่วยกิต**  
(Master Thesis Scheme A1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าสนใจไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาระดับมหาบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**574594 วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต แบบ ก 2** **21 หน่วยกิต**  
(Master Thesis Scheme A2)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าสนใจไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาระดับมหาบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**574694 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 1.1** **60 หน่วยกิต**  
(Doctoral Thesis Scheme 1.1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าสนใจไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

**574695 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.1****45 หน่วยกิต**

(Doctoral Thesis Scheme 2.1)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

**574696 วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต แบบ 2.2****60 หน่วยกิต**

(Doctoral Thesis Scheme 2.2)

**เงื่อนไข:** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การวิจัยใหม่ที่น่าไปสู่การเขียนวิทยานิพนธ์ อันเป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ตามความต้องการ  
สำหรับการศึกษาในระดับดุษฎีบัณฑิต หน่วยกิตแปรเปลี่ยนตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในข้อบังคับมหาวิทยาลัย  
เทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา

## Course Description

### Core Courses

**574501 Environmental Engineering in Industrial Systems** **3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Fundamentals of environmental engineering in industrial systems, engineering design, industrial waste management, sustainable development, environmental policy. Basic tools for managing pollutants from industrial systems, including prevention, detection, and remediation strategies. Applications in different engineering domains. Environmental problem solving.

### Course Outline

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Fundamentals of environmental engineering in industrial systems | (6 hours) |
| 2. Engineering design  | (3 hours) |
| 3. Industrial waste management                                     | (6 hours) |
| 4. Sustainable development, and environmental policy               | (3 hours) |
| 5. Basic tools for managing pollutants from industrial systems     | (6 hours) |
| 6. Prevention, detection, and remediation strategies               | (6 hours) |
| 7. Applications in different engineering domains                   | (3 hours) |
| 8. Environmental problem solving                                   | (3 hours) |

**574502 Systems Engineering Management****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Introduction of the principles and methods of systems engineering, Understand fundamental principles and processes for designing effective systems, including how to determine customer needs, distinguish between needs, requirements, and solutions, and translate customer requirements into designs for systems that provide required performance and that are reliable, supportable and maintainable throughout the system lifecycle. Learn to appreciate the concept of operational effectiveness and the "cause and effect" relationship between design decisions and system operations, maintenance, and logistics. Discover how system lifecycle modeling can be used to support strategic design decision-making.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction  | (4 hours)  |
| 2. Fundamental and methods in systems management                   | (6 hours)  |
| 3. Principles for designing effective systems                      | (10 hours) |
| 4. Determine customer needs and translate into designs for systems | (8 hours)  |
| 5. Systems assessment  | (6 hours)  |
| 6. Maintenance, and logistics of the systems                       | (6 hours)  |
| 7. Case studies  | (6 hours)  |

**Industrial and Systems Engineering****574503 Logistics and Supply Chain Management****4(4-0-8)****Prerequisite:** Consent of the School

Inventory control in supply chain design; stochastic vehicle routing; computational methods in logistics system; location theory; and geographic information system.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction                                | (2 hours)  |
| 2. Operation issues in supply chain management | (12 hours) |
| 3. Inventory control and management            | (8 hours)  |
| 4. Vehicle routing problem                     | (8 hours)  |
| 5. Computational methods in logistics system   | (8 hours)  |
| 6. Location theory                             | (6 hours)  |
| 7. Geographic information system               | (4 hours)  |

**574504 Statistical Theories****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Brief introduction to probability theory; distributions and expectations of random variables, transformations of random variables and order statistics; generating functions and basic limit concepts. Inferential Statistics: Theory of estimation and hypothesis testing; point estimation, interval estimation, decision theory, most powerful tests, likelihood ratio tests, chi-square tests.

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Brief introduction to probability theory                 | (4 hours) |
| 2. Distributions and expectations of random variables       | (4 hours) |
| 3. Transformations of random variables and order statistics | (4 hours) |
| 4. Generating functions and basic limit concepts            | (6 hours) |
| 5. Inferential Statistics                                   | (6 hours) |
| 6. Theory of estimation and hypothesis testing              | (6 hours) |
| 7. Point estimation and interval estimation                 | (6 hours) |
| 8. Decision theory and most powerful tests                  | (4 hours) |
| 9. Likelihood ratio tests                                   | (4 hours) |
| 10. Chi-square tests  | (4 hours) |



**574505 Linear Programming****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Formulation to linear programming; studies of the optimal allocation and control problems in industry; convex sets: properties of optimal solutions; the simplex method: theorems of duality: complementary slackness; problems of post-optimization; network problems; and digital computation.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction and linear programming formulation     | (4 hours)  |
| 2. Linear algebra: convex analysis and polyhedral sets | (8 hours)  |
| 3. Simplex method and revised simplex method           | (8 hours)  |
| 4. Duality and sensitivity analysis                    | (10 hours) |
| 5. Optimality conditions                               | (8 hours)  |
| 6. Network problems                                    | (6 hours)  |
| 7. Problems of post-optimization                       | (4 hours)  |

## Environmental Engineering

### 574506 Environmental Engineering Chemistry

3(3-0-6)

**Prerequisite:** None

Advanced chemical principles for environmental engineering applications, including organic chemistry, inorganic chemistry, reaction thermodynamics, equilibria of acid-base, precipitation, oxidation-reduction and chemical complexation as related to natural aquatic, atmosphere, solid waste, soil and pollution control processes. Advanced computational techniques for defining and predicting the behavior of chemical systems

#### Course Outline

1. Introduction (2 hours)
  - Composition of several types of water with respect to physical and chemical properties
  - Methods of expressing concentration
2. Chemical equilibrium (3 hours)
  - Thermodynamics of chemical equilibrium
  - Enthalpy and temperature dependence of the equilibrium constant
  - Non-ideal behavior of ions in solution
3. Acid-base chemistry (6 hours)
  - A general approach on equilibrium calculations
  - Geographical procedure for equilibrium calculations (pC-pH diagrams)
  - pH buffers and buffer intensity
  - The carbonate system, including acidity, alkalinity, and hardness
4. Precipitation and dissolution chemistry (3 hours)
  - Equilibrium calculations and Geographical representation
  - Effect of complexation on solubility
5. Major constituents in natural waters and water supplies (3 hours)
  - Chlorides
  - Iron and manganese
  - Fluoride
  - Sulfate
6. Oxidation-reduction chemistry (3 hours)
  - Redox stoichiometry and equilibria
  - Redox reactions associated with biomass production
  - Geographical representation, including pE-pC and pE-pH diagrams

7. Organic chemistry and types of oxygen demands in the water environment (4hours)
  - Dissolved oxygen (DO).
  - Biochemical oxygen demand (BOD)
  - Chemical oxygen demand (COD)
8. Water disinfectants (2 hours)
  - Chlorine
  - Other means used for water disinfection
9. Chemistry for atmosphere (6 hours)
  - Atmospheric chemical composition and phenomena
  - Atmospheric chemical reaction and pollution
10. Chemistry of soil (2 hours)
  - Chemical characteristics of soil
  - Soil pollutants
11. Chemistry of solid waste (2 hours)
  - Chemical properties of solid waste

**574507 Environmental Engineering Kinetics**

**3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Analyses of chemical and biological kinetics commonly occurring in the environment and used in engineering processes. Consideration of contaminant transformation in natural aqueous systems and during water and wastewater treatment. The dynamics of pollutant transfer in biogeochemical systems of the earth. Quantitative functional relationships of pollutant transfer between media

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Introduction to chemical and biological process               | (3 hours) |
| - Chemical and biological kinetics                               |           |
| 2. Fundamentals of reaction engineering                          | (3 hours) |
| - Stoichiometry, reaction rates, and mass balance equations      |           |
| 3. Reaction rate expressions                                     | (6 hours) |
| - Elementary and non-elementary reactions                        |           |
| - Dependence of reaction rate constants on temperature           |           |
| 4. Reactor engineering design                                    | (6 hours) |
| - Single and multiple reactors                                   |           |
| - Reactors with recycle  |           |
| 5. Analysis of reaction rate data                                | (6 hours) |
| - Differential and integral methods                              |           |
| 6. Reactors with non-ideal flow                                  | (3 hours) |
| - Flow characteristics of non-ideal reactors                     |           |
| - Modeling of non-ideal reactors                                 |           |
| 7. Kinetics of biochemical operations                            | (3 hours) |
| - Enzyme kinetics  |           |
| - Factors affecting kinetics                                     |           |
| 8. Modeling of ideal biochemical reactors                        | (6 hours) |
| - Continuous stirred tank reactors with and without cell recycle |           |

**574508 Research Methodology for Environmental Engineering****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Course covering the principles and research methodology for environmental engineering and science, research planning, preparation of research proposal, literature review, research design and data analysis, presentation techniques, writing of research report, results evaluation, and research article

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Principles and research methodology for environmental engineering and science | (3 hours) |
| 2. Research planning   | (3 hours) |
| 3. Preparing of research proposal  | (3 hours) |
| 4. Literature review techniques for environmental engineering science            | (6 hours) |
| 5. Research design   | (3 hours) |
| 6. Research equipments and data analysis   | (6 hours) |
| 7. Presentation techniques   | (3 hours) |
| 8. Principle of research report writing  | (3 hours) |
| 9. Result evaluation   | (3 hours) |
| 10. Research article writing   | (3 hours) |

**574509 Environmental Engineering Data Analysis****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Statistical characterization of data. Distributions of environmental data. Identification of environmental system changes. Outlier detection. Limit of detection and treatment of censored data. Hypothesis testing of environmental data. Correlation and regression analysis. Experimental design for environmental engineering research. Application of statistical analysis software

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Statistical characterization of data                        | (3 hours) |
| 2. Distributions of environmental data                         | (3 hours) |
| 3. Identification of environmental system changes and outliers | (3 hours) |
| 4. Limit of detection and treatment of censored data           | (3 hours) |
| 5. Hypothesis testing of environmental data                    | (6 hours) |
| 6. Correlation and regression analysis                         | (6 hours) |
| 7. Experimental design for environmental engineering research  | (6 hours) |
| 8. Application of statistical analysis software                | (6 hours) |

## Elective Courses

### Industrial and System Engineering

**574511 Modern Manufacturing Systems**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Process design; flow analysis techniques; activity relationship analysis; workstation design-space requirements; auxiliary services-space requirements; layout; material handling equipment; cellular manufacturing; fundamental approach to cell design; group technology; production flow analysis; process planning; and coding and classification (C&C).

### *Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Process design; Flow analysis techniques   | (6 hours) |
| 2. Activity relationship analysis             | (6 hours) |
| 3. Workstation design-space requirements      | (6 hours) |
| 4. Layout; material handling equipment        | (6 hours) |
| 5. Cellular manufacturing; group technology   | (8 hours) |
| 6. Fundamental approach to cell design        | (6 hours) |
| 7. Production flow analysis; process planning | (6 hours) |
| 8. Coding and classification                  | (4 hours) |

**574512 Total Quality Management**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Philosophy and application of Total Quality Management; continuous improvement approach based on systems; understanding of variation; knowledge of psychology; theory of knowledge; total quality concepts; quality strategies; quality and competitive position; quality costs; vendor relations, quality manual; and quality in the services.

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (2 hours)  |
| 2. Philosophy and application of Total Quality Management | (4 hours)  |
| 3. Continuous improvement approach based on systems       | (8 hours)  |
| 4. Knowledge of psychology; theory of knowledge           | (8 hours)  |
| 5. Total quality concepts; quality strategies             | (6 hours)  |
| 6. Quality costs  | (4 hours)  |
| 7. Vendor relations                                       | (4 hours)  |
| 8. Quality manual; quality in the services                | (12 hours) |

**574513 Optimization Techniques**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Rigorous treatment of fundamentals in mathematical optimization; substantial coverage basic issues in combinatorial optimization such as enumerative procedures and convexity; nonlinear optimization, including optimality conditions and lagrangian relaxations; polyhedral descriptions; and cuts and interior point methods of optimization.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction                              | (2 hours)  |
| 2. Fundamentals in mathematical optimization | (8 hours)  |
| 3. Combinatorial optimization                | (12 hours) |
| 4. Nonlinear optimization                    | (12 hours) |
| 5. Polyhedral and cuts                       | (8 hours)  |
| 6. Interior point methods of optimization    | (6 hours)  |



**574514 Stochastic Modeling****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Introduction to the fundamentals of stochastic processes; the probability of structure of stochastic models: renewal processes: counting process; markov chains: markov decision processes, birth and death process; stationary processes and their spectral analysis; applications of stochastic processes in operations research; and quality and reliability engineering.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction and fundamentals of stochastic processes             | (4 hours)  |
| 2. Probability of structure of stochastic models                     | (6 hours)  |
| 3. Renewal processes: counting process                               | (6 hours)  |
| 4. Markov chains; Markov decision processes; birth and death process | (12 hours) |
| 5. Stationary processes and their spectral analysis                  | (8 hours)  |
| 6. Applications of stochastic processes                              | (12 hours) |

**574515 Project Management****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Project planning and control using activity network analysis; network logic; scheduling computations; resource scheduling; time-cost trade-off algorithms; and multi-project resource allocation.

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (2 hours)  |
| 2. Activity network analysis                                    | (6 hours)  |
| 3. Project planning and control using activity network analysis | (8 hours)  |
| 4. Network logic; scheduling computations                       | (8 hours)  |
| 5. Resource scheduling  | (8 hours)  |
| 6. Time-cost trade-off algorithms                               | (6 hours)  |
| 7. Multi-project resource allocation                            | (10 hours) |

**574516 Production Management and Control**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Techniques and applications of control concepts in the design of inventory, production, and quality; project-planning systems; and use of the computer as a component in such systems.

**Course Outline**

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (2 hours)  |
| 2. Techniques and applications of inventory and production systems  | (22 hours) |
| 3. Techniques and applications of quality; project-planning systems | (14 hours) |
| 4. Computer training  | (10 hours) |

**574517 Economics Decision Analysis**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Theoretical foundations and advanced topics in engineering economics analysis; comparison of alternatives; investment project evaluation in engineering works under uncertainty; and analysis of capital budgeting decisions.

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Theoretical foundations in engineering economics analysis            | (8 hours)  |
| 2. Advanced topics in engineering economics analysis                    | (8 hours)  |
| 3. Comparison of alternatives   | (12 hours) |
| 4. Investment project evaluation in engineering works under uncertainty | (8 hours)  |
| 5. Analysis of capital budgeting decisions                              | (8 hours)  |

**574518 Expert System****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Expert systems in general; building of a rule-based expert system in a variety of application areas; inexact reasoning; intelligent database management methods; and a community of expert systems.

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (2 hours)  |
| 2. Expert systems in general  | (8 hours)  |
| 3. Building of a rule-based expert system in a variety of application areas | (20 hours) |
| 4. Intelligent database management methods                                  | (10 hours) |
| 5. A community of expert systems  | (8 hours)  |

**574519 Principles of Scheduling****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Theories and principles of scheduling and sequencing for single machines, parallel machines, flow shops, job shops, flexible manufacturing systems, and assembly; relevant solution methods for both optimal and heuristic solutions; and scheduling and sequencing in industry.

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Introduction  | (2 hours) |
| 2. Scheduling and sequencing for single machines                             | (8 hours) |
| 3. Scheduling and sequencing for parallel machines                           | (8 hours) |
| 4. Scheduling and sequencing for flow shops                                  | (8 hours) |
| 5. Scheduling and sequencing for job shops                                   | (8 hours) |
| 6. Scheduling and sequencing for flexible manufacturing systems and assembly | (8 hours) |
| 7. Scheduling and sequencing in industry                                     | (6 hours) |

**574520 Statistical Modeling and Design of Experiment****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Practical and theoretical considerations; analysis of variance; analysis of covariance; optimality of designs; experimental designs and their analysis of factorial experiments; and non-parametric analysis of variance.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Review of relevant statistical approaches     | (8 hours)  |
| 2. Analysis of variance                          | (12 hours) |
| 3. Analysis of covariance; optimality of designs | (8 hours)  |
| 4. Factorial Experiments                         | (14 hours) |
| 5. Non-parametric analysis of variance           | (6 hours)  |

**574521 Systems Simulation****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Application of simulation modeling techniques to the design and analysis of systems in the manufacturing; distribution; service sectors; data analysis; model building and evaluation of alternative designs; and use of software package.

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (2 hours)  |
| 2. Basic statistical approaches                           | (2 hours)  |
| 3. Model building concept and model evaluation            | (8 hours)  |
| 4. Data analysis  | (8 hours)  |
| 5. Evaluation of alternative designs                      | (8 hours)  |
| 6. Implementation of simulation model on software package | (20 hours) |

**574522 Applied Regression Analysis****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Practical use of a regression analysis; simple linear regression; analysis of residuals and remedial measures; transformation of data; multiple, polynomial and weighted regression; model selection techniques; joint confidence regions; analysis of factor affects; use of indicator variables; analysis of covariance; and introduction to non-linear regression.

*Course Outline*

1. Introduction	(2 hours)
2. Simple linear regression	(4 hours)
3. Analysis of residuals and remedial measures	(8 hours)
4. Multiple, polynomial and weighted regression	(8 hours)
5. Model selection techniques	(10 hours)
6. Analysis of factor affects	(8 hours)
7. Analysis of covariance	(4 hours)
8. Introduction to non-linear regression	(4 hours)

**574523 Occupational health and Advanced Safety Engineering****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Accidents and their effects; theories of accident causation; worker's compensation; ergonomic hazards and repetitive injuries, stress and safety; different types of hazard; safety analysis and prevention; product safety and liability; violence in workplace.

*Course Outline*

1. Accidents and their effects	(4 hours)
2. Theories of accident causation	(6 hours)
3. Worker's compensation	(4 hours)
4. Ergonomic hazards and repetitive injuries	(6 hours)
5. Stress and safety	(6 hours)
6. Different types of hazard	(4 hours)
7. Safety analysis and prevention	(4 hours)
8. Product safety and liability	(4 hours)
9. Violence in workplace	(4 hours)

**574524 Human Factors in Engineering Systems**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Human factors concepts; anthropometry and design; work physiology; human reliability and information transfer; design of displays and controls; work environments; fatigue.

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Human factors concepts                     | (4 hours) |
| 2. Anthropometry and design                   | (8 hours) |
| 3. Work physiology                            | (8 hours) |
| 4. Human reliability and information transfer | (8 hours) |
| 5. Design of displays and controls            | (8 hours) |
| 6. Work environments                          | (8 hours) |
| 7. Fatigue                                    | (4 hours) |

**574525 Industrial Robotics**

**4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Introduction to manufacturing automation and robotics; economic evaluation for use of robots and automation; robot configurations, drives, sensor and tools; robot dynamics and control; and introduction to robot programming.

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Introduction to manufacturing automation and robotics | (8 hours)  |
| 2. Economic evaluation for use of robots and automation  | (8 hours)  |
| 3. Robot configurations, drives, sensor and tools        | (12 hours) |
| 4. Robot dynamics and control                            | (12 hours) |
| 5. Introduction to robot programming                     | (8 hours)  |

**574526 Computer Integrated Manufacturing (CIM) 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Introduction to manufacturing systems; group technology and cellular manufacturing; flexible manufacturing systems (FMS); automated assembly systems; automated guided vehicle system; automated storage system; and machine vision and inspection technologies.

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Introduction to manufacturing systems       | (8 hours) |
| 2. Group technology and cellular manufacturing | (4 hours) |
| 3. Flexible manufacturing systems (FMS)        | (8 hours) |
| 4. Automated assembly systems                  | (8 hours) |
| 5. Automated guided vehicle system             | (8 hours) |
| 6. Automated storage system                    | (8 hours) |
| 7. Machine vision and inspection technologies  | (4 hours) |

**574527 Automation Technology 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Principles of Automation Technology: Automation system component, Discrete manufacturing automation, Continuous process automation and Strategy for automation; Industrial Control: Programmable logic controllers and SCADA; Digital communication; Feedback control; Man-Machine Communication

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Principles of automation technology      | (8 hours)  |
| 2. Automaton system components              | (8 hours)  |
| 3. Programmable logic controllers and SCADA | (12 hours) |
| 4. Feedback control                         | (12 hours) |
| 5. Digital Communication                    | (8 hours)  |

**574528 Advanced Manufacturing processes****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

The current and future state of advanced manufacturing processes with emphasis on machining, welding, fabrication and foundry process. A series of seminars addressing advanced materials, manufacturing process innovations. The measurement and testing during or after manufacturing.

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. The current and future state of advanced manufacturing Processes | (8 hours) |
| 2. Advanced technologies in machining processes                     | (4 hours) |
| 3. Advanced technologies in welding and fabrication processes       | (6 hours) |
| 4. Advanced technologies in foundry processes                       | (8 hours) |
| 5. Seminar on a new types of materials                              | (8 hours) |
| 6. Seminar on manufacturing process innovations                     | (8 hours) |
| 7. Seminar on measurement and testing                               | (6 hours) |

**574529 Information Technology for Manufacturing System****4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Design and implementation of systems for the collection, maintenance, and usage of information needed for manufacturing operations, process control, quality, process definition, production definitions, inventory, and plant maintenance; interfacing with multiple data sources, methods to utilize the information to improve the process, system architectures, and maintaining adequate and accurate data for entities internal and external to the enterprise to achieve best manufacturing practices

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. System design and Analysis                       | (12 hours) |
| 2. Data collection system                           | (8 hours)  |
| 3. System maintenance                               | (8 hours)  |
| 4. Database analysis                                | (8 hours)  |
| 5. Computer programming for manufacturing operation | (12 hours) |



**574530 Special Problem in Industrial Engineering I 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study of special problems in Industrial Engineering; and case studies by using advanced approaches to solve the problems related to Industrial Engineering.

**574531 Special Problem in Industrial Engineering II 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study of special problems in Industrial Engineering; and case studies by using advanced approaches to solve the problems related to Industrial Engineering.

**574532 Special Problem in Industrial Engineering III 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study of special problems in Industrial Engineering; and case studies by using advanced approaches to solve the problems related to Industrial Engineering.

**574611 Special Problem in Industrial Engineering IV 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study of special problems in Industrial Engineering; and case studies by using advanced approaches to solve the problems related to Industrial Engineering.

**574533 Advanced Topics in Industrial Engineering I 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study or research on interested problems in the field of industrial engineering and related issues.

**574612 Advanced Topics in Industrial Engineering II 4(4-0-8)**

**Prerequisite:** None

Study or research on interested problems in the field of industrial engineering and related issues.

**574613 Advanced Topics in Industrial Engineering III 4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Study or research on interested problems in the field of industrial engineering and related issues.

**574614 Advanced Topics in Industrial Engineering IV 4(4-0-8)****Prerequisite:** None

Study or research on interested problems in the field of industrial engineering and related issues.

**574534 Industrial Systems Engineering Seminar I 1(0-1-2)****Prerequisite:** None

Presentation and discussion on the interested topics related at the present time.

**574535 Industrial Systems Engineering Seminar II 1(0-1-2)****Prerequisite:** None

Presentation and discussion on the interested topics related at the present time.

**574587 Graduate Cooperative Education 6 credits****Condition:** Consent of the School

The student is required to work as a full time staff at a business firm or a non-business institution for a period of one trimester. The student selects the business firm or the non-business institution by the consent of the school. An engineering project will be selected and implemented by the student, who is responsible for both the full time job and the engineering project assignments. The project must be agreed upon by the graduate co-operative education advisor and the business firm or the non-business institution. The project may be in the field of water and wastewater treatment, waste treatment and management, waste minimization, pollution control, data collection and analysis for environmental engineering works, planning and design of environmental engineering projects, cleaner technology implementation, etc. Upon the completion of the project, the student will submit a report and give a presentation to the business firm or non-business institution and the academic staff for evaluation. The performance of the student is evaluated by both the academic advisor and job supervisor

## Environmental Engineering

### 574551 Water Treatment Processes and Design

3(3-0-6)

**Prerequisite:** 574506 Environmental Engineering Chemistry or consent of the School

Fundamental and applications of physical/chemical processes in water treatment systems. Treatment processes includes mixing, equalization, coagulation and flocculation, sedimentation, filtration, disinfection, adsorption, and ion exchange. Planning and design of water supply systems; raw water intake, water treatment operations/processes, and transmission and distribution systems

#### Course Outline

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Introduction and pre-design procedures         | (3 hours) |
| - Treatment objectives and design considerations  |           |
| - Population projection and water demand estimate |           |
| - General design criteria                         |           |
| 2. Raw water acquirement                          | (3 hours) |
| - Selection of raw water                          |           |
| - Raw water transmission                          |           |
| 3. Water distribution                             | (6 hours) |
| - Network design                                  |           |
| - Computer-aided design                           |           |
| 4. Plant siting and facility design               | (3 hours) |
| 5. Unit operation for water treatment             | (6 hours) |
| 6. Process design                                 | (9 hours) |
| - Flow measurement, chemical feeding, mixing      |           |
| - Flocculation and coagulation                    |           |
| - Sedimentation                                   |           |
| - Filtration                                      |           |
| - Disinfection                                    |           |
| - Hardness removal and ion exchange               |           |
| - Carbon adsorption                               |           |
| 7. Process control and operation and maintenance  | (3 hours) |
| 8. Financial considerations                       | (3 hours) |

**574552 Wastewater Treatment Processes and Design**

**3(3-0-6)**

**Prerequisite:** 574507 Environmental Engineering Kinetics or consent of the School

Design of sewers, pumps and pumping stations. Design of physical, chemical, and biological wastewater treatment processes. Unit processes for biological treatment including suspended- and attached-growth systems, pond systems, and anaerobic systems. Design of facilities for treatment and disposal of sludge

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Basic design steps and sources and quantities of wastewater      | (3 hours) |
| - Design objectives and goals                                       |           |
| - Sources of wastewater and its characteristics                     |           |
| 2. Review of hydraulics   | (3 hours) |
| - Open channel flow and flow in pipes                               |           |
| - Hydrology   |           |
| 3. Design of wastewater collection and storm water drainage systems | (3 hours) |
| - Combined system   |           |
| - Separate systems  |           |
| 4. Wastewater characteristics and treatment objectives              | (3 hours) |
| - Physical, chemical, and biological characteristics                |           |
| - Regulations for the discharge of treated effluents                |           |
| 5. Plant siting for unit processes                                  | (3 hours) |
| - Facility design   |           |
| 6. Unit operation and process for wastewater treatment              | (6 hours) |
| 7. Design of pre-treatment and primary treatment                    | (3 hours) |
| - Pumping   |           |
| - Grit separation   |           |
| - Equalization  |           |
| - Sedimentation   |           |
| 8. Design of secondary treatment                                    | (9 hours) |
| - Biochemical reactions   |           |
| - Pond treatment  |           |
| - Suspended-growth  |           |

- Attached-growth
- Anaerobic processes

9. Sludge treatment and disposal

(3 hours)

**574553 Advanced Water and Wastewater Analysis****3(2-3-7)****Prerequisite:** 574506 Environmental Engineering Chemistry or consent of the School

Standard and advanced analytical techniques for measuring water quality and efficiencies of water and wastewater treatment processes. Course covers both theoretical and laboratory aspects of standard methods and advanced techniques for heavy metal and organic analysis. In laboratory session, nine laboratories, each of which lasts three hours, are selected to study

*Course Outline***Lectures**

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Sampling procedures                                      | (4 hours)  |
| - Grab and composite samplings                              |            |
| - Statistical calculations                                  |            |
| 2. Basic concepts of quantitative chemistry                 | (10 hours) |
| - Gravimetric and volumetric analysis                       |            |
| - Colorimetry   |            |
| 3. Instrumental methods of analysis                         | (10 hours) |
| - Optical methods   |            |
| - Electrical methods  |            |
| - Chromatographic methods                                   |            |
| 4. Advanced Techniques for heavy metal and organic analysis |            |

**Laboratories****(36 hours)**

1. Gravimetric methods
  - Solids analysis
2. Methods of optical analysis
  - Colorimetry and Beer's law.
  - Analysis of phosphate.
  - Analysis of fluoride.
  - Determination of turbidity.
3. Acid-base reactions
  - Acid-base titration and indicators.
  - Alkalinity and the carbonate system

- Buffer design and intensity
- 4. Complexation reactions
  - Hardness and calcium determination
  - Chelation and analysis of iron
  - Determination of chloride
- 5. Precipitation reactions
  - Solubility product determination
- 6. Oxidation-reduction reactions
  - Chemical oxygen demand.
  - Kjeldahl nitrogen and organic nitrogen
  - Reactions of chlorine with ammonia
  - Biochemical oxygen demand
- 7. Multiphase systems
  - Solubility of dissolved oxygen
  - Adsorption on activated carbon
  - Stability of colloids in turbid water
  - Distribution of an organic acid between water and an organic solvent
- 8. Chemical kinetics
  - Kinetics of the perdisulfate-iodide system
  - Kinetics of pyrophosphate hydrolysis
  - Kinetics of ferrous iron oxidation
- 9. Instruments for heavy metal and organic analysis

**574554 Advanced Processes for Water and Wastewater Treatment 3(3-0-6)**

**Prerequisite:** 574551 Water Treatment Processes and Design and 574552 Wastewater Treatment Processes and Design, or consent of the School

New technologies in water and wastewater treatment operations with emphasis on expansion of design capacity of existing units; removal of organics from drinking water, nitrogen and phosphorus removal; advanced methods of organic carbon removal, dissolved inorganic removal; technologies for reuse and recycle of treated effluent

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Need for advanced water and wastewater treatment<br>- Effluent objectives  | (3 hours) |
| <b>Advanced Water Treatment</b>   |           |
| 2. Special topics of hydraulics in water treatment processes<br>- Rapid mixing and flow distribution<br>- Currents and short circuiting in sedimentation tanks<br>- Special hydraulic head losses | (6 hours) |
| 3. Innovative processes in water treatment<br>- Solid-contact processes<br>- Disinfection other than chlorination<br>- Removal of iron and manganese  | (6 hours) |
| <b>Advanced Wastewater Treatment</b>  |           |
| 4. Advanced physical processes in wastewater treatment<br>- Filtration and microscreening<br>- Air stripping<br>- Membrane processes  | (9 hours) |
| 5. Advanced chemical processes in wastewater treatment<br>- Ion exchange and carbon adsorption<br>- Other chemical aspects on wastewater treatment  | (6 hours) |
| 6. Advanced biological processes in wastewater treatment<br>- Removal of nutrients (nitrogen and phosphorus)<br>- Membrane bioreactors<br>- Constructed wetlands                                  | (6 hours) |



**574555 Membrane Technology for Water and Wastewater Treatment 3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Introduction to membrane technology; comparison of various membrane types and configurations; recent development in membrane technology; microfiltration, ultrafiltration, nanofiltration and reverse osmosis; membrane bioreactor and its application in wastewater treatment systems; scale-up operation of membrane systems, membrane cleaning, anti fouling techniques; experimental demonstration; design of membrane systems; case studies

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Overview of membrane technology                    | (3 hours) |
| - Development of membrane technology                  |           |
| - Performance limits                                  |           |
| - Membrane materials and membrane structure           |           |
| - Quality productivity and life                       |           |
| 2. Membrane technology                                | (9 hours) |
| - Membrane technology basics                          |           |
| - Packaging membrane                                  |           |
| - Process characterization                            |           |
| 3. Feasibility, scale-up and design                   | (9 hours) |
| - System basics                                       |           |
| - System design                                       |           |
| - Operational considerations                          |           |
| 4. Membrane cleaning and fouling                      | (6 hours) |
| - Foulants and Fouling                                |           |
| - Fouling remedies                                    |           |
| 5. Water and wastewater treatment                     | (9 hours) |
| - Membrane approach to water and wastewater treatment |           |
| - Membrane bioreactor                                 |           |
| - Application of membrane in biological treatment     |           |

**574556 Air Pollution Control Engineering****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Basic concepts of gases, motion of airborne particles, fundamentals of particulate emission control, cyclones, fabric filters, wet scrubbers, electrostatic precipitators, control of volatile organic compounds (VOCs), odor treatment, adsorption, incineration, absorption, selection of air pollution control devices for industrial application

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Basic concepts of gases  | (3 hours) |
| 2. Motion of airborne particles   | (3 hours) |
| 3. Fundamentals of particulate emission control                           | (3 hours) |
| 4. Cyclones   | (3 hours) |
| 5. Fabric filters   | (3 hours) |
| 6. Wet scrubbers  | (3 hours) |
| 7. Electrostatic precipitators  | (3 hours) |
| 8. Control of volatile organic compounds (VOCs) and odor treatment        | (3 hours) |
| 9. Adsorption   | (3 hours) |
| 10. Incineration  | (3 hours) |
| 11. Absorption  | (3 hours) |
| 12. Selection of air pollution control devices for industrial application | (3 hours) |

**574557 Indoor Air Quality Engineering**

**3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Fundamentals of indoor air quality. Heating, ventilation, and air conditioning (HVAC) systems. Sources, effects, measurement, and control of indoor air pollutants: volatile organic pollutants, inorganic gaseous pollutants, heavy metals, respirable particulates, bioaerosols, and radon. Absorption and adsorption processes for indoor air pollution control. Indoor air quality modeling

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Fundamentals of indoor air quality                                   | (3 hours)  |
| 2. Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) Systems            | (6 hours)  |
| 3. Sources, effects, measurement, and control of indoor air pollutants  | (15 hours) |
| - Volatile organic pollutants   |            |
| - Inorganic gaseous pollutants  |            |
| - Heavy metals  |            |
| - Respirable particulates   |            |
| - Bioaerosols   |            |
| - Radon   |            |
| 4. Absorption and adsorption processes for indoor air pollution control | (6 hours)  |
| 5. Indoor air quality modeling  | (6 hours)  |

**574558 Air Sampling and Monitoring****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Basic theory of gas. Measuring devices for gas volume, flow rate, and velocity. Flow moving and controlling devices. Air pollutant collection principles. Air sampling and monitoring for gaseous pollutants and particulate matter. Stack sampling methods. Air quality monitoring design. Case study

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Basic theory of gas                                       | (3 hours) |
| 2. Measuring devices for gas volume, flow rate, and velocity | (3 hours) |
| 3. Flow moving and controlling devices                       | (3 hours) |
| 4. Air pollutant collection principles                       | (3 hours) |
| 5. Air sampling and monitoring for gaseous pollutants        | (6 hours) |
| 6. Air sampling and monitoring for particulate matter        | (6 hours) |
| 7. Stack sampling methods                                    | (6 hours) |
| 8. Air quality monitoring design                             | (3 hours) |
| 9. Case study  | (3 hours) |

**574559 Noise and Vibration Control Engineering****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Theory of sound and vibration. Noise and vibration measurement. Effects of noise and vibration. Sound-absorbing and insulating materials. Design for noise control systems. Reducing noise and vibration from various sources. Mathematical models for evaluating community response to noise. Related laws and regulations. Case studies or projects

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Theory of sound and vibration                                  | (3 hours) |
| 2. Noise and vibration measurement                                | (3 hours) |
| 3. Effects of noise and vibration                                 | (3 hours) |
| 4. Sound - absorbing and insulating materials                     | (3 hours) |
| 5. Design for noise control systems                               | (6 hours) |
| 6. Reducing noise and vibration from various sources              | (3 hours) |
| 7. Mathematical models for evaluating community response to noise | (6 hours) |
| 8. Related laws and regulations                                   | (3 hours) |
| 9. Case studies or projects                                       | (6 hours) |

**574560 Solid Waste and Hazardous Waste Management****3(3-0-6)****Condition:** Consent of the School

Analysis of the sources, quantities, and characteristics of solid waste and hazardous waste; environmental and health effects; laws and regulations; establishment and operation of collection and transportation systems; material recovery system; processing and treatment, waste disposal; remediation of contaminated sites

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. Introduction   | (3 hours)  |
| - Development of solid and hazardous waste management       |            |
| - Environmental laws and regulations                        |            |
| <b>Solid Waste Management</b>                               |            |
| 2. Sources, composition and characteristics of solid wastes | (3 hours)  |
| 3. Resource, conservation and recovery                      | (3 hours)  |
| 4. Treatment and disposal                                   | (6 hours)  |
| <b>Hazardous Waste Management</b>                           |            |
| 5. Characteristics of hazardous wastes                      | (3 hours)  |
| - Generation  |            |
| - Identification  |            |
| - Sampling and analysis                                     |            |
| 6. Transportation of hazardous wastes                       | (3 hours)  |
| 7. Hazardous waste minimization and environmental audits    | (3 hours)  |
| 8. Hazardous waste treatment, storage and disposal          | (12 hours) |
| - Treatment and disposal alternatives                       |            |
| - Storage techniques  |            |
| - Destruction techniques                                    |            |
| - Stabilization and solidification techniques               |            |
| - Land disposal techniques                                  |            |
| - Case studies and selected topics                          |            |

**574561 Industrial Waste Abatement and Management**

**3(3-0-6)**

**Condition:** Consent of the School

Industrial processes and waste characteristics; thermal and radioactive wastes; in-plant waste management; reduction, reuse, and recycling; effluent treatment unit processes; operation and costs; regional approaches to industrial waste treatment

*Course Outline*

- |  |            |
|--|------------|
| 1. Source and characterization of industrial wastes  | (3 hours)  |
| 2. Laws and regulations                              | (3 hours)  |
| - Current laws and regulations                       |            |
| - Legislative trends and impacts                     |            |
| 3. Planning criteria for industrial waste management | (6 hours)  |
| - Treatment objectives                               |            |
| - Pollution prevention program                       |            |
| - Engineering and economic considerations            |            |
| 4. Review of treatment processes                     | (12 hours) |
| - Physical processes                                 |            |
| - Chemical processes                                 |            |
| - Biological processes                               |            |
| 5. Field trip to selected industries                 | (3 hours)  |
| 6. Selected topics of industrial wastes              | (6 hours)  |
| 7. Class presentation of term-papers                 | (3 hours)  |

**574562 Management of Energy and Environment for Industry****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Management methods for energy and environment. Energy situation and crisis in global, regional, and local scales. Environmental impacts of energy project. Environmental management system tools. Alternative and renewable energy systems. Waste to energy systems and their planning and analysis in economic aspects. Case studies and term projects

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Introduction and orientation                        | (1 hour)  |
| 2. Environmental impacts of energy generation projects | (2 hours) |
| - Fossil fuel energy generation projects               |           |
| - Alternative energy projects                          |           |
| 3. Environmental management system tools               | (6 hours) |
| - Environmental impact assessment                      |           |
| - Material flow analysis                               |           |
| - Life cycle assessment                                |           |
| - Environmental performance metrics                    |           |
| 4. Renewable energy systems                            | (6 hours) |
| - Solar Energy   |           |
| - Wind Energy  |           |
| - Geothermal Energy                                    |           |
| - Biomass & Bioenergy                                  |           |
| - Fuel Cells   |           |
| - Hydroelectricity                                     |           |
| 5. Co-generation system and energy technologies        | (6 hours) |
| 6. Energy saving in industry                           | (6 hours) |
| 7. International policies on climate change            | (6 hours) |
| - Kyoto protocol                                       |           |
| - Clean development mechanism                          |           |
| 8. Case studies  | (3 hours) |



**574563 Environmental Management System****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Basic concepts of environmental management; environmental issues and priorities. Environmental management approaches. Environmental standards and criteria setting. Environmental indicators and indices. Environmental information systems. ISO and environmental auditing. Environmental organization. Enforcement and economic aspects of environmental control

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Basic concepts of environmental management                | (3 hours) |
| 2. Environmental issues and priorities                       | (3 hours) |
| 3. Environmental management approaches                       | (3 hours) |
| 4. Environmental standards and criteria setting              | (6 hours) |
| 5. Environmental indicators and indices                      | (6 hours) |
| 6. Environmental information systems                         | (3 hours) |
| 7. ISO and environmental auditing                            | (6 hours) |
| 8. Environmental organization                                | (3 hours) |
| 9. Enforcement and economic aspects of environmental control | (3 hours) |

**574564 Cleaner Technology and Waste Utilization****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Sustainable waste management; engineering principles of waste reduction, reuse, and recycling; national policies for effluent resource utilization and protection; strategies for the environmental management of chains; closing industrial waste and resource cycles; engineering applications and utilization of the reclaimed products; environmental impact of the recycling processes; technology aspects of closing industrial cycles. Examples of waste recovery as well as modification of industrial production process

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Objectives and overview of cleaner technology                     | (6 hours) |
| 2. Resource protection policies in industry                          | (6 hours) |
| - Cleaner production   |           |
| - National policies for effluent resource utilization and protection |           |
| 3. Strategies for the environmental management of chains             | (3 hours) |
| 4. Closing industrial waste and resource cycles                      | (9 hours) |
| - Regulatory measures  |           |
| - System analysis  |           |
| 5. Technology aspects of closing industrial cycles                   | (9 hours) |
| - Potentials of environmental biotechnology                          |           |
| - Advanced technologies for meeting reuse criteria                   |           |
| - Resource recovery and management                                   |           |
| 6. Class presentation of term-papers.                                | (3 hours) |

**574565 Environmental Life Cycle Assessment****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Method of life cycle assessment of products and services. Law, regulations, and standards involving life cycle assessment. Environmental performance evaluation. LCA framework including goal and scope definition, life cycle inventory, life cycle impact assessment, and life cycle interpretation. Use of software in LCA. Life cycle costing

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. LCA in perspective                               | (3 hours) |
| 2. Management of LCA projects: procedures           | (3 hours) |
| 3. Goal and scope definition                        | (3 hours) |
| 4. Inventory analysis                               | (6 hours) |
| 5. Impact assessment                                | (9 hours) |
| 6. Interpretation                                   | (3 hours) |
| 7. Areas of application of LCA                      | (3 hours) |
| 8. Life cycle costing                               | (3 hours) |
| 9. Environmental input-output life cycle assessment | (3 hours) |

**574566 Ecodesign****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Integrated product policy- IPP; principles of green products; regulations and standards of green products; criteria for green label products; design processes of green product for sustainable development; design for manufacturing / design for assembly - DFM/DFA and quality function deployment for environment - QFDE; and case studies or projects

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Integrated product policy- IPP                                | (6 hours) |
| 2. Principles of green products                                  | (3 hours) |
| 3. Laws and regulations for green products                       | (3 hours) |
| 4. Criteria for green label products                             | (3 hours) |
| 5. Design processes of green product for sustainable development | (6 hours) |
| 6. Design for manufacturing / design for assembly – DFM/DFA      | (3 hours) |
| 7. Quality function deployment for environment – QFDE            | (6 hours) |
| 8. Case studies or projects                                      | (6 hours) |

**574567 Atmospheric Environment and Air Quality Modeling****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Chemical composition and physical phenomena of the atmosphere. Atmospheric pollution and pollutants. Dispersion and transport of air pollutants. Effects of air pollution and pollutants, such as atmospheric deposition, stratospheric ozone depletion, global warming, and health and welfare effects. Meteorology of air pollution. Air quality models and their application

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. The atmosphere                             | (3 hours) |
| 2. Atmospheric pollution and pollutants       | (6 hours) |
| 3. Dispersion and transport of air pollutants | (3 hours) |
| 4. Effects of air pollution and pollutants    | (9 hours) |
| - Atmospheric deposition                      |           |
| - Ozone depletion                             |           |
| - Global warming                              |           |
| - Health and welfare effects                  |           |
| 5. Meteorology of air pollution               | (3 hours) |
| 6. Air quality models                         | (6 hours) |
| 7. Application of current air quality models  | (6 hours) |

**574568 Water Quality Modeling and Management**

**3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Water resources and ecosystems. Waste load and total maximum daily load principles. Sources of water pollution and types of wastes; assessment and modeling of water quality in streams, lakes and groundwater; monitoring and management planning. Principles and design of water quality monitoring network

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Introduction   | (3 hours) |
| - Water uses and their quality                                    |           |
| - Economic impacts of water quality                               |           |
| 2. Legislation of water quality management                        | (3 hours) |
| - Water quality criteria and standards                            |           |
| - Indicators for water quality criteria and standards             |           |
| 3. Waste load principles  | (3 hours) |
| - Waste load  |           |
| - Total maximum daily loads                                       |           |
| 4. Water quality modeling and management of streams               | (9 hours) |
| 5. Water quality modeling and management of lakes                 | (6 hours) |
| 6. Water quality modeling and management of groundwater resources | (6 hours) |
| 7. Design of water quality monitoring network                     | (3 hours) |
| - Sampling schemes  |           |
| - Sampling locations  |           |
| 8. Institutional planning and management issues                   | (3 hours) |
| - Governmental and non-governmental organizations                 |           |
| - Management and social issues                                    |           |

**574569 Groundwater Contamination and Pollutant Transport****3(3-0-6)****Condition:** Consent of the School

The fundamental principles governing the movement of water and contaminants in groundwater systems. Topics include physical properties of groundwater and aquifers, principles and fundamental equations of porous media flow and mass transport, well hydraulics and pumping test analysis, role of groundwater in the hydrologic cycle, groundwater quality and contamination, and site remediation

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Physical properties of groundwater                                 | (6 hours) |
| - Darcy law and equations of groundwater flow                         |           |
| 2. Chemical properties of groundwater                                 | (6 hours) |
| - Chemical constituents and equilibria                                |           |
| - Ion exchange and adsorption   |           |
| 3. Flow nets  | (3 hours) |
| - Geographical construction of flow nets                              |           |
| - Numerical simulation of flow nets                                   |           |
| 4. Groundwater and hydrological cycle                                 | (3 hours) |
| - Steady-state hydrological budgets                                   |           |
| 5. Groundwater resources evaluation                                   | (6 hours) |
| - Analysis of pumping tests and measurement of groundwater parameters |           |
| 6. Groundwater contamination  | (9 hours) |
| - Transport process   |           |
| - Sources of contamination  |           |
| 7. Groundwater and geotechnical problems                              | (3 hours) |
| - Landslides and slope stability                                      |           |
| - Dam failures  |           |
| - Inflows into excavation and tunnels                                 |           |

**574570 Modeling for Activated Sludge Systems and Anaerobic Digestion Processes 3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Wastewater characteristics, components in the model including soluble and particulate components. Nitrification, denitrification and biological phosphorus removal. Process rate equations of microorganisms in activated sludge treatment processes and anaerobic digestion processes. Mathematical modeling in relation to carbon, nitrogen, and phosphorus removal, and biogas production

*Course Outline*

- 1. Wastewater characteristics and components in the model (3 hours)
- 2. Nitrification, denitrification, and biological phosphorus removal (3 hours)
- 3. Process rate equations of microorganisms in activated sludge treatment processes (3 hours)
- 4. Process rate equations of microorganisms in anaerobic digestion processes (3 hours)
- 5. Project of carbon, nitrogen, and phosphorus removal modeling (12 hours)
- 6. Project of biogas production modeling (12 hours)

**574571 Environmental Health Management 3(3-0-6)**

**Prerequisite:** None

Concepts on role of environmental factors in disease causation and on health; application of engineering mitigation. Prevention and control of occupational accidents, prevention and control of workplace hazards, health risk assessment. Emergency planning for community and environmental health standards and case studies presentation

*Course Outline*

- 1. Concepts on role of environmental factors in disease causation and on health (6 hours)
- 2. Application of engineering mitigation (9 hours)
- 3. Prevention and control of occupational accidents (3 hours)
- 4. Prevention and control of workplace hazards (3 hours)
- 5. Health risk assessment and application of mathematical models (6 hours)
- 6. Emergency planning for community (3 hours)
- 7. Environmental health standards (3 hours)
- 8. Case study presentations (3 hours)



**574572 Environmental Toxicology****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Introduction to environmental toxicology, major toxicant sources and effect on organisms, distribution and storage of toxicants, fate of toxicity contaminants and modeling, environmental toxicity testing, environmental toxicity monitoring and law and regulations

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Introduction to environmental toxicology       | (3 hours) |
| 2. Major toxicant sources and effect on organisms | (6 hours) |
| 3. Distribution and storage of toxicants          | (6 hours) |
| 4. Fate of toxicity contaminants and modeling     | (6 hours) |
| 5. Environmental toxicity testing                 | (6 hours) |
| 6. Environmental toxicity monitoring              | (6 hours) |
| 7. Law and regulations                            | (3 hours) |

**574573 Environmental Engineering Microbiology****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Basic of Microbiology, stoichiometry and bacterial energetics, microbial kinetics, aerobic treatment, nitrification, denitrification, anaerobic treatment and sludge, detoxification of hazardous chemicals and bioremediation

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Basic of Microbiology                  | (3 hours) |
| 2. Stoichiometry and Bacterial Energetics | (6 hours) |
| 3. Microbial Kinetics                     | (6 hours) |
| 4. Aerobic Treatment                      | (6 hours) |
| 5. Nitrification                          | (3 hours) |
| 6. Denitrification                        | (3 hours) |
| 7. Anaerobic Treatment and Sludge         | (6 hours) |
| 8. Detoxification of Hazardous Chemicals  | (3 hours) |
| 9. Bioremediation                         | (3 hours) |

**574574 Wetland Ecology****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Wetlands definitions, types, classification, plant and animal structures, hydrology, biogeochemistry, energy flow, biological adaptations to wetlands, human impacts, and wetland regulations and management

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Introduction to and overview of wetlands      | (6 hours) |
| - Review of basic ecology                        |           |
| - Wetland definitions, types, and classification |           |
| 2. The wetland environment                       | (6 hours) |
| - Wetland hydrology                              |           |
| - Wetland soils                                  |           |
| 3. Biological adaptations to wetlands            | (6 hours) |
| - Plant  |           |
| - Animal   |           |
| 4. Ecological processes                          | (6 hours) |
| - Wetland biogeochemical                         |           |
| - Energy flow in wetland                         |           |
| 5. Wetland for wastewater treatment              | (6 hours) |
| 6. Human impacts on wetlands                     | (3 hours) |
| 7. Wetland regulations and management            | (3 hours) |
| - Wetland regulations                            |           |
| - Wetland management                             |           |

**574575 Environmental Monitoring and Assessment****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

National EIA regulations and implementation. Planning and management of EIA studies. Environmental indices and indicators of the affected environment. Prediction and assessment of impacts on the environment concerning physical resources, biological resources, human use, and quality of life. Decision methods for evaluation of alternatives. Public participation in environmental decision-making. Social Impact Assessment (SIA). Environmental monitoring schemes

*Course Outline*

- |   |            |
|---|------------|
| 1. National EIA regulations and implementation                      | (3 hours)  |
| 2. Planning and management of EIA studies                           | (3 hours)  |
| 3. Environmental indices and indicators of the affected environment | (3 hours)  |
| 4. Prediction and assessment of impacts on the environment          | (15 hours) |
| - Soil  |            |
| - Surface water and groundwater                                     |            |
| - Air and noise   |            |
| - Biological environment  |            |
| - Human use   |            |
| - Aesthetics, culture, and socio-economics                          |            |
| 5. Decision methods for evaluation of alternatives                  | (3 hours)  |
| 6. Public participation in environmental decision-making            | (3 hours)  |
| 7. Social Impact Assessment (SIA)                                   | (3 hours)  |
| 8. Environmental monitoring schemes                                 | (3 hours)  |

**574576 Environmental Socio-Economics and Laws****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Ecosystem as the axis for humans, social, and environments interconnection; environmental and social impacts associated with economic development; organization of global environments for sustainable development; environmental issues as the non-tariff barrier in the world trade; policies, laws, and enforcement of environmental laws; roles of local administration in environmental management; economic measures for prevention and resolution of environmental problems

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Ecosystem as the axis for humans, social, and environments interconnection | (3 hours) |
| 2. Environmental and social impacts associated with economic development      | (3 hours) |
| 3. Organization of global environments for sustainable development            | (6 hours) |
| 4. Environmental issues as the non-tariff barrier in the world trade          | (6 hours) |
| 5. Policies, laws, and enforcement of environmental laws                      | (6 hours) |
| 6. Roles of local administration in environmental management                  | (3 hours) |
| 7. Social and public participation for the environmental good government      | (3 hours) |
| 8. Economic measures for prevention and resolution of environmental problems  | (3 hours) |
| 9. Case study: Business and “Environmental Socio-Economics and Laws”          | (3 hours) |

**574577 Environmental Engineering Project Planning and Management 3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Environmental engineering and environmental management projects in small, medium, and large scales. Project characteristics and strategic planning. Project implementation includes feasibility study, master plan, detailed design, pre-planning and management of on-going projects, financing, scheduling, and project controlling. The topics also include quantity of work, risk assessment, team design, and performance factors. Computer-aided tool for project management. Case studies

*Course Outline*

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Projects and project management                  | (3 hours) |
| 2. Value management                                 | (3 hours) |
| 3. Project appraisal and risk management            | (3 hours) |
| 4. Project management and quality                   | (3 hours) |
| 5. Environmental engineering project and management | (6 hours) |
| 6. Project finance                                  | (3 hours) |
| 7. Cost estimating in contracts and projects        | (3 hours) |
| 8. Project stakeholders                             | (3 hours) |
| 9. Planning   | (3 hours) |
| 10. Project control                                 | (3 hours) |
| 11. Project organization design and structure       | (3 hours) |

**574578 Environmental Town Planning****3(3-0-6)****Prerequisite:** None

Review of current regulations pertinent to town planning at the national and provincial levels. Visions and goals of town planning and development. Principles and rules of community setting in association with commercialized and industrialized areas. Tendency of environmental problems in town planning and development. Planning of public utilities essentially required for establishing communities. Town planning by considering the environmental issues. Case studies or projects

*Course Outline*

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Review of current regulations pertinent to town planning at the national and provincial levels        | (6 hours) |
| 2. Visions and goals of town planning and development  | (3 hours) |
| 3. Principles and rules of community setting in association with commercialized and industrialized areas | (3 hours) |
| 4. Tendency of environmental problems for town planning and development                                  | (3 hours) |
| 5. Planning of public utilities essentially required for establishing communities                        | (6 hours) |
| 6. Town planning by considering the environmental issues   | (6 hours) |
| 7. Case studies or projects  | (6 hours) |

**574579 Environmental Remote Sensing and Geographical Information System 3(2-3-7)****Condition:** Consent of the School

Potential of data capture to a GIS from remotely sensed images that may be used as an interdisciplinary approach to spatial decision-making and problem solving for environmental planning. Lectures provide the theoretical background of electromagnetic radiation, pre-processing and classification techniques. Laboratory and exercises guide through the necessary steps of processing remote sensing data to classify environmental data and the application of GIS in local, regional, and global scales

*Course Outline***Lectures**

- |                                    |           |
|------------------------------------|-----------|
| 1. Introduction                    | (2 hours) |
| - Remote sensing                   |           |
| - Electromagnetic radiation        |           |
| 2. Sensors and platform            | (2 hours) |
| 3. Satellite data products         | (2 hours) |
| 4. Image interpretation            | (2 hours) |
| 5. Digital image processing        | (2 hours) |
| 6. Application of remote sensing   | (4 hours) |
| 7. Geographical information system | (2 hours) |
| 8. GIS data                        | (2 hours) |
| 9. Spatial data analysis           | (2 hours) |
| 10. GIS application                | (4 hours) |

**Laboratories**

(36 hours)

1. Digital image processing 1
2. Digital image processing 2
3. Land cover
4. Database searching
5. Applications of remote sensing 1
6. Applications of remote sensing 2
7. Spatial data analysis
8. Applications of GPS
9. Applications of GIS 1
10. Applications of GIS 2

**574580 Special Topics in Environmental Engineering I 3 credits**

**Prerequisite:** None

Lectures and discussions on topics pertinent to the broad field of environmental engineering that are not offered in any courses

**574651 Special Topics in Environmental Engineering II 3 credits**

**Prerequisite:** 574580 Special Topics in Environmental Engineering I

Lectures and discussions on topics pertinent to the broad field of environmental engineering that are not offered in any courses

**574581 Independent Study I 3 credits**

**Condition:** Consent of the School

A self-study specific topic under the supervision of the instructor. A report and a presentation are required

**574582 Independent Study II 3 credits**

**Prerequisite:** 574581 Independent Study I or consent of the School

A self-study specific topic under the supervision of the instructor. A report and a presentation are required

**574583 Environmental Engineering Seminar I 1(0-3-3)**

**Prerequisite:** None

Detailed study and group discussions of current literature and graduate research projects pertinent to the broad field of environmental engineering. Environmental experts from governmental and private sectors will be invited to give the presentation

**574584 Environmental Engineering Seminar II 1(0-3-3)**

**Prerequisite:** 574583 Environmental Engineering Seminar I

Detailed study and group discussions of current literature and graduate research projects pertinent to the broad field of environmental engineering. Environmental experts from governmental and private sectors will be invited to give the presentation



**574585 Environmental Engineering Seminar III 1(0-3-3)****Prerequisite:** 574584 Environmental Engineering Seminar II

Detailed study and group discussions of current literature and graduate research projects pertinent to the broad field of environmental engineering. Environmental experts from governmental and private sectors will be invited to give the presentation

**574586 Environmental Engineering Seminar IV 1(0-3-3)****Prerequisite:** 574585 Environmental Engineering Seminar III

Detailed study and group discussions of current literature and graduate research projects pertinent to the broad field of environmental engineering. Environmental experts from governmental and private sectors will be invited to give the presentation

**574587 Graduate Cooperative Education 6 credits****Condition:** Consent of the School

The student is required to work as a full time staff at a business firm or a non-business institution for a period of one trimester. The student selects the business firm or the non-business institution by the consent of the school. An engineering project will be selected and implemented by the student, who is responsible for both the full time job and the engineering project assignments. The project must be agreed upon by the graduate co-operative education advisor and the business firm or the non-business institution. The project may be in the field of water and wastewater treatment, waste treatment and management, waste minimization, pollution control, data collection and analysis for environmental engineering works, planning and design of environmental engineering projects, cleaner technology implementation, etc. Upon the completion of the project, the student will submit a report and give a presentation to the business firm or non-business institution and the academic staff for evaluation. The performance of the student is evaluated by both the academic advisor and job supervisor

**574591 Master Thesis Scheme A1****45 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Master degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574592 Master Thesis Scheme A2****21 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Master degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574691 Doctoral Thesis Scheme 1.1****60 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574692 Doctoral Thesis Scheme 2.1****45 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574693 Doctoral Thesis Scheme 2.2****60 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574593 Master Thesis Scheme A1****45 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Master degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574594 Master Thesis Scheme A2****21 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Master degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574694 Doctoral Thesis Scheme 1.1****60 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574695 Doctoral Thesis Scheme 2.1****45 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

**574696 Doctoral Thesis Scheme 2.2****60 credits****Condition:** Consent of the School

Original research leading to the preparation of a thesis in partial fulfillment of the requirements for the Doctoral degree. Credits vary in accordance with the requirements stated in the SUT Regulation for Graduate Studies

ภาคผนวก ข  
คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร



๒๕๖ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ที่ ๕๕๘/๒๕๕๘

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๘)

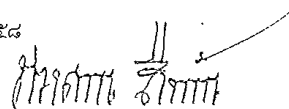
เพื่อให้การปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๘) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๙ (๑) (๑๑) มาตรา ๒๑ และมาตรา ๒๔ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. ๒๕๓๓ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ ๕/๒๕๕๘ เมื่อวันที่ ๒๘ พฤษภาคม ๒๕๕๘ และประกาศสำนักนายกรัฐมนตรี เรื่องแต่งตั้งอธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ลงวันที่ ๒๘ มิถุนายน ๒๕๕๖ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๕๘) ประกอบด้วยบุคคลดังต่อไปนี้

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ ดร.อุดมผล พิชนิไพบูลย์        | เป็น ประธาน              |
| ๒. รองศาสตราจารย์ ดร.นิวิท เจริญใจ              | เป็น กรรมการ             |
| ๓. ดร.ประเสริฐ ตปนียางกูร                       | เป็น กรรมการ             |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรียา ยิ้มรัตนบวร      | เป็น กรรมการ             |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดจิต ครุจิต          | เป็น กรรมการ             |
| ๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์ชัย จิตตะมัย       | เป็น กรรมการ             |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปภากร พิทยขวาล         | เป็น กรรมการ             |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปวีร์ ศิริรักษ์        | เป็น กรรมการ             |
| ๙. อาจารย์ ดร.ฉัตรเพชร ยศพล                     | เป็น กรรมการ             |
| ๑๐. อาจารย์ ดร.อภิชน วัชรเรนทร์วงศ์             | เป็น กรรมการ             |
| ๑๑. รองคณบดีฝ่ายวิชาการ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ | เป็น กรรมการและเลขานุการ |

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๒๙ พฤษภาคม ๒๕๕๘ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๑๕ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๘



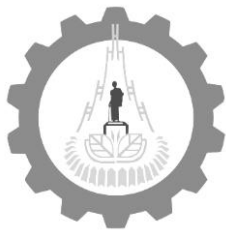
(ศาสตราจารย์ ดร. ประสาท สืบคำ)  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

เอกลักษณ์ / Uniqueness  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
University of Innovation

อัตลักษณ์ / Identity  
บัณฑิตนักวิทยาศาสตร์และพหุปัญญา ผู้ใฝ่รู้ ผู้ดีธรรม ผู้มีปัญญา  
Science and Technology Graduate with Knowledge, Moral Ethic, and Wisdom

ภาคผนวก ค  
ประวัติอาจารย์ประจำหลักสูตร





## แบบประวัติส่วนตัว



ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิต คุรุจิต

**การศึกษา/คุณวุฒิ:** Ph.D. (Environmental Engineering), Illinois Institute of Technology, U.S.A., 2544  
M.Eng. (Environmental Engineering), Asian Institute of Technology, 2537  
วศ.บ. (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535

**ตำแหน่งปัจจุบัน:** อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

**ประวัติการทำงาน:**

2544 – ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2549 - 2552	กรรมการฝ่ายวิชาการ คณะกรรมการสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
2547 - 2553	หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2538 - 2538	อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2537 - 2538	วิศวกรสิ่งแวดล้อม บริษัท ทีม คอนซัลติ้ง เอนจิเนียร์ จำกัด

### ผลงานทางวิชาการ / ผลงานวิจัย:

- อภิชาติ ศุภจรรยารักษ์ และ สุจิต คุรุจิต, “การพัฒนาไซโคลนสกรับเบอร์สำหรับเตาเผามูลฝอยขนาดเล็ก”, วารสารวิจัย มข., ปีที่ 16, ฉบับที่ 7, กันยายน-ตุลาคม, หน้า 802-812, ปี 2554.
- สฤณี โคตุละ, สุจิต คุรุจิต, และนเรศ เชื้อสุวรรณ, “การปล่อยสารมลพิษอากาศจากยานพาหนะบนถนนในเขตเทศบาลนครราชสีมา”, เรื่องเต็มการประชุมทางวิชาการสิ่งแวดล้อมนเรศวร ครั้งที่ 7, จ.พิษณุโลก, 29-30 ก.ค. 2554.
- เจติยา ขวัญมา และ สุจิต คุรุจิต, “แบบจำลองความถดถอยสำหรับการระบาย NO<sub>2</sub> SO<sub>2</sub> CO<sub>2</sub> HCl และ PM จากกระบวนการเผาปูนซีเมนต์”, วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย, ปีที่ 24, ฉบับที่ 2, ปี 2553.
- ศรัลย์ ปานศรีพงษ์, สุจิต คุรุจิต, และทองเปลว กองจันทร์, “การทำนายระดับ PM<sub>10</sub> ล่วงหน้า 5 วัน โดยใช้โมเดลเน็ตเวิร์กและการวิเคราะห์ความถดถอย”, วารสารวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมไทย, ปีที่ 23, ฉบับที่ 3, ปี 2552.

- นิรันดร์ คงฤทธิ์ และ สุดจิต ครุจิต, “การทำนายมลพิษทางอากาศจากทางพิเศษในกรุงเทพมหานคร ด้วยแบบจำลองเชิงสถิติและการจำลองเหตุการณ์แบบมอนติคาร์โล”, วิศวกรรมสาร ฉบับวิจัยและพัฒนา, ปีที่ 20 ฉบับที่ 4, หน้า 13-21, ปี 2552.
- Sudjit Karuchit and Chalermpon Chungtragunwong, “Enhancing PM10 Monitoring Ability Using Regression Models with Temporary Monitoring Stations”, Proceedings of the International Conference on Green and Sustainable Innovation 2009, Chiang Rai, Thailand, 2-4 December 2009.
- สุดจิต ครุจิต และ สุวิทย์ ชมภูพันธ์, “การพัฒนาตัวชี้วัดและแนวทางการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมชุมชนที่ปฏิบัติได้จริง”, เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 8, จ. นครราชสีมา, 25-27 มี.ค. 2552.
- Saran Pansripong, Sudjit Karuchit, and Tongplew Kongjan, “ Prediction of PM10 Concentration 24h in Advance Using Neural Networks in Bangkok, Thailand”, วารสารวิจัย มข., ปีที่ 13 ฉบับที่ 9, หน้า 1049-1057, ตุลาคม 2551
- เฉลิมพล จิงตระกูลวงศ์, สุดจิต ครุจิต, และ นเรศ เชื้อสุวรรณ, “อิทธิพลของระยะทางและฤดูกาลต่อความสามารถในการทำนายระดับ PM10 ระหว่างสถานีตรวจวัดในกรุงเทพมหานคร”, เอกสารประกอบการประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 6, จ.พิษณุโลก , 7-9 มี.ค. 2550.

#### ภาระงานสอน:

- 574501 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 534504 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 574521 วิศวกรรมการควบคุมมลพิษอากาศ
- 574522 วิศวกรรมคุณภาพอากาศภายในอาคาร
- 574523 การเก็บตัวอย่างและตรวจติดตามคุณภาพอากาศ





## แบบประวัติส่วนตัว



ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรีया ยิ้มรัตน์บวร

การศึกษา/คุณวุฒิ:	Ph.D. (Environmental Technology), Ehime University, Japan, 2546 M.S. (Environmental Chemistry), Kochi University, Japan, 2543 วท.ม. (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537 วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์), มหาวิทยาลัยมหิดล, 2574
ตำแหน่งปัจจุบัน:	อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ประวัติการทำงาน:	2540 – ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 2538 - 2540 อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร 2537 - 2538 ผู้ช่วยวิจัยประจำโครงการวิจัย สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2574 - 2534 นักวิทยาศาสตร์สุขาภิบาล

### ผลงานทางวิชาการ/ผลงานวิจัย:

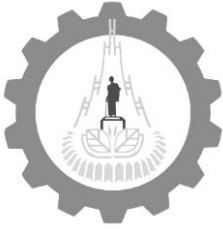
- Yimrattanabovorn, J., Iwasaki, K., Cheng, Z., and Sameshima, K.(2001). Utilization of Kenaf and Charcoal in a Tertiary Treatment System for Domestic System. 4th Annual Conference of The American Kenaf Society, November 15-17, Atlanta, USA, 150-157.
- Yimrattanabovorn, J., Iwasaki, K., Cheng, Zhou., Fujiwara, S., Ohtani, Y., and Sameshima, K. (2002). Development of a Tertiary Treatment System for Domestic Wastewater (I) "A combination System Composed of Charcoal, Kanuma soil and Kenaf". Environ. Sci., 15(1), 49-57.

- สุชาดา ปุณณสัมฤทธิ์, **จริยา ยิ้มรัตน์บวร** และ บุญชัย วิจิตรเสถียร. (2549). การบำบัดน้ำทิ้งจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยใช้พื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์. วารสาร มฉก. วิชาการ. ปีที่ 9 ฉบับที่ 18. หน้าที่ 66-78.
- **จริยา ยิ้มรัตน์บวร** และ นเรศ เชื้อสุวรรณ. (2550). การใช้ถ่านปอแก้วเป็นตัวดูดซับไนโตรเจน-ไนโตรเจน. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 29 ฉบับที่ 1375-1382.
- **จริยา ยิ้มรัตน์บวร**, พัชรี ยิ้มรัตน์บวร และ ฉัตรเพชร ยศพล. (2552). การประเมินผลกระทบทางสุขภาพ: กรณีศึกษาโครงการฝายห้วยนา. การประชุมวิชาการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ครั้งที่ 8. 25-27 มีนาคม 2552. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. อ.เมือง จังหวัดนครราชสีมา. 26R5-10.
- Daothaisong, A. and **Yimrattanabovorn, J.** (2009) . Nitrogen adsorption of shale for use as media in constructed wetland. *Environmental Engineering and Management Journal*. 8(5). 1073-1079.
- **Yimrattanabovorn, J.** and Daothaisong, A (2009). Comparison of phosphorus utilization shale, sand and gravel in constructed wetlands. In Proceeding Water & Industry 2009 Conference. 30 Nov- 2 Dec, 2009. Palmerston North, New Zealand, 1-7.
- Nopkhuntod, S., Dararat, S. and **Yimrattanabovorn, J.** (2011). Remove reactive dyes from textile wastewater by shale, In proceedings of The 12<sup>th</sup> international conference on environmental science and technology, Rhodes Island, Greece, 8-10 September, 2011, Ref No.344/31-12-10.
- Manokhooon, P., Yossapol, C. and **Yimrattanabovorn, J.** (2011). Mass balance for phosphorus removal in a subsurface flow constructed wetland using shale as a substrate, In Proceedings of The 4<sup>th</sup> IWA-Aspire Conference & Exhibition; Toward Sustainable Water Supply and Recycling Systems, Tokyo, Japan, 2-6 October, 2011.
- Sudsaen, S. and **Yimrattanabovorn, J.** (2011). Comparison of surface and subsurface flow constructed wetlands for water reclamation of hybrid Catfish culture under high hydraulic loading rates. *International Journal of Civil Engineering and Building Materials*. 1(2), 76-83.

- Cumnan, S. and Yimrattanabovorn, J. (2012). The use of constructed wetland for azo dye textile wastewater. International Journal of Civil Engineering and Building Materials. 2(4), 150-158.

**ภาระงานสอน:**

- 574501 เคมีวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- 574513 การวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียขั้นสูง
- 574551 การจัดการอนามัยสิ่งแวดล้อม
- 574552 พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม
- 574554 นิเวศวิทยาพื้นที่ชุ่มน้ำ



## แบบประวัติส่วนตัว



ชื่อ อาจารย์ ดร.วุฒิ ต่านกิตติกุล

### การศึกษา/คุณวุฒิ:

Ph.D. ( Civil & Environmental Engineering),  
Muroran Institute of Technology, Japan, 2537  
M.Eng. (Civil Engineering and Architecture),  
Muroran Institute of Technology, Japan, 2534  
สถ.บ. (สถาปัตยกรรม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2529

### ตำแหน่งปัจจุบัน:

อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

### ประวัติการทำงาน:

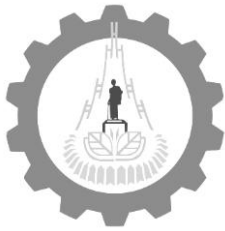
2552 - ปัจจุบัน	รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2547 - 2552	รองคณบดีฝ่ายบริหาร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2548 - 2549	รักษาการแทนหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2544 - 2546	รักษาการแทนหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2542 - 2546	รักษาการแทนหัวหน้าโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนา อาชีพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2542 - 2554	รองผู้อำนวยการเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2540 - 2541	รักษาการแทนหัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
2537 - 2538	Deputy Chief, Office of the World Agricultural & Industrial Exhibition (WorldTech 95), Nakhon Ratchasima, Thailand.

### ผลงานวิชาการ/ผลงานวิจัย :

- Noise Control & Community Respond to Noise
- Environmental Town Planning
- Environmental Management System

**ภาระงานสอน:**

- 574524 วิศวกรรมการควบคุมเสียงรบกวนและการสั่นสะเทือน
- 574534 ระบบการจัดการสิ่งแวดล้อม
- 574537 การออกแบบเชิงนิเวศ
- 574564 การวางผังเมืองเชิงสิ่งแวดล้อม



## แบบประวัติส่วนตัว

ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปภากร พิทยชวาล



การศึกษา/คุณวุฒิ :      ปริญญาเอก : Ph.D. (Design and Manufacturing Engineering),  
Asian Institute of Technology, 2009  
ปริญญาโท : วศ.ม. (ระบบการผลิต), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า  
ธนบุรี, พ.ศ. 2543  
ปริญญาตรี : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหการ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี,  
พ.ศ. 2541

ตำแหน่งปัจจุบัน :      อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ประวัติการทำงาน :      2552-ปัจจุบัน อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
2544-2546      ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

ผลงานทางวิชาการ /ผลงานวิจัย :

- Jiraphon Srisertpol, Paphakorn Soonanon, Preecha Chapathong and SoradaKhaengkarn (2010) “Verification of Measurement System for Shearography Machine” , The 9<sup>th</sup> WSEAS International Conference on SYSTEM SCIENCE and SIMULATION in ENGINEERING (ICOSSE’10), Iwate, Japan, October 4-6, 2010. pp.484-488.
- Jiraphon Srisertpol, Preecha Champathong and Paphakorn Soonanon ( 2010) “ Verification Quality of Measuring System for Shearography Machine” The Industrial Engineering Network Conference 2010, 13-15 October 2010, UbonRatchathani, Thailand.
- ปภากร สุนานนท์, “วิธีการระบุเส้นโครงสร้างในงาน Layer-Based Geometrical Reconstruction” , การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2552, จ.ขอนแก่น

- Soonanon, P., and Koomsap, P., “Towards Direct of Orthographic-views drawing into a prototype”, Virtual and Physical Prototyping, Vol. 4, No. 2, 2009, pp. 75-90.
- Soonanon, P., and Koomsap, P., “Identifying Contour(s) for Layer-Based Geometrical Reconstruction”, The 8<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS), Taiwan, 2007
- Soonanon, P., and Koomsap, P., “New Approach for Geometrical Reconstruction from Orthographic Views Drawings”, The 7<sup>th</sup> Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference (APIEMS), Thailand, 2006, pp. 963-969.

**ภาระงานสอน:**

- 574502 การจัดการวิศวกรรมระบบ
- 574503 โลจิสติกส์และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน
- 574511 ระบบการผลิตสมัยใหม่
- 574517 การวิเคราะห์การตัดสินใจทางเศรษฐศาสตร์



## แบบประวัติส่วนตัว



**ชื่อ** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปวีร์ ศิริรักษ์

- การศึกษา/คุณวุฒิ :**
- ปริญญาเอก : Ph.D (Industrial and Systems Engineering), Auburn University, USA., 2552
  - ปริญญาโท : M. S. ( Industrial and Systems Engineering) , Auburn University, USA., 2549
  - ปริญญาตรี : วศ.บ. (วิศวกรรมอุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน, พ.ศ. 2540
- ตำแหน่งปัจจุบัน :** อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม  
สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ประวัติการทำงาน :** 2548-2552 Graduate Research Assistant and Teaching Assistant,  
AuburnUniversity, Auburn, AL

### ผลงานทางวิชาการ / ผลงานวิจัย :

- SirukPavee& Jorge Valenzuela, Cournot Equilibrium considering Unit Outages and Fuel Cost Uncertainty, The paper has been accepted to publish in IEEE journal paper.
- SirukPavee& Jorge Valenzuela, Tolerance Approach to Sensitivity Analysis in Stochastic Cournot Model, Preparing the manuscript.
- SirukPavee& Jorge Valenzuela, Cournot Competition under Uncertainty in Power Markets, INFORMS Annual Meeting 2008, October 12 – 15, 2008.
- SirukPavee& Jorge Valenzuela, Modeling Competition and Uncertainty in Power Markets, IIE Annual Conference and Expo 2009, May 30 – June 3, 2009.



**ภาระงานสอน :**

- 574504 ทฤษฎีทางสถิติ
- 574505 กำหนดการเชิงเส้น
- 574513 กลวิธีการหาค่าเหมาะที่สุด
- 574514 แบบจำลองเชิงการแปรเปลี่ยน
- 574515 การบริหารโครงการ

ภาคผนวก ง  
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา  
พ.ศ. 2550

---



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2550**

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ฉะนั้นอาศัยอำนาจตามความในมาตรา 16 (2) และ (3) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2574 ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 1/2550 เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2550 สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยคำแนะนำของสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

- ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2550"
- ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่ ปีการศึกษา 2550 เป็นต้นไป
- ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2545 บรรดาระเบียบ ประกาศ แนวปฏิบัติหรือมติใด ๆ ซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน
- ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้
- |                                |         |  |
|--------------------------------|---------|--|
| "มหาวิทยาลัย"                  | หมายถึง | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "สภามหาวิทยาลัย"               | หมายถึง | สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สภาวิชาการ"                   | หมายถึง | สภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  |
| "อธิการบดี"                    | หมายถึง | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สำนักวิชา"                    | หมายถึง | สำนักวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี   |
| "สาขาวิชา"                     | หมายถึง | สาขาวิชาในสำนักวิชาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี                                    |
| "คณบดี"                        | หมายถึง | คณบดีสำนักวิชาต้นสังกัดของนักศึกษา   |
| "หัวหน้าสาขาวิชา"              | หมายถึง | หัวหน้าสาขาวิชาต้นสังกัดของนักศึกษา  |
| "รายวิชา"                      | หมายถึง | วิชาที่เปิดสอนตามหลักสูตรต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีโดยไม่นับรวมวิทยานิพนธ์ |
| "คณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาโท"  | หมายถึง | คณาจารย์ที่สภาวิชาการแต่งตั้งให้เป็นผู้สอนระดับบัณฑิตศึกษาชั้นปริญญาโท               |
| "คณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาเอก" | หมายถึง | คณาจารย์ที่สภาวิชาการแต่งตั้งให้เป็นผู้สอนระดับบัณฑิตศึกษาชั้นปริญญาเอก              |

"นักศึกษาชั้นปริญญาเอก (Ph.D. Student)"	หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาเอกที่ยังสอบวัดคุณสมบัติไม่ผ่าน
"นักศึกษาระดับปริญญาเอก (Ph.D. Candidate)"	หมายถึง นักศึกษาที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาเอกที่สอบวัดคุณสมบัติผ่านแล้ว

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ และเป็นผู้วินิจฉัยชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้

ข้อ 6 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

## หมวด 1 การรับเข้าศึกษา

ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิสมัครเข้าศึกษา

7.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง หรือเป็นนักศึกษาภาคการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตรปริญญาตรีหรือเทียบเท่าของสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง และต้องมีคุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.2 หลักสูตรปริญญาโท

7.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองหรือมีหลักฐานรับรองว่าจะสำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง และต้องมีคุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

7.2.2 แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.50 หรือเทียบเท่า หรือ

7.2.3 หากไม่เป็นไปตามข้อ 7.2.2 ต้องมีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยในวิชาเอกของหลักสูตรปริญญาโทที่จะเข้าศึกษาไม่ต่ำกว่า 2.75 หรือเทียบเท่า หรือมีประสบการณ์การทำงานในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่จะเข้าศึกษา โดยมีหนังสือรับรองจากหน่วยงานหรือจากผู้บังคับบัญชาว่ามีศักยภาพที่จะศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาได้

7.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีหลักฐานรับรองว่าจะสำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองและต้องมีคุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

- 7.4 หลักสูตรปริญญาเอก
- 7.4.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีหลักฐานรับรองว่าจะสำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาโทหรือเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง หรือ
- 7.4.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีเกียรตินิยมหรือเทียบเท่าจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง หรือมีหลักฐานรับรองว่าจะสำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีหรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรองในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาของหลักสูตรปริญญาเอกที่จะเข้าศึกษา โดยมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมนับถึงภาคการศึกษาที่สำเร็จล่าสุดทำไม่ต่ำกว่าเกณฑ์เกียรตินิยมของสถาบันที่กำลังศึกษา
- 7.4.3 ผู้สมัครเข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาเอกที่เน้นเฉพาะการทำวิจัยต้องเป็นผู้สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาโทที่มีการทำวิทยานิพนธ์ และมีประสบการณ์วิจัยในสายงานโดยมีผลงานวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่สาขาวิชายอมรับ
- 7.5 ไม่เคยถูกคัดชื่อออกจากการเป็นนักศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา
- 7.6 มีคุณสมบัติอื่นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 7.7 ผู้สมัครเข้าศึกษาทุกหลักสูตรข้างต้น ต้องไม่เป็นผู้พ้นสถานภาพนักศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษา เพราะยังไม่สำเร็จการศึกษาเมื่อครบกำหนดเวลาสูงสุดแล้วในหลักสูตรและระดับการศึกษาที่จะเข้าศึกษา
- 7.8 สภาวิชาการโดยคำแนะนำของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาอาจพิจารณาขเว้นคุณสมบัติตามที่กำหนดข้างต้นได้เป็นกรณีไป

#### ข้อ 8 การรับเข้าศึกษา

- 8.1 การพิจารณารับเข้าศึกษากระทำโดยคณะกรรมการคัดเลือกซึ่งแต่งตั้งโดยคณบดีตามคำแนะนำของสาขาวิชาที่รับผิดชอบหลักสูตร
- 8.2 วิธีการคัดเลือกเข้าศึกษาอาจใช้วิธีสอบคัดเลือก วิธีทดสอบความรู้ หรือโดยวิธีอื่นที่คณบดีเห็นชอบตามคำแนะนำของสาขาวิชา
- 8.3 คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้อนุมัติการรับเข้าศึกษาตามคำแนะนำของคณะกรรมการคัดเลือก
- 8.4 การรับเข้าศึกษาหลักสูตรปริญญาโทแบบ ก 1 และปริญญาเอกแบบ 1 ที่เน้นเฉพาะการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ต้องได้รับอนุมัติจากสภาวิชาการ
- 8.5 ในกรณีที่ผลการพิจารณาของคณะกรรมการคัดเลือกเห็นว่าผู้สมัครเข้าศึกษาชั้นปริญญาเอกมีความพร้อมทางวิชาการยังไม่เพียงพอสำหรับการศึกษาชั้นปริญญาเอก สาขาวิชาโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาอาจพิจารณารับผู้นั้นเข้าศึกษาชั้นปริญญาโทในหลักสูตรที่ผู้นั้นสมัครเข้าศึกษาก็ได้

- ข้อ 9 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา
- 9.1 ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาจะมีสถานภาพนักศึกษาอย่างสมบูรณ์เมื่อมหาวิทยาลัยได้ขึ้นทะเบียนผู้นั้นเป็นนักศึกษาแล้ว
  - 9.2 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาให้เป็นไปตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 2 สถานภาพนักศึกษา

- ข้อ 10 สถานภาพนักศึกษา
- 10.1 นักศึกษาจะมีสถานภาพใดสถานภาพหนึ่ง ดังต่อไปนี้
    - 10.1.1 นักศึกษาสามัญ หมายถึง ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ
    - 10.1.2 นักศึกษาทดลองศึกษา หมายถึง ผู้ที่มหาวิทยาลัยรับเข้าศึกษาโดยมีเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาในภาคการศึกษาแรกเข้า
  - 10.2 นักศึกษาทดลองศึกษาจะได้รับการพิจารณาให้เปลี่ยนสถานภาพเป็นนักศึกษาสามัญเมื่อผ่านเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาตามที่กำหนดดังนี้
    - 10.2.1 สอบได้รายวิชาชั้นปริญญาตรีทุกรายวิชาที่กำหนดให้เรียนตามเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาโดยมีแต่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 2.50 ซึ่งรายวิชาเหล่านี้จะไม่นำไปคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมและไม่นับรวมเป็นหน่วย กิตสอบได้
    - 10.2.2 สอบได้รายวิชาชั้นบัณฑิตศึกษาทุกรายวิชาที่กำหนดให้เรียนตามเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาโดยมีแต่ระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า 3.00

## หมวด 3 ระบบการศึกษา

- ข้อ 11 ระบบการศึกษา
- 11.1 เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบไตรภาค (Trimester) ในปีการศึกษาหนึ่งมี 3 ภาคการศึกษา  
แต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์
  - 11.2 หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา การกำหนดจำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิตมีหลักเกณฑ์ ดังนี้
    - 11.2.1 การบรรยาย หรือการสอนโดยวิธีอื่นที่เทียบเท่า ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา
    - 11.2.2 การปฏิบัติการ การทดลอง การฝึก หรือการสอนโดยวิธีอื่นที่เทียบเท่า ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา

- 11.2.3 การค้นคว้าอิสระ หรืองานวิทยานิพนธ์ ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมง ต่อภาคการศึกษา
- 11.2.4 การปฏิบัติการภาคสนาม ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.3 หน่วยกิตเรียน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 11.4 หน่วยกิตรายภาค หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมกันทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B+ B C+ C และ F ในภาคการศึกษานั้น
- 11.5 หน่วยกิตสะสม หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมกันทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับ ระดับคะแนนตัวอักษร A B+ B C+ C และ F ในกรณีที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ให้นับจำนวนหน่วยกิตสะสมจากจำนวนหน่วยกิตที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นในครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว
- 11.6 หน่วยกิตสอบได้ หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B+ B C+ C หรือ S และจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ที่มีผลการสอบ "ผ่าน" หรือ "ดีมาก"

#### หมวด 4

#### ประเภทและโครงสร้างของหลักสูตร

##### ข้อ 12 ประเภทของหลักสูตร

- 12.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการความเชี่ยวชาญหรือประสิทธิภาพในทางวิชาชีพในสาขาวิชาเฉพาะ ในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาตรีแต่ต่ำกว่าชั้นปริญญาโท
- 12.2 หลักสูตรปริญญาโท เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการวิชาชีพและการวิจัยในระดับที่สูงกว่าชั้นปริญญาตรีแต่ต่ำกว่าชั้นปริญญาเอก โดยมุ่งผลิตนักวิชาการและนักวิชาชีพ ที่มีความรู้ในเนื้อหาวิชาพร้อมทั้งความสามารถในการวิจัยหรือค้นคว้าอิสระ
- 12.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการ ความเชี่ยวชาญหรือประสิทธิภาพในทางวิชาชีพในสาขาวิชาเฉพาะ ในระดับสูงกว่าชั้นปริญญาโทแต่ต่ำกว่าชั้นปริญญาเอก
- 12.4 หลักสูตรปริญญาเอก เป็นหลักสูตรการศึกษาที่ส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิชาการและการวิจัยในระดับที่สูงกว่าชั้นปริญญาโท โดยมุ่งผลิตนักวิชาการและนักวิชาชีพที่มีความรู้ความสามารถ ระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิจัยอย่างอิสระ เพื่อบุกเบิกแสวงหาความรู้ใหม่และเพื่อสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง

## ข้อ 13 โครงสร้างของหลักสูตร

## 13.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

## 13.2 หลักสูตรปริญญาโท

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต มีแผนการศึกษาให้เลือก 2 แผน ดังต่อไปนี้

(1) แผน ก : เน้นการวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมี 2 แบบ คือ

แบบ ก 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ จำนวนไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

โดยไม่ต้องมีการศึกษารายวิชา ทั้งนี้สาขาวิชาจะกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นโดยไม่นับหน่วยกิตด้วยก็ได้ โดยต้องได้ผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

แบบ ก 2 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ ซึ่งมีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 15

หน่วยกิต และ การศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต

(2) แผน ข : เน้นการศึกษารายวิชาโดยไม่ต้องมีการทำวิทยานิพนธ์ มีเป้าหมายเพื่อผลิตนักวิชาการและนักวิชาชีพชั้นสูงที่มีความรู้กว้างขวางและสามารถนำไปประยุกต์ในการปฏิบัติงานได้ดียิ่งขึ้น เนื้อหาของหลักสูตรประกอบด้วยการศึกษา รายวิชาไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิตและการค้นคว้าอิสระหรือการทำโครงการปัญหา พิเศษที่เทียบค่าได้ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 7 หน่วยกิต โดยมีจำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต แผนนี้ใช้กับแต่เฉพาะสาขาวิชาที่มีความขาดแคลนบุคลากรเท่านั้น การเปิดรับนักศึกษาต้องได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ

## 13.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

## 13.4 หลักสูตรปริญญาเอก

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิตสำหรับผู้ศึกษาต่อจากชั้นปริญญาโทและไม่น้อยกว่า 90 หน่วยกิตสำหรับผู้ศึกษาต่อจากชั้นปริญญาตรี มีแบบการศึกษาให้เลือก 2 แบบ ดังต่อไปนี้

(1) แบบ 1 : การวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์โดยไม่ต้องศึกษารายวิชา แต่สาขาวิชาอาจกำหนดให้เรียนรายวิชาหรือทำกิจกรรมทางวิชาการอื่นโดยไม่นับหน่วยกิตด้วยก็ได้โดยต้องได้ผลสัมฤทธิ์ตามที่กำหนด

แบบ 1.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโทต้องทำวิทยานิพนธ์ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต



(2) แบบ 2 : เน้นการวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ และศึกษางานรายวิชาเพิ่มเติม

แบบ 2.1 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาโทต้องทำวิทยานิพนธ์ที่มีค่าเทียบได้ไม่น้อยกว่า 45 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

แบบ 2.2 ผู้เข้าศึกษาที่จบการศึกษาชั้นปริญญาตรีต้องทำวิทยานิพนธ์ที่มีค่าเทียบได้ ไม่น้อยกว่า 60 หน่วยกิต และศึกษารายวิชาไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต

ทั้งนี้ วิทยานิพนธ์ตามแบบ 2.1 และ 2.2 ต้องมีคุณภาพและมาตรฐานขั้นต่ำเท่ากัน

## หมวด 5

### การลงทะเบียนเรียน

#### ข้อ 14 การลงทะเบียนเรียน

- 14.1 นักศึกษาใหม่ ในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา ต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิการเข้าเป็นนักศึกษา และจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน
- 14.2 นักศึกษาปัจจุบัน ต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น
- 14.3 นักศึกษาปัจจุบันที่มีได้ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ต้องได้รับอนุมัติ ให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 34 และต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 14.4 นักศึกษาปัจจุบันที่ลงทะเบียนครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนดแล้ว แต่ยังไม่สำเร็จการศึกษาต้องขอรักษาสถานภาพนักศึกษา พร้อมชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา และค่าธรรมเนียมอื่นที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 14.5 จำนวนหน่วยกิตเรียนในแต่ละภาคการศึกษาให้เป็นดังต่อไปนี้
  - 14.5.1 หน่วยกิตเรียนตามเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาตามข้อ 10.2.1 และ 10.2.2 ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
  - 14.5.2 หน่วยกิตในการร่วมเรียน ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 14.6 การลงทะเบียนเรียนซ้ำ
  - 14.6.1 นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนน F U หรือ W ในรายวิชาบังคับ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกว่าจะได้รับระดับคะแนน A B+ B C+ C หรือ S

- 14.6.2 นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนน F U หรือ W ในรายวิชาเลือก จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกเพื่อให้ได้ระดับคะแนน A B+ B C+ C หรือ S หรือเลือกลงทะเบียน เรียนรายวิชาเลือกอื่นแทนก็ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและโดยอนุมัติของหัวหน้าสาขาวิชาการลงทะเบียนดังกล่าวนี้ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรที่ได้รับครั้งสุดท้ายสำหรับการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- 14.7 การลงทะเบียนวิทยานิพนธ์
- 14.7.1 นักศึกษาที่ยังไม่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ สามารถลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ได้ไม่เกิน 3 หน่วยกิต ต่อภาคการศึกษา
- 14.7.2 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์แล้ว ต้องลงทะเบียนวิทยานิพนธ์ไม่เกิน 15 หน่วยกิตต่อภาคการศึกษา
- 14.7.3 ในกรณีที่หน่วยกิตวิทยานิพนธ์ที่เหลือมากกว่าที่กำหนดในข้อ 14.7.2 ให้ลงทะเบียนเรียนเกินกว่าจำนวนที่กำหนดได้
- 14.8 การลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรและประกาศของมหาวิทยาลัยและต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 14.9 นักศึกษาที่จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกเหนือจากที่กำหนดในหลักสูตรและที่ไม่เป็นเงื่อนไขให้ทดลองศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษา พร้อมทั้งได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ทั้งนี้การประเมินผลการศึกษาคือเป็นระดับคะแนนตัวอักษร S หรือ U เท่านั้น และให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 14.10 สาขาวิชาอาจพิจารณารับบุคคลใดเป็นผู้ร่วมเรียนในบางรายวิชาก็ได้ โดยต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 14.11 นักศึกษาชั้นบัณฑิตศึกษาของสถาบันการศึกษาอื่น อาจได้รับอนุญาตจากสภาวิชาการให้ลงทะเบียนเรียนรายวิชาของมหาวิทยาลัยเพื่อนำหน่วยกิตและผลการศึกษามาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรของสถาบันการศึกษาดังกล่าว
- 14.12 นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอาจได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาและสภาวิชาการให้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของมหาวิทยาลัยอื่นที่อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เห็นว่าเอื้อต่อการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อเทียบโอนจำนวนหน่วยกิต และผลการศึกษามาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
- 14.13 จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาตามข้อ 14.12 ต้องไม่เกิน 1 ใน 3 ของจำนวนหน่วยกิตรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่ โดยไม่นับรวมหน่วยกิตวิทยานิพนธ์
- 14.14 กำหนดวัน วิธีการลงทะเบียน และรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

## ข้อ 15 การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชา

- 15.1 การขอเพิ่มรายวิชา ให้กระทำได้ภายใน 10 วันแรกของภาคการศึกษา
- 15.2 การขอลดรายวิชา ให้กระทำได้ภายใน 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้ จะไม่มีการบันทึกรายวิชาที่ลดในใบแสดงผลการศึกษา
- 15.3 การขอถอนรายวิชา ให้กระทำได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 10 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้ จะมีการบันทึกรายวิชาที่ถอนในใบแสดงผลการศึกษา
- 15.4 การขอเพิ่มและการขอลดรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา การขอถอนรายวิชาต้องได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา โดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

## หมวด 6

## ระยะเวลาการศึกษา

## ข้อ 16 ระยะเวลาการศึกษา

- 16.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิต ไม่เกิน 9 ภาคการศึกษา
- 16.2 หลักสูตรปริญญาโท ไม่เกิน 15 ภาคการศึกษา
- 16.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ไม่เกิน 9 ภาคการศึกษา
- 16.4 หลักสูตรปริญญาเอก ไม่เกิน 18 ภาคการศึกษาสำหรับผู้ศึกษาต่อจากชั้นปริญญาโท และ ไม่เกิน 24 ภาคการศึกษาสำหรับผู้ศึกษาต่อจากชั้นปริญญาตรี
- 16.5 การเริ่มนับเวลาการศึกษาให้นับจากภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา ผู้ที่ยังไม่สำเร็จการศึกษา เมื่อครบกำหนดเวลาดังกล่าวนี้จะพ้นสถานภาพนักศึกษาโดยอัตโนมัติ กรณีนักศึกษาได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชา หรือได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนระดับการศึกษา ให้เริ่มนับระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติ หากอนุมัติหลังจาก 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาหรือในช่วงปิดภาคการศึกษา ให้นับภาคการศึกษาถัดไปเป็นภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติ แต่ทั้งนี้ระยะเวลาที่ศึกษารวมทั้งสิ้นต้องไม่เกินกว่าที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 7

## ระบบการวัดและประเมินผลการศึกษา

## ข้อ 17 ระบบตรวจประเมินผลการศึกษา

- 17.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นตรวจประเมินผลการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ผลการประเมินชั้น	แต้มระดับคะแนน
A	ดีเยี่ยม	4.00
B+	ดีมาก	3.50
B	ดี	3.00
C+	ดีพอใช้	2.50
C	พอใช้	2.00
F	ตก	0

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นดังกล่าวข้างต้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

ระดับคะแนนตัวอักษร	ความหมาย
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
M	นักศึกษาขาดสอบ (Missing)
P	การสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)
ST	ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, Transferred credit)
U	ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)
V	ผู้ร่วมเรียน (Visitor)
W	ได้รับอนุมัติให้ถอนรายวิชา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

#### 17.2 การให้ระดับคะแนนตัวอักษร

##### 17.2.1 ระดับคะแนน A B+ B C+ C และ F ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) เป็นรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับชั้น
- (2) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก I หรือ M ที่ศูนย์บริการการศึกษาได้รับแจ้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อนสิ้นสุด 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก P หรือ X

##### 17.2.2 ระดับคะแนน F นอกเหนือจากกรณีตามข้อ 17.2.1 ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้ด้วย

- (1) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการลงโทษให้ระดับคะแนน F ตามข้อ 35.1
- (2) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนโดยอัตโนมัติจาก I หรือ M ในกรณีที่มิได้รับแจ้งจากสำนักวิชาหลังจาก 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป

- 17.2.3 ระดับคะแนน I ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้
- (1) นักศึกษาป่วย อันเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบได้โดยได้ปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 33
  - (2) นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัยและได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
  - (3) นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบของการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา เห็นว่าสมควรให้ชะลอการวัดผลการศึกษา
- 17.2.4 ระดับคะแนน M ให้ใช้กับกรณีที่นักศึกษาขาดสอบ แต่ยังไม่สามารถแสดงหลักฐานที่สมบูรณ์ในการขาดสอบได้
- 17.2.5 ระดับคะแนน P ให้ใช้กับรายวิชาที่มีการสอน การวิจัย การทำวิทยานิพนธ์ หรือการทำโครงการที่ต่อเนื่องถ้าเข้าไปในภาคการศึกษาถัดไป โดยมี ความก้าวหน้าเป็นที่พอใจเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่นักศึกษาลงทะเบียน เรียนรายวิชานั้น
- 17.2.6 ระดับคะแนน S, U ให้ใช้กับกรณีที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจหรือไม่พอใจ ตามลำดับ ในรายวิชาต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่า ให้ประเมินผลเป็น S, U
  - (2) รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ 14.9
  - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก M, P หรือ X
- 17.2.7 ระดับคะแนน ST ให้ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชา
- 17.2.8 ระดับคะแนน V ให้ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วม เรียนโดยได้เข้าชั้นเรียนเป็นเวลารวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน ทั้งหมด และอาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าได้เรียนด้วยความตั้งใจ
- 17.2.9 ระดับคะแนน W จะกระทำได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาในกรณี ต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ถอนตามข้อ 15.4
  - (2) นักศึกษาป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบได้ โดยได้ปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 33 และ หัวหน้าสาขาวิชามีความเห็นร่วมกันกับอาจารย์ผู้สอนว่าสมควรให้ถอนรายวิชา นั้น
  - (3) นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลตามข้อ 34.1 หรือ 34.2
  - (4) นักศึกษาถูกสั่งให้พักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ด้วยเหตุผลอื่น นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในข้อ 35.1
  - (5) หัวหน้าสาขาวิชาอนุมัติให้เปลี่ยนระดับคะแนนจาก I ที่ได้รับอนุมัติตามข้อ 17.2.3 (1) และ (2) เนื่องจากการป่วยหรือเหตุอันพ้นวิสัยนั้นยังไม่สิ้นสุด

- (6) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียนตามข้อ 14.10 และได้เข้าเรียนเป็นเวลารวมทั้งสิ้นน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจ
- (7) รายวิชาที่นักศึกษากระทำผิดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียน
- 17.2.10 ระดับคะแนน X ให้ใช้กับเฉพาะรายวิชาที่ศูนย์บริการการศึกษายังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาของนักศึกษาในรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนดเวลา

## หมวด 8

### การควบคุมการศึกษา

#### ข้อ 18 คณาจารย์บัณฑิต

- 18.1 คณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาโท ต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
- 18.1.1 วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และมีประสบการณ์ด้านการสอน
- 18.1.2 วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน มีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานวิจัยเพิ่มเติมจากงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 18.1.3 วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์
- 18.1.4 เป็นผู้ที่มีสาขาวิชาการให้การรับรองเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ในกรณีที่ไม่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา
- 18.2 คณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาเอก ต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังนี้
- 18.2.1 วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน มีประสบการณ์ด้านการสอน และมีผลงานวิจัยเพิ่มเติมจากงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 18.2.2 วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีผลงานวิจัยเพิ่มเติมจากงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 18.2.3 เป็นผู้ที่มีสาขาวิชาการให้การรับรองเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันมาอย่างน้อย 5 ปี ในกรณีที่ไม่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา
- 18.3 คณาจารย์บัณฑิตย่อมสามารถสอนในระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าระดับการสอนที่ได้รับอนุมัติให้สอน

#### ข้อ 19 อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไป

- 19.1 ต้องเป็นอาจารย์ประจำและคณาจารย์บัณฑิตของมหาวิทยาลัยในสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด

- 19.2 มีหน้าที่ให้คำแนะนำและดูแลการจัดทำแผนการศึกษาของนักศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรและระเบียบข้อบังคับ
- 19.3 มีหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักศึกษาในเรื่องอื่นตามความจำเป็นและความเหมาะสม
- 19.4 ให้หัวหน้าสาขาวิชาเสนอชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปต่อคณบดีเพื่อแต่งตั้งโดยเร็ว

ข้อ 20 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

- 20.1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาโท ต้องเป็นอาจารย์ประจำและคณาจารย์บัณฑิตของมหาวิทยาลัย ณ วันที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง และต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
- 20.1.1 วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน
- 20.1.2 วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์ หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 20.1.3 เป็นผู้ที่มีสภาวิชาการรับรองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์
- 20.2 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาเอก ต้องเป็นอาจารย์ประจำและคณาจารย์บัณฑิตของมหาวิทยาลัย ณ วันที่มหาวิทยาลัยแต่งตั้ง และต้องมีคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้
- 20.2.1 วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และมีผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 20.2.2 วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่า ในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์ หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
- 20.2.3 เป็นผู้ที่มีสภาวิชาการรับรองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์
- 20.3 หน้าที่ของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- 20.3.1 ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับวิธีการศึกษาและวิจัย รวมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะที่นักศึกษาดำเนินการศึกษาและวิจัย
- 20.3.2 ให้คำแนะนำปรึกษาแก่นักศึกษาเกี่ยวกับการเขียนวิทยานิพนธ์ ทั้งในเชิงวิชาการและเชิงภาษา
- 20.3.3 ประเมินความคืบหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา และรายงานผลการประเมินต่อหัวหน้าสาขาวิชา
- 20.3.4 พิจารณาให้ความเห็นชอบการจัดสอบวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาต่อหัวหน้าสาขาวิชา
- 20.3.5 เป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ข้อ 21 การแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

- 21.1 อาจารย์ที่ปรึกษาทั่วไปกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์จะเป็นบุคคลเดียวกันก็ได้

- 21.2 ให้คณบดีพิจารณาแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา โดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชา ก่อนที่นักศึกษาจะเริ่มลงทะเบียนวิทยานิพนธ์
- 21.3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จะมีเพียงคนเดียวหรือจะมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมได้ อีกไม่เกิน 4 คน ซึ่งเป็นบุคคลภายใน หรือ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยก็ได้ ในกรณี หลังถือเป็นคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์โดยอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็น ประธานกรรมการ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วมเป็นกรรมการ

ข้อ 22 การรายงานความคืบหน้าของการทำวิทยานิพนธ์

- 22.1 นักศึกษาที่ได้ลงทะเบียนวิทยานิพนธ์แล้ว หรือรักษาสถานภาพนักศึกษาหลังลงทะเบียน วิทยานิพนธ์หน่วยกิตครบถ้วนแล้ว ต้องรายงานความคืบหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ตาม แบบฟอร์มที่มหาวิทยาลัยกำหนดเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ก่อนสิ้นสุดแต่ละ ภาคการศึกษา
- 22.2 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์รายงานผลการประเมินความคืบหน้าของการทำวิทยานิพนธ์ ของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษาต่อหัวหน้าสาขาวิชาเพื่อนำเสนอคณะกรรมการประจำ สำนักวิชา ในกรณีที่ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ คณะกรรมการประจำสำนักวิชาอาจ พิจารณากำหนดให้นักศึกษายุติการศึกษา

**หมวด 9**

**การย้ายสาขาวิชา การโอนย้ายและการเทียบโอนรายวิชา**

ข้อ 23 การย้ายสาขาวิชา

- 23.1 การย้ายสาขาวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากทั้งหัวหน้าสาขาวิชาที่จะย้ายออกและหัวหน้า สาขาวิชาที่จะย้ายเข้า และได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่ย้ายออกและ ย้ายเข้า
- 23.2 การยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาจะกระทำได้อย่างเร็วที่สุดในภาคการศึกษาที่ 2 นับแต่เริ่มเข้า ศึกษาในหลักสูตร และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00

ข้อ 24 หลักเกณฑ์การโอนย้ายและเทียบโอนรายวิชา

- 24.1 กรณีย้ายสาขาวิชาต้องโอนย้ายทุกรายวิชาที่เคยเรียนในหลักสูตรเดิมที่เป็นรายวิชาในหลักสูตร ใหม่ โดยให้ได้ระดับคะแนนตัวอักษรเดิม
- 24.2 กรณีนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี และกลับเข้าศึกษาใหม่ ให้ สามารถโอนย้ายรายวิชาที่เคยเรียนในหลักสูตรเดิม และรายวิชาที่ขอโอนย้ายต้องเรียน มาแล้วไม่เกิน 9 ภาคการศึกษา



- 24.3 นอกเหนือจากการโอนย้ายตามข้อ 24.1 นักศึกษาอาจได้รับการพิจารณาให้เทียบโอน รายวิชาที่เคยเรียนและสอบได้ระดับคะแนน S หรือไม่ต่ำกว่า B หรือเทียบเท่ามาแล้ว ที่มี เนื้อหาและคุณภาพเหมือนหรือคล้ายคลึงกับรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่ เพื่อเป็น รายวิชาทดแทนรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่
- 24.4 การโอนย้ายและเทียบโอนรายวิชาสำหรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรบัณฑิต หากเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในสาขาวิชาเดียวกัน หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ให้โอนย้าย และเทียบโอนหน่วยกิตได้ไม่เกินร้อยละ 40 ของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา โดยให้ดำเนินการ โอนย้ายและเทียบโอนให้แล้วเสร็จครั้งเดียวในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษาในหลักสูตรนั้น
- 24.5 การเทียบโอนรายวิชาในระดับปริญญาโทและเอก ให้กระทำได้ไม่เกินหนึ่งในสามของจำนวน หน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่จะเข้าศึกษา ซึ่งไม่นับรวมจำนวนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์ โดยให้ โอนย้ายและเทียบโอนให้แล้วเสร็จครั้งเดียวในภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา
- 24.6 การเทียบโอนรายวิชาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น นักศึกษาต้องมีคะแนนเฉลี่ยสะสมจาก สถาบันเดิมไม่น้อยกว่า 3 ในระบบ 4 หรือเทียบเท่า และรายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีระดับ คะแนนตัวอักษร S หรือไม่ต่ำกว่า B หรือเทียบเท่าและต้องเรียนมาแล้วไม่เกิน 3 ปี การศึกษา
- 24.7 ให้ถือว่านักศึกษาสอบผ่านรายวิชาที่ได้รับการเทียบโอนแล้วโดยมีระดับคะแนนตัวอักษรเป็น ST และให้นับรวมหน่วยกิตของรายวิชานั้นเข้ากับหน่วยกิตสอบได้ของหลักสูตรที่นักศึกษา กำลังศึกษา
- 24.8 การเทียบโอน ให้เทียบโอนได้เฉพาะหน่วยกิตของรายวิชา แต่ไม่อนุญาตให้เทียบโอน หน่วยกิตวิทยานิพนธ์
- 24.9 ในการพิจารณาคำขอเทียบโอนรายวิชา สาขาวิชาอาจจัดให้นักศึกษาทดสอบความรู้ในรายวิชา ที่ขอเทียบโอนเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยก็ได้
- 24.10 การเทียบโอนรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 24.11 รายวิชาโอนย้ายให้นำมาคิดแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมด้วย ส่วนรายวิชาเทียบโอนจะไม่ นำมาคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

## หมวด 10 การเปลี่ยนระดับการศึกษา

### ข้อ 25 การเปลี่ยนระดับการศึกษา

- 25.1 การเปลี่ยนระดับการศึกษาอาจเป็นการเปลี่ยนไปสู่ระดับที่สูงขึ้นกว่าเดิมหรือเป็นการเปลี่ยน ไปสู่ระดับที่ต่ำกว่าเดิมก็ได้
- 25.2 กรณีที่อยู่ในข่ายที่จะเปลี่ยนระดับการศึกษาได้ ได้แก่
- 25.2.1 นักศึกษาในหลักสูตรปริญญาโท แผน ก ที่ได้รับทุนให้เข้าศึกษาในชั้น ปริญญาเอก

- 25.2.2 นักศึกษาปริญญาโทที่สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติที่จัดขึ้นสำหรับ  
นักศึกษาชั้นปริญญาเอก
- 25.2.3 นักศึกษาชั้นปริญญาเอกที่สอบตกในการสอบวัดคุณสมบัติอาจได้รับ  
การเสนอจากสาขาวิชาต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชาเพื่อพิจารณาให้เข้าศึกษา  
ในชั้นปริญญาโทแทนก็ได้
- 25.2.2 การเปลี่ยนระดับการศึกษา จะกระทำได้แต่เฉพาะเมื่อไม่มีการ  
เปลี่ยนแปลงสาขาวิชา โดยคณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้  
พิจารณาอนุมัติแล้วแจ้งสภาวิชาการเพื่อทักท้วง

## หมวด 11

### การวัดและการประเมินผลการศึกษา

ข้อ 26 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

26.1 การประเมินผลการศึกษาให้กระทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา

26.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย

- 26.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาค ให้คำนวณจากผลการศึกษาในรายวิชาระดับ  
บัณฑิตศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่าง  
หน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหาร  
ด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเหล่านั้น
- 26.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณจากผลการศึกษาในรายวิชาระดับ  
บัณฑิตศึกษาของนักศึกษา ตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิด  
คำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่  
นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในครั้งสุดท้ายเป็นตัวตั้ง แล้วหาร  
ด้วยจำนวนหน่วยกิตสะสม

ข้อ 27 การสอบประมวลความรู้ (Comprehensive examination)

- 27.1 นักศึกษาประกาศนียบัตรบัณฑิต ชั้นปริญญาโท และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องสอบ  
ผ่านการสอบประมวลความรู้ เพื่อวัดความสามารถและศักยภาพในการนำหลักวิชาการ  
และประสบการณ์การเรียนไปประยุกต์ในการปฏิบัติงานหรือการค้นคว้าวิจัย
- 27.2 นักศึกษาชั้นปริญญาโท แบบ ก 1 และแบบ ก 2 ต้องสอบประมวลความรู้ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์  
ภายใน 4 ภาคการศึกษา นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพ  
นักศึกษาหากมีเหตุผลและความจำเป็นให้ขยายเวลาได้ โดยความเห็นชอบของ  
คณะกรรมการประจำสำนักวิชา

- 27.3 นักศึกษาชั้นปริญญาโทแผน ข ประกาศนียบัตรบัณฑิต และประกาศนียบัตรบัณฑิตชั้นสูง ต้องสอบประมวลความรู้ เมื่อมีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนดและต้องสอบได้และแล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 2 ภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษาที่มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนด มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา หากมีเหตุผลและความจำเป็นให้ขยายเวลาได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 27.4 การสอบประมวลความรู้ อาจเป็นการสอบข้อเขียน หรือการสอบปากเปล่า หรือทั้งสองอย่าง
- 27.5 การจัดให้มีการสอบประมวลความรู้เป็นหน้าที่ของสาขาวิชา และควรจัดภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นอย่างน้อย การสอบแต่ละครั้งให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณบดี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 27.6 คณะกรรมการสอบประมวลความรู้ประกอบด้วย หัวหน้าสาขาวิชาหรือผู้ที่หัวหน้าสาขาวิชามอบหมายเป็นประธานกรรมการ และคณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาโทขึ้นไป จำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คนเป็นกรรมการ จะมีบุคคลจากภายนอกมหาวิทยาลัยโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นกรรมการด้วยก็ได้
- 27.7 คณะกรรมการสอบประมวลความรู้ต้องดำเนินการสอบตามวันและเวลาที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนด และต้องรายงานผลการสอบต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชา ภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันที่เสร็จสิ้นการสอบ
- 27.8 การรายงานผลการสอบประมวลความรู้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษร S เมื่อสอบได้ และ U เมื่อสอบตก
- 27.9 ผู้ที่สอบตกในการสอบประมวลความรู้ครั้งแรก จะสอบใหม่ได้อีกเพียงหนึ่งครั้ง การสอบตกเป็นครั้งที่สองจะเป็นผลให้ผู้นั้นพ้นสถานภาพนักศึกษาโดยอัตโนมัติ
- 27.10 ในกรณีที่สอบตก ให้บันทึกผลในใบแสดงผลการศึกษาเฉพาะครั้งที่มีผลต่อสถานภาพของนักศึกษา

#### ข้อ 28 การสอบวัดคุณสมบัติ (Qualifying examination)

- 28.1 นักศึกษาชั้นปริญญาเอก ต้องสอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติ เพื่อวัดความรู้ความสามารถในหลักวิชาการ และการดำเนินการวิจัยโดยอิสระเพื่อเป็นวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาเอก
- 28.2 นักศึกษาชั้นปริญญาเอก ต้องสอบวัดคุณสมบัติผ่านและแล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 6 ภาคการศึกษา นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษาโดยอัตโนมัติ หากมีเหตุผล และความจำเป็นให้ขยายเวลาได้โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา ทั้งนี้ยกเว้นผู้ที่สอบวัดคุณสมบัติ ตามข้อ 28.3.2
- 28.3 ผู้มีสิทธิขอสอบวัดคุณสมบัติได้แก่
- 28.3.1 นักศึกษาชั้นปริญญาเอก
- 28.3.2 นักศึกษาชั้นปริญญาโท แบบ ก 2 ที่มีหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 3.50 หรือนักศึกษาชั้นปริญญาโท แบบ

ก 1 ที่มีผลงานวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ซึ่งมีศักยภาพที่จะพัฒนาเป็นวิทยานิพนธ์ในระดับปริญญาเอกได้ ในกรณีหลังนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาและแจ้งให้สภาวิชาการเพื่อทักท้วง และทั้ง 2 กรณีนี้ ต้องสอบผ่านการสอบประมวลความรู้แล้ว โดยให้ถือว่าผลการสอบผ่านวัดคุณสมบัตินี้ เป็นการสอบผ่านวัดคุณสมบัติขั้นปริญญาเอกของนักศึกษารายนั้น ๆ เลย

- 28.4 การสอบวัดคุณสมบัติ อาจเป็นการสอบข้อเขียน หรือการสอบปากเปล่า หรือทั้งสองอย่างก็ได้
- 28.5 การจัดทำให้มีการสอบวัดคุณสมบัติเป็นหน้าที่ของสาขาวิชา และควรจัดภาคการศึกษาละหนึ่งครั้งเป็นอย่างน้อย การสอบแต่ละครั้งให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการ ซึ่งแต่งตั้งโดยคณบดี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 28.6 คณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติประกอบด้วย หัวหน้าสาขาวิชาหรือผู้ที่หัวหน้าสาขาวิชามอบหมาย เป็นประธานกรรมการ และคณาจารย์บัณฑิตระดับปริญญาเอกจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คนเป็นกรรมการ จะมีบุคคลจากภายนอกมหาวิทยาลัยจำนวนไม่เกิน 2 คนโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นกรรมการด้วยก็ได้
- 28.7 คณะกรรมการสอบวัดคุณสมบัติต้องดำเนินการสอบตามวันและเวลาที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนด และต้องรายงานผลการสอบต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชาภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันที่เสร็จสิ้นการสอบ
- 28.8 การรายงานผลการสอบวัดคุณสมบัติ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษร S เมื่อสอบได้ และ U เมื่อสอบตก
- 28.9 ให้ถือว่านักศึกษาชั้นปริญญาเอกที่สอบผ่านการสอบวัดคุณสมบัติเป็นนักศึกษาปริญญาเอกที่มีสิทธิเสนอวิทยานิพนธ์เพื่อขอรับปริญญาเอก
- 28.10 นักศึกษาตามข้อ 28.3.1 ที่สอบตกในการสอบวัดคุณสมบัติครั้งแรก จะสอบใหม่ได้อีกเพียงหนึ่งครั้ง การสอบตกเป็นครั้งที่สอง จะยังผลให้พ้นสถานภาพนักศึกษาโดยอัตโนมัติ เว้นแต่ได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนระดับการศึกษาตามข้อ 25.2.3
- 28.11 นักศึกษาตามข้อ 28.3.2 จะสอบได้เพียงครั้งเดียวเท่านั้น
- 28.12 ในกรณีสอบตก ให้บันทึกผลในใบแสดงผลการศึกษาเฉพาะครั้งที่มีผลต่อสถานภาพนักศึกษา

#### ข้อ 29 การขอความเห็นชอบโครงร่างวิทยานิพนธ์

##### 29.1 วิทยานิพนธ์ขั้นปริญญาโท

นักศึกษาต้องขอความเห็นชอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อสาขาวิชา โดยสาขาวิชาต้องเสนอขอความเห็นชอบคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการประจำสำนักวิชา และต้องได้รับอนุมัติภายใน 5 ภาคการศึกษา นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา ทั้งนี้ คณะกรรมการประจำสำนักวิชาอาจพิจารณาขยายเวลาเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น

- 29.2 วิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาเอก  
 นักศึกษาต้องขอความเห็นชอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อสาขาวิชา โดยสาขาวิชาต้องเสนอ  
 ขอความเห็นชอบคณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการประจำ  
 สำนักวิชา และต้องได้รับอนุมัติภายใน 7 ภาคการศึกษา นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้า  
 ศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา ทั้งนี้ คณะกรรมการประจำสำนักวิชาอาจ  
 พิจารณาขยายเวลาเพิ่มเติมได้ตามความจำเป็น
- 29.3 คณะกรรมการพิจารณาโครงร่างวิทยานิพนธ์อาจใช้โครงสร้างและคุณสมบัติเช่นเดียวกับ  
 คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
- 29.4 ภาษาที่ใช้ในการเขียนวิทยานิพนธ์อาจเป็นภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศก็ได้ ทั้งนี้ นักศึกษา  
 ต้องแสดงความจำนงที่ชัดเจนว่าจะเขียนเป็นภาษาใดในคราวเดียวกันกับการขออนุมัติโครงร่าง  
 วิทยานิพนธ์

### ข้อ 30 การสอบวิทยานิพนธ์

- 30.1 วิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาโท
- 30.1.1 การสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการ ซึ่งคณบดีเป็นผู้พิจารณาแต่งตั้ง  
 ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 30.1.2 คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย หัวหน้าสาขาวิชาหรือผู้ที่หัวหน้า  
 สาขาวิชามอบหมาย เป็นประธานกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ  
 ผู้ทรงคุณวุฒิอย่างน้อย 1 คนเป็นกรรมการ ผู้ทรงคุณวุฒิที่เป็นกรรมการสอบ  
 วิทยานิพนธ์ของนักศึกษาแบบ ก 1 ต้องเป็นบุคคลจากภายนอกมหาวิทยาลัย
- 30.1.3 กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ต้องมีคุณสมบัติตามข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้
- (1) วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์หรือสาขาวิชาที่  
 สัมพันธ์กัน
  - (2) วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์ หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์  
 กันดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีผลงานวิจัยอื่น  
 นอกเหนือจากผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
  - (3) เป็นผู้ที่มีสภานิติศาสตร์รับรองให้เป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์ใน  
 กรณีไม่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา
- 30.1.4 เมื่อนักศึกษาทำวิทยานิพนธ์เสร็จตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดแล้ว ให้  
 นักศึกษายื่นคำร้องขอสอบวิทยานิพนธ์ต่อหัวหน้าสาขาวิชา โดยคำแนะนำของ  
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือประธานคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
 พร้อมร่างวิทยานิพนธ์เพื่อขออนุมัติจากคณบดี ก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า 2 สัปดาห์

- 30.1.5 ในการสอบวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องดำเนินการอย่างเต็มคณะ ถ้ากรรมการมาไม่ครบ ให้เลื่อนการสอบออกไปจนกว่ากรรมการมาร่วมดำเนินการสอบได้อย่างเต็มคณะ
- 30.1.6 หากต้องมีการลงคะแนนเสียงเพื่อพิจารณาผลการสอบ ให้ใช้เสียงข้างมากของคณะกรรมการสอบ
- 30.2 วิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาเอก
- 30.2.1 การสอบวิทยานิพนธ์ให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการ ซึ่งคณบดีเป็นผู้แต่งตั้งตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 30.2.2 คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ประกอบด้วย หัวหน้าสาขาวิชาหรือผู้ที่หัวหน้าสาขาวิชามอบหมาย เป็นประธานกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และกรรมการจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน แต่ไม่เกิน 5 คน ในจำนวนนี้ต้องเป็นผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 1 คน ซึ่งเลือกสรรโดยวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 30.2.3 กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ต้องมีคุณสมบัติตามข้อหนึ่งข้อใดดังต่อไปนี้
- (1) วุฒิปริญญาเอกหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน และมีผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
  - (2) วุฒิปริญญาโทหรือเทียบเท่าในสาขาวิชาของวิทยานิพนธ์ หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่ารองศาสตราจารย์ และมีผลงานวิจัยอื่นนอกเหนือจากผลงานวิจัยที่เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา
  - (3) เป็นผู้ที่มีสาขาวิชาการให้การรับรองเป็นผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันมาอย่างน้อย 5 ปี ในกรณีที่ไม่สังกัดสถาบันอุดมศึกษา
- 30.2.4 เมื่อนักศึกษาทำวิทยานิพนธ์เสร็จตามรูปแบบที่มหาวิทยาลัยกำหนดแล้ว ให้ศึกษายื่นคำร้องขอสอบวิทยานิพนธ์ต่อหัวหน้าสาขาวิชาโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือประธานคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณานำเสนอขออนุมัติจากคณบดีพร้อมร่างวิทยานิพนธ์ดังกล่าว ก่อนวันสอบไม่น้อยกว่า 3 สัปดาห์
- 30.2.5 ในการสอบวิทยานิพนธ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ต้องดำเนินการอย่างเต็มคณะ ถ้ากรรมการจำนวนดังกล่าวข้างต้นมาไม่ครบในวันสอบ ให้เลื่อนการสอบออกไปจนกว่ากรรมการมาร่วมดำเนินการสอบได้ตามที่กำหนด และหากต้องมีการลงคะแนนเสียงเพื่อพิจารณาผลการสอบ ให้ใช้เสียงข้างมากที่ไม่น้อยกว่า 4 เสียงในทุกกรณี
- 30.3 ในการสอบวิทยานิพนธ์ ให้เปิดโอกาสให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องที่สนใจเข้าสังเกตการณ์ด้วย เมื่อการซักถามของคณะกรรมการสอบสิ้นสุดลงแล้ว ประธานกรรมการจะอนุญาตให้ผู้สังเกตการณ์

ซักถามบ้างก็ได้ ในกรณีที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชาให้ความเห็นว่าเนื้อหาของวิทยานิพนธ์ไม่สมควรเปิดเผยทั่วไป อธิการบดีอาจไม่อนุญาติให้เปิดโอกาสให้ผู้ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับวิทยานิพนธ์เข้าสังเกตการณ์การสอบก็ได้

- 30.4 การรายงานผลการสอบวิทยานิพนธ์ ให้ใช้ถ้อยคำที่แสดงระดับคุณภาพของการสอบ ดังนี้
- (1) “ดีมาก” ซึ่งหมายถึงสอบได้ และใช้กับกรณีที่คณะกรรมการสอบมีความเห็นเป็นเอกฉันท์ว่าความสามารถของนักศึกษาในการแสดงผลงานวิทยานิพนธ์และการตอบข้อซักถามอยู่ในระดับพอใจยิ่ง และเอกสารวิทยานิพนธ์มีเนื้อหาสาระที่ถูกต้องและครบถ้วนสมบูรณ์แล้ว
  - (2) “ผ่าน” ซึ่งหมายถึงสอบได้ และใช้กับกรณีที่คณะกรรมการสอบมีความเห็นว่าความสามารถของนักศึกษาในการแสดงผลงานวิทยานิพนธ์และการตอบข้อซักถามอยู่ในระดับพอใจ และเอกสารวิทยานิพนธ์มีเนื้อหาสาระที่จะต้องปรับปรุงเพียงเล็กน้อย
  - (3) “ไม่ผ่าน” ซึ่งหมายถึงสอบตก และใช้กับกรณีที่คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์มีความเห็นว่าความสามารถของนักศึกษาในการแสดงผลงานวิทยานิพนธ์และ/หรือในการตอบข้อซักถามอยู่ในระดับไม่พอใจ
- 30.5 ในกรณีที่นักศึกษาสอบตกในการสอบวิทยานิพนธ์ ให้ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แจ้งนักศึกษาให้ดำเนินการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ตามคำแนะนำของคณะกรรมการ พร้อมกับแจ้งกำหนดเวลาที่จะต้องดำเนินการดังกล่าวให้แล้วเสร็จด้วย ทั้งนี้ นักศึกษาต้องยื่นคำขอสอบวิทยานิพนธ์ครั้งที่ 2 เมื่อครบกำหนดเวลาดังกล่าว
- 30.6 การสอบตกวิทยานิพนธ์เป็นครั้งที่ 2 ถือเป็นกรณีพิเศษสถานภาพนักศึกษาโดยอัตโนมัติ
- 30.7 ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์จะเป็นคนเดียวกับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์มิได้
- 30.8 คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติผลการสอบวิทยานิพนธ์ตามคำแนะนำของสาขาวิชาและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ข้อ 31 รูปแบบของวิทยานิพนธ์ การส่งวิทยานิพนธ์ และการตีพิมพ์วิทยานิพนธ์

- 31.1 นักศึกษาต้องส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ในรูปแบบ วันเวลา และโดยมีจำนวนเล่ม ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 31.2 นักศึกษาปริญญาโท แผน ก ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการ หรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม
- 31.3 นักศึกษาปริญญาเอก ผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือสิ่งพิมพ์ทางวิชาการที่มีกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องมาร่วมกลั่นกรอง (peer review) ก่อนการตีพิมพ์และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

## ข้อ 32 การสอบภาษาต่างประเทศ

- 32.1 นักศึกษาชั้นปริญญาเอกทุกคนต้องสอบภาษาต่างประเทศให้อยู่ในระดับผ่านตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด กรณีที่สอบไม่ผ่านอาจขอสอบใหม่ได้ ทั้งนี้ต้องสอบให้ผ่านภายใน 9 ภาคการศึกษา นับแต่ภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 32.2 สภาวิชาการเป็นผู้กำหนดภาษาต่างประเทศที่นักศึกษาต้องสอบ ซึ่งจะต้องไม่ใช่ภาษาที่นักศึกษาใช้สื่อสารเป็นประจำ
- 32.3 การสอบภาษาต่างประเทศเป็นการวัดความสามารถด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจเป็นหลักใหญ่ แต่อาจมีการวัดความสามารถด้านอื่น ๆ ประกอบด้วยก็ได้ สภาวิชาการจะกำหนดวิธีวัดความสามารถทางภาษาต่างประเทศของนักศึกษาเป็นวิธีอื่นแทนการสอบก็ได้
- 32.4 ให้สภาวิชาการและคณบดีสำนักวิชาเทคโนโลยีสังคมหรือผู้แทน จัดให้มีการสอบภาษาต่างประเทศตามความต้องการของหลักสูตรปริญญาเอก ภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง เป็นอย่างน้อยและให้ดำเนินการโดยคณะกรรมการ ซึ่งอธิการบดีเป็นผู้แต่งตั้งโดยความเห็นชอบของสภาวิชาการ
- 32.5 การรายงานผลการสอบภาษาต่างประเทศ หรือผลการวัดความสามารถทางภาษาต่างประเทศ โดยวิธีอื่น ให้ใช้ระดับคะแนน S เมื่อสอบได้ และ U เมื่อสอบตก การบันทึกระดับคะแนน U จะกระทำครั้งเดียวเมื่อนักศึกษาพ้นสถานภาพนักศึกษาเพราะสอบไม่ผ่านการสอบภาษาต่างประเทศ
- 32.6 ในกรณีที่ภาษาอังกฤษเป็นภาษาต่างประเทศที่นักศึกษาต้องสอบ นักศึกษาจะขอยกเว้นการสอบโดยใช้คะแนนสอบ TOEFL หรือ คะแนนสอบอื่นที่เทียบเท่าแทนตามเกณฑ์ที่สภาวิชาการกำหนดก็ได้

## หมวด 12

## การลา การลงโทษ และการพ้นสถานภาพนักศึกษา

## ข้อ 33 การลาป่วย

- 33.1 การลาป่วย คือ การลาของนักศึกษาที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้
- 33.2 การลาป่วยตามข้อ 33.1 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์ นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัยหรือสถานพยาบาลอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง

## ข้อ 34 การลาพักการศึกษา

- 34.1 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาโดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ในกรณีต่อไปนี้
  - 34.1.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ



- 34.1.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่นซึ่งมหาวิทยาลัย เห็นสมควรสนับสนุน
- 34.1.3 ป่วยจนต้องพักรักษาตัวตามคำสั่งแพทย์เป็นเวลานานเกินกว่า 3 สัปดาห์ โดยมี ใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องตามข้อ 33.2
- 34.1.4 มีความจำเป็นส่วนตัว โดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา และมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00
- 34.1.5 ไม่ลงทะเบียนตามข้อ 14.3
- 34.2 นักศึกษาที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.00 หรือยังไม่มีผลการเรียน แต่จำเป็นต้องลา พักการศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำ สำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- 34.3 การยื่นคำร้องเพื่อขอลาพักตามข้อ 34.1 หรือ 34.2 ให้กระทำภายใน 10 วันแรกของภาค การศึกษา กรณีที่ยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือภายใน 10 สัปดาห์ กรณีที่ลงทะเบียนเรียนแล้ว
- 34.4 การลาพักการศึกษาตามข้อ 34.1 และ 34.2 ให้อนุมัติได้ครั้งละไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา ติดต่อกัน ถ้านักศึกษายังมีความจำเป็นต้องขอลาพักการศึกษาต่อไปอีก ให้ยื่นคำร้องใหม่
- 34.5 ให้ถือว่าระยะเวลาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลา การศึกษาของนักศึกษาผู้นั้น ยกเว้นลาพักตามข้อ 34.1.1 และ 34.1.2
- 34.6 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาที่ลาพักการศึกษา ยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 34.7 นักศึกษาที่มีความประสงค์จะกลับเข้าศึกษาก่อนระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติ จะต้องยื่นคำร้อง ขอกลับเข้าศึกษาต่อหัวหน้าสาขาวิชาเพื่อพิจารณาอนุมัติ และแจ้งผลการอนุมัติให้ ศูนย์บริการการศึกษาทราบก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาที่นักศึกษาจะ กลับเข้าศึกษา ไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์
- 34.8 นักศึกษาที่กลับเข้าศึกษาหลังการลาพักการศึกษาแล้วให้มีสถานภาพนักศึกษาเหมือนกับ สถานภาพก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

ข้อ 35 การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

- 35.1 เมื่อนักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดในการสอบ หรือการทำงานใด ๆ ที่เป็น ส่วนประกอบของการศึกษา ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบ การสอบตามที่สภาวิชาการแต่งตั้งเป็นผู้พิจารณา แล้วรายงานผลการพิจารณาต่อ มหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการลงโทษและแจ้งการลงโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ
- 35.2 ระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาให้นับรวมในระยะเวลาของการศึกษาด้วย

- 35.3 นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเมื่อกระทำผิดตามข้อ 35.1 ต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษา สถานภาพ นักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ต้องพักการศึกษาตามคำสั่ง ยกเว้นภาคการศึกษา ที่ชำระค่าลงทะเบียนแล้วมิฉะนั้นจะฟื้นสถานภาพนักศึกษา

ข้อ 36 การฟื้นสถานภาพนักศึกษา

นอกจากกรณีที่ระบุไว้ในข้ออื่นแล้ว นักศึกษาจะฟื้นสถานภาพนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

- 36.1 เมื่อได้ศึกษาครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนดและได้รับปริญญาตามข้อ 40 แล้ว
- 36.2 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาและอาจารย์ที่ปรึกษาให้ลาออก
- 36.3 เมื่อสิ้นสุด 10 วันแรกของภาคการศึกษาแล้ว ยังไม่ลงทะเบียนเรียนหรือยังไม่ชำระค่าธรรมเนียม รักษาสถานภาพนักศึกษา นักศึกษาที่ฟื้นสถานภาพในกรณีนี้อาจขอคืนสถานภาพ นักศึกษาภายในภาคการศึกษานั้นได้ โดยได้รับอนุมัติจากคณบดี
- 36.4 เมื่อเป็นนักศึกษาทดลองศึกษาและมีผลการเรียนไม่เป็นไปตามเงื่อนไขให้ทดลองศึกษา
- 36.5 เมื่อเป็นนักศึกษาสามัญและมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 3.00 เป็นเวลา 2 ภาค การศึกษาติดต่อกัน
- 36.6 มหาวิทยาลัยส่งลงโทษให้ฟื้นสถานภาพนักศึกษา
- 36.7 เสียชีวิต

**หมวด 13**

**ผลประโยชน์จากงานวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์**

ข้อ 37 ลิขสิทธิ์วิทยานิพนธ์

บรรดालิขสิทธิ์ที่เกิดจากวิทยานิพนธ์และผลงานตีพิมพ์ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัย กำหนด

ข้อ 38 สิทธิบัตร

บรรดาสิทธิบัตรหรือผลประโยชน์เชิงพาณิชย์ใดที่เกิดจากงานวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ให้เป็นไปตามที่ มหาวิทยาลัยกำหนด

**หมวด 14**

**การสำเร็จการศึกษา**

ข้อ 39 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา

- 39.1 เป็นผู้ที่ศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาสุดท้ายของหลักสูตรนั้น

- 39.2 นักศึกษาที่มีคุณสมบัติตามข้อ 39.1 และประสงค์จะสำเร็จการศึกษาต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติปริญญาหรือประกาศนียบัตรในภาคการศึกษานั้น
- 39.3 นักศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 39.1 ที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมในภาคการศึกษาถัดไปโดยยังไม่ขอสำเร็จการศึกษา ต้องยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชาตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
- 39.4 ในกรณีที่นักศึกษามีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 39.1 แต่มิได้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอรับปริญญา หรือประกาศนียบัตรตามข้อ 39.2 หรือมิได้ยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มเติมตามข้อ 39.3 ศูนย์บริการการศึกษาอาจส่งรายชื่อให้สำนักวิชาเพื่อดำเนินการเสนอการสำเร็จการศึกษาต่อมหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติปริญญา หรือประกาศนียบัตรในภาคการศึกษาถัดไปได้ ทั้งนี้ นักศึกษาต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษาถัดไปนั้นด้วย

ข้อ 40 การพิจารณาให้ปริญญา และประกาศนียบัตร

- 40.1 ไม่มีความประพฤติเสื่อมเสีย
- 40.2 ไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย
- 40.3 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชา เป็นผู้เสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการเพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษา เมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญาหรือประกาศนียบัตร
- 40.4 เกณฑ์การพิจารณาให้สำเร็จการศึกษาเป็นดังนี้
- 40.4.1 มีจำนวนหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามที่หลักสูตรกำหนด
- 40.4.2 ได้แต่้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.00
- 40.4.3 ผ่านเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรและข้อบังคับนี้กำหนด
- 40.4.4 มีคุณสมบัติตามข้อ 39.1

**บทเฉพาะกาล**

- ข้อ 41 สำหรับนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2550 และยังคงมีสถานภาพเป็นนักศึกษาของสถาบันในวันที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ให้มีระยะเวลาการศึกษาทั้งสิ้นและระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติโครงสร้างวิทยานิพนธ์ตามข้อบังคับเดิม
- ข้อ 42 สำหรับนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนปีการศึกษา 2550 และได้ดำเนินการใด ๆ ไปแล้วตามข้อบังคับเดิมที่ไม่เป็นไปตามข้อบังคับนี้ ให้ถือว่าการดำเนินการนั้น ๆ สิ้นสุด มีอาจขอเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ได้

ข้อ 43 ในกรณีที่มีความไม่ชัดเจนในการเลือกใช้ข้อบังคับเดิม หรือข้อบังคับฉบับนี้ ให้ใช้หลักการ  
ในการเอื้อประโยชน์ต่อนักศึกษาเป็นที่ตั้ง

ประกาศ ณ วันที่ 2 มีนาคม พ.ศ. 2550

*อ.พ.*

(ศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร ศรีสอาน)  
นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ภาคผนวก จ  
ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี  
พ.ศ. 2546

---



**ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี  
ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2546**

-----

อาศัยอำนาจตามข้อ 16 (2) และ (3) และมาตรา 48 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี พ.ศ. 2533 ประกอบกับมติของที่ประชุมสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 3/2546 เมื่อวันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ. 2546 โดยคำแนะนำของสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในการประชุมครั้งที่ 12/2545 เมื่อวันที่ 10 ตุลาคม พ.ศ. 2545, ครั้งที่ 15/2545 เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2545 และครั้งที่ 3/2546 เมื่อวันที่ 27 มีนาคม 2546 จึงออกข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า "ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2546"

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันการศึกษา 2546 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิก

3.1 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2541

3.2 ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2543

บรรดาระเบียบ ประกาศ แนวปฏิบัติหรือมติใด ๆ ซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน

ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้

"มหาวิทยาลัย" หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"สภามหาวิทยาลัย" หมายถึง สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"สภาวิชาการ" หมายถึง สภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"อธิการบดี" หมายถึง อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"สำนักวิชา" หมายถึง สำนักวิชาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

"คณบดี" หมายถึง คณบดีสำนักวิชาที่หัวหน้าสาขาวิชาสังกัด

"คณะกรรมการประจำสำนักวิชา" หมายถึง คณะกรรมการประจำสำนักวิชาในสำนัก

วิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย

"หัวหน้าสาขาวิชา"	หมายถึง หัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสังกัด ในกรณีที่นักศึกษายังสาขาวิชาที่อาจารย์ไม่สังกัดสาขาวิชาให้หมายถึงหัวหน้าที่ปรึกษาสังกัด
"อาจารย์ที่ปรึกษา"	หมายถึง อาจารย์ที่ปรึกษาของนักศึกษา
"รายวิชาเอก"	หมายถึง รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ข้อ 5 ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามข้อบังคับนี้ และเป็นผู้วินิจฉัยหรือชี้ขาดในกรณีที่มีปัญหาจากการใช้ข้อบังคับนี้

ข้อ 6 นักศึกษาต้องปฏิบัติตามข้อบังคับ ระเบียบ ประกาศ และแนวปฏิบัติอื่น ๆ ของมหาวิทยาลัยที่ไม่ขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้

### หมวด 1 การรับเข้าศึกษา

ข้อ 7 คุณสมบัติของผู้มีสิทธิเข้าศึกษา

- 7.1 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง
- 7.2 ผู้ที่เข้าศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ต้องเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญาหรือเทียบเท่า หรือปริญญาชั้นใดชั้นหนึ่ง หรือเทียบเท่าจากสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง
- 7.3 มหาวิทยาลัยอาจพิจารณาไม่รับบุคคลที่มหาวิทยาลัยพิจารณาว่าไม่เหมาะสมต่อการศึกษาระดับปริญญาตรี

ข้อ 8 วิธีการรับเข้าศึกษา ให้เป็นไปตามที่สภาวิชาการกำหนด

ข้อ 9 การขอเข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง

- 9.1 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาชั้นปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัย หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง อาจขอเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่งได้
- 9.2 การขอเข้าศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่อศูนย์บริการการศึกษาไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนเปิดภาคการศึกษาที่จะเข้าศึกษา
- 9.3 การพิจารณาการรับนักศึกษา รายวิชาที่เทียบโอน หรือโอนย้าย รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม รวมถึงระยะเวลาของการศึกษา ให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาสมัครเข้าศึกษา
- 9.4 ผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้เทียบโอนรายวิชา ส่วนผู้ที่สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยให้โอนย้ายรายวิชา

- 9.5 รายวิชาที่จะพิจารณาเทียบโอนให้จำเป็นต้องเป็นรายวิชาที่นักศึกษาเคยสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือเทียบเท่า ส่วนรายวิชาที่โอนย้ายต้องได้รับระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า D
- 9.6 รายวิชาที่นำมาเทียบโอนหรือโอนย้ายต้องเป็นรายวิชาที่อยู่ในหลักสูตรที่นักศึกษาจบมาแล้วไม่เกิน 1 ปี
- 9.7 รายวิชาที่ต้องศึกษาเพิ่มเติม ต้องไม่น้อยกว่า 40 หน่วยกิต
- ข้อ 10 การขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา
- 10.1 ผู้สมัครเป็นนักศึกษาจะมีสถานภาพนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนแล้ว
- 10.2 วิธีการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา ให้เป็นไปตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

## หมวด 2 ระบบการศึกษา

- ข้อ 11 ระบบการศึกษา
- 11.1 เป็นระบบเรียนเก็บหน่วยกิตแบบไตรภาค (Trimester) ในปีการศึกษาหนึ่งมี 3 ภาคการศึกษา แต่ละภาคการศึกษามีระยะเวลาการศึกษาประมาณ 13 สัปดาห์
- 11.2 หน่วยกิต หมายถึง หน่วยนับที่ใช้แสดงปริมาณการศึกษา การกำหนดจำนวนหน่วยกิต 1 หน่วยกิตมีหลักเกณฑ์ดังนี้
- 11.2.1 การบรรยายหรือการเรียนการสอนที่เทียบเท่า ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.2 การปฏิบัติการ การทดลอง หรือการฝึก ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.3 การปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การฝึกงาน การฝึกภาคสนาม หรือการฝึกงานวิชาชีพ ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.2.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมาย ที่ใช้เวลาไม่น้อยกว่า 36 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษา
- 11.3 หน่วยกิตเรียน หมายถึง จำนวนหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา
- 11.4 หน่วยกิตสะสม หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมทั้งหมดของทุกรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A<sup>+</sup> B<sup>+</sup> C<sup>+</sup> D<sup>+</sup> D และ F ในกรณีที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษรจากการลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ให้นับจำนวนหน่วยกิตสะสมจากรายวิชานั้นในครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว



- 11.5 หน่วยกิตสอบได้ หมายถึง จำนวนหน่วยกิตรวมของรายวิชาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนนตัวอักษร A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D S หรือ ST ในกรณีที่นักศึกษาสอบได้รายวิชาใดมากกว่าหนึ่งครั้ง หรือสอบได้รายวิชาใดที่ระบุไว้ว่าเทียบเท่ารายวิชาที่สอบได้มาแล้ว ให้นำจำนวนหน่วยกิตสอบได้ครั้งสุดท้ายเพียงครั้งเดียว

### หมวด 3

#### การลงทะเบียนเรียน

##### ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียน

- 12.1 นักศึกษาใหม่ที่เข้าศึกษาในภาคการศึกษาแรกต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะถือว่าสละสิทธิการเข้าเป็นนักศึกษา และจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียน
- 12.2 นักศึกษาปัจจุบันจะต้องลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด มิฉะนั้นจะไม่มีสิทธิลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น
- 12.3 นักศึกษาปัจจุบันที่มีได้ลงทะเบียนเรียนภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด ต้องได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาตามข้อ 23 และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมรักษาสถานภาพนักศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา
- 12.4 การลงทะเบียนเรียนจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 12.5 หน่วยกิตเรียนในแต่ละภาคการศึกษาต้องไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต

นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะจบหลักสูตร หรือรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนได้ตามหลักสูตรมีจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่าที่กำหนด หรือในภาคการศึกษานั้นหลักสูตรกำหนดให้ลงทะเบียนเรียนต่ำกว่าที่กำหนด และจะลงทะเบียนเรียนเกินหน่วยกิตที่กำหนดได้ก็ต่อเมื่อจะขอจบการศึกษาในภาคการศึกษานั้น การขอลงทะเบียนต่ำหรือเกินกว่าหน่วยกิตที่กำหนดข้างต้น ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาก่อนการลงทะเบียนเรียน

##### 12.6 การลงทะเบียนเรียนซ้ำ

- 12.6.1 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาบังคับ จะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีก จนกว่าจะได้รับ A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D หรือ S

- 12.6.2 นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ ที่ได้รับ D หรือ D<sup>+</sup> อีกเพื่อปรับระดับคะแนนก็ได้
- 12.6.3 นักศึกษาที่ได้รับ F U หรือ W ในรายวิชาเลือก จะลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้รับ A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D หรือ S หรือเลือกเรียนรายวิชาเลือกอื่นก็ได้ ทั้งนี้โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และโดยอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
- 12.6.4 การลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.6.1, 12.6.2 และ 12.6.3 ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรที่ได้รับครั้งสุดท้าย สำหรับการคำนวณแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมและให้บันทึกผลการเรียนทุกครั้งที่ลงทะเบียนเรียนไว้ในใบแสดงผลการเรียน
- 12.7 การลงทะเบียนเรียนรายวิชานอกจากที่กำหนดในหลักสูตร หากนักศึกษาประสงค์จะขอรับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร S หรือ U ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ทั้งนี้ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.8 นักศึกษาอาจขอลงทะเบียนร่วมเรียนรายวิชานอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ได้ โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยความยินยอมของอาจารย์ผู้สอน และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา ซึ่งนักศึกษาจะได้รับผลการประเมินเป็นระดับคะแนนตัวอักษร V หรือ W ทั้งนี้ให้นับเป็นหน่วยกิตเรียนด้วย
- 12.9 นักศึกษาของมหาวิทยาลัยอาจได้รับอนุญาตจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชาโดยคำแนะนำของสาขาวิชาให้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาของสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มีเนื้อหาและคุณภาพเหมือนหรือคล้ายคลึงกับรายวิชาในหลักสูตรที่กำลังศึกษา เพื่อนำจำนวนหน่วยกิต และผลการศึกษามาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร แต่จำนวนหน่วยกิตต้องไม่เกิน 1 ใน 4 ของหลักสูตร
- 12.10 การลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรของมหาวิทยาลัย และต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 12.11 กำหนดวัน วิธีการลงทะเบียนเรียนและรายวิชาที่เปิดให้ลงทะเบียนเรียน ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 13 การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชา
- 13.1 การขอเพิ่ม ขอลด และขอถอนรายวิชานั้น ต้องไม่เป็นผลให้จำนวนหน่วยกิตเรียนลดลงหรือเพิ่มขึ้นจนแย้งกับเกณฑ์ในข้อ 12.5
- 13.2 การขอเพิ่มรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 10 วันแรกของภาคการศึกษา และจะสมบูรณ์ก็ต่อเมื่อนักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมภายในเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

- 13.3 การขอลดรายวิชา จะกระทำได้ภายใน 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะไม่มี การบันทึกรายวิชาที่ขอลดในใบแสดงผลการศึกษา
- 13.4 การขอลดรายวิชา จะกระทำได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา แต่ไม่เกิน 10 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษา ทั้งนี้จะมีการบันทึกรายวิชาที่ขอลดในใบแสดงผล การศึกษา
- 13.5 การขอเพิ่มและการขอลดรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา
- 13.6 การขอลดรายวิชาต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ผู้สอน รายวิชานั้น

ข้อ 14 เวลาเรียน

- 14.1 นักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่มีเวลาเรียนซ้ำซ้อนกันมิได้
- 14.2 นักศึกษาต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดของรายวิชา หรือของการปฏิบัติการ การทดลอง การฝึกหรือการศึกษาที่เทียบเท่าการฝึกงาน หรือ การฝึกภาคสนาม จึงจะมีสิทธิเข้าสอบในรายวิชาดังกล่าวได้ ในกรณีที่นักศึกษามีเวลา เรียนน้อยกว่านี้ อาจารย์ผู้สอนอาจพิจารณาอนุญาตให้เข้าสอบในรายวิชานั้นได้

**หมวด 4**

**ระยะเวลาการศึกษา**

ข้อ 15 ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรต่าง ๆ มีระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดและสูงสุด ดังนี้

- 15.1 หลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) ไม่น้อยกว่า 6 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 12 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่า
- 15.2 หลักสูตรปริญญาตรี (4 ปี) ไม่น้อยกว่า 9 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 24 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่า
- 15.3 หลักสูตรปริญญาตรี (5 ปี) ไม่น้อยกว่า 12 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 30 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่า
- 15.4 หลักสูตรปริญญาตรี (6 ปี) ไม่น้อยกว่า 13 ภาคการศึกษา และไม่เกิน 36 ภาคการศึกษา หรือเทียบเท่า

**หมวด 5**

**ระบบการวัดและการประเมินผลการศึกษา**

## ข้อ 16 ระบบดัชนีผลการศึกษา

16.1 ในการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นเป็นดัชนีผลการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

<u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u>	<u>ความหมาย</u>	<u>แต้มระดับคะแนน</u>
A	ดีเยี่ยม	4.00
B <sup>+</sup>	ดีมาก	3.50
B	ดี	3.00
C <sup>+</sup>	ดีพอใช้	2.50
C	พอใช้	2.00
D <sup>+</sup>	อ่อน	1.50
D	อ่อนมาก	1.00
F	ตก	0

ในกรณีที่ไม่สามารถประเมินผลเป็นระดับคะแนนตัวอักษรตามลำดับชั้นข้างต้นได้ ให้ใช้ระดับคะแนนตัวอักษรต่อไปนี้

<u>ระดับคะแนนตัวอักษร</u>	<u>ความหมาย</u>
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
M	นักศึกษาขาดสอบ (Missing)
P	การสอนยังไม่สิ้นสุด (In progress)
S	ผลการประเมินเป็นที่พอใจ (Satisfactory)
ST	ผลการประเมินเป็นที่พอใจสำหรับรายวิชาที่เทียบโอน (Satisfactory, transferred credit)
U	ผลการประเมินไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory)
V	ผู้ร่วมเรียน (Visitor)
W	การถอนรายวิชา (Withdrawal)
X	ยังไม่ได้รับผลการประเมิน (No report)

## 16.2 การให้ระดับคะแนนตัวอักษร

16.2.1 ระดับคะแนน A B<sup>+</sup> B C<sup>+</sup> C D<sup>+</sup> D และ F ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้

- (1) เป็นรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินได้เป็นลำดับชั้น
- (2) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนตัวอักษรจาก I หรือ M ที่ศูนย์บริการการศึกษาได้รับแจ้งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวก่อนสิ้นสุด 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป

- (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก P หรือ X
- 16.2.2 ระดับคะแนน F นอกเหนือจากกรณีตามข้อ 16.2.1 ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้
- (1) ในรายวิชาที่นักศึกษาไม่ได้รับอนุญาตให้เข้าสอบตามข้อ 14
  - (2) นักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบและได้รับการลงโทษให้ได้ระดับคะแนน F ตาม ข้อ 24
  - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนโดยอัตโนมัติจาก I หรือ M ในกรณีที่มิได้รับแจ้งจากสำนักวิชาหลังจาก 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาถัดไป
- 16.2.3 ระดับคะแนน I ให้ใช้กับกรณีต่อไปนี้
- (1) นักศึกษาป่วย จนเป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21
  - (2) นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และได้รับอนุมัติจากหัวหน้าสาขาวิชา
  - (3) นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนโดยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชาที่รายวิชานั้นสังกัด เห็นว่าสมควรให้ชะลอการวัดผลการศึกษา
- 16.2.4 ระดับคะแนน M ให้ใช้กับกรณีที่นักศึกษาขาดสอบ แต่ยังไม่สามารถแสดงหลักฐานที่สมบูรณ์ในการขาดสอบได้
- 16.2.5 ระดับคะแนน P ใช้กับรายวิชาที่มีการสอนและหรือทำงานต่อเนื่องล้ำเข้าไปในภาคการศึกษาถัดไป
- 16.2.6 ระดับคะแนน S, U ใช้กับกรณีที่ผลการประเมินเป็นที่พอใจหรือไม่พอใจตามลำดับในรายวิชาต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่า ให้ประเมินเป็น S, U
  - (2) รายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนตามข้อ 12.7
  - (3) เป็นการเปลี่ยนระดับคะแนนจาก I, M, P หรือ X
- 16.2.7 ระดับคะแนน ST ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอนรายวิชา
- 16.2.8 ระดับคะแนน V ใช้กับรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียน โดยมีเวลาเรียนรวมทั้งสิ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดและอาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าได้เรียนด้วยความตั้งใจ
- 16.2.9 ระดับคะแนน W จะให้ได้หลังจาก 5 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาในกรณีต่อไปนี้
- (1) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ถอนตามข้อ 13.4

- (2) นักศึกษาป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบได้โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ 21 และหัวหน้าสาขาวิชาพิจารณาพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์ผู้สอนเห็นว่าสมควรให้ถอนรายวิชานั้น
  - (3) นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ด้วยเหตุผลตามข้อ 23.1 หรือ 23.2
  - (4) นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษาในภาคการศึกษานั้น ด้วยเหตุผลอื่นนอกจากที่ระบุไว้ในข้อ 24
  - (5) หัวหน้าสาขาวิชาอนุมัติให้เปลี่ยนจาก I ที่ได้รับตามข้อ 16.2.3 (1) หรือข้อ 16.2.3 (2) เนื่องจากการป่วยหรือเหตุอันพันวิสัยนั้นยังไม่สิ้นสุด
  - (6) รายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนเป็นผู้ร่วมเรียน ตามข้อ 12.8 และได้เข้าชั้นเรียนเป็นเวลาเรียนทั้งสิ้นน้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด หรืออาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่าไม่ได้เรียนด้วยความตั้งใจ
  - (7) รายวิชาที่นักศึกษากระทำผิดเงื่อนไขการลงทะเบียนเรียน
- 16.2.10 ระดับคะแนน X ให้ใช้กับเฉพาะในรายวิชาที่ศูนย์บริการการศึกษายังไม่ได้รับรายงานผลการประเมินการศึกษาในรายวิชานั้น ๆ ตามกำหนดเวลา

## หมวด 6

### การย้ายสาขาวิชา การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

#### ข้อ 17 การย้ายสาขาวิชา

- 17.1 นักศึกษาที่มีสิทธิขอย้ายสาขาวิชาต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
  - 17.1.1 สังกัดสาขาวิชาใดสาขาวิชาหนึ่งแล้ว และมีผลการเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะของสาขาวิชานั้นแล้ว
  - 17.1.2 มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมในภาคการศึกษาที่ยื่นขอย้ายไม่ต่ำกว่า 2.00
  - 17.1.3 มีคุณสมบัติอื่นที่อาจกำหนดเพิ่มเติมโดยสาขาวิชาซึ่งได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำสำนักวิชา
- 17.2 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาต่อศูนย์บริการการศึกษานาน้อยกว่า 30 วัน ก่อนวันสิ้นภาคการศึกษา
- 17.3 คณะกรรมการประจำสำนักวิชาเป็นผู้อนุมัติการย้ายสาขาวิชาโดยคำแนะนำของหัวหน้าสาขาวิชาที่นักศึกษาขอย้ายเข้า

17.4 ระยะเวลาที่ได้ศึกษาในหลักสูตรที่ย้ายออกให้นับรวมเป็นระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตรที่ย้ายเข้าด้วย

17.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาแล้วจะยื่นคำร้องขอย้ายสาขาวิชาอีกไม่ได้

ข้อ 18 การโอนย้าย และการเทียบโอนรายวิชา

รายวิชาที่โอนย้ายจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม ส่วนรายวิชาที่เทียบโอนจะได้รับระดับคะแนนตัวอักษร ST

18.1 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชาให้ดำเนินการดังนี้

18.1.1 นักศึกษาต้องขอโอนย้ายรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายสาขาวิชา

18.1.2 ต้องโอนย้ายทุกรายวิชาที่เคยเรียนในหลักสูตรที่ย้ายออกและเป็นรายวิชาที่ต้องเรียนในหลักสูตรที่ย้ายเข้า โดยให้ได้รับระดับคะแนนตัวอักษรเดิม

18.1.3 ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติรายวิชาที่โอนย้ายโดยคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

18.2 นักศึกษาที่ได้รับคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยและประสงค์จะนำผลการศึกษาที่เคยศึกษาจากสถาบันการศึกษาเดิมมาเทียบโอนให้ดำเนินการดังนี้

18.2.1 นักศึกษาต้องขอเทียบโอนรายวิชาภายใน 1 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาแรกที่เข้าศึกษา โดยมีสิทธิยื่นได้เพียงครั้งเดียว

18.2.2 ต้องมีคะแนนเฉลี่ยสะสมจากสถาบันเดิมไม่น้อยกว่า 2 ในระบบ 4 และต้องไม่เป็นผู้ที่พ้นสถานภาพการเป็นนิสิต หรือนักศึกษา เนื่องจากกระทำผิดระเบียบวินัยนักศึกษา

18.2.3 มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้เฉพาะรายวิชาที่ปรากฏอยู่ในหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาที่มหาวิทยาลัยรับรอง และเห็นว่ามีความมาตรฐานที่สามารถเทียบเคียงได้กับมาตรฐานของมหาวิทยาลัย

18.2.4 รายวิชาที่ขอเทียบโอนได้นั้นต้องมีเนื้อหาสาระเหมือนหรือคล้ายคลึง และมีจำนวนหน่วยกิตเทียบเท่า หรือมากกว่าตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

18.2.5 รายวิชาที่มหาวิทยาลัยจะพิจารณาเทียบโอนให้ นั้น ต้องเป็นรายวิชาที่นักศึกษาสอบได้ระดับคะแนนตัวอักษรไม่ต่ำกว่า C หรือ S หรือเทียบเท่า

18.2.6 รายวิชาตามข้อ 18.2.5 ต้องเป็นรายวิชาที่เรียนมาแล้วไม่เกิน 3 ปี นับถึงวันที่นักศึกษายื่นคำร้อง และจำนวนหน่วยกิตที่เทียบโอนได้ต้องไม่เกิน 1 ใน 4 ของหลักสูตรที่กำลังศึกษาอยู่

18.2.7 นักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย ให้หัวหน้าสาขาวิชาเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

- 18.2.8 นักศึกษาที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นให้หัวหน้าสาขาวิชาที่รับผิดชอบรายวิชานั้นพิจารณาอนุมัติ
- 18.3 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนบางรายวิชาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นตามข้อ 12.9 ให้ขอเทียบโอนรายวิชาดังกล่าว ในภาคการศึกษาถัดจากภาคการศึกษาสุดท้ายที่ได้รับอนุมัติให้ไปศึกษาเท่านั้น

## หมวด 7

### การประเมินผลการศึกษา

- ข้อ 19 การประเมินผลการศึกษาและการคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 19.1 การประเมินผลการศึกษาให้กระทำเมื่อสิ้นสุดการศึกษาแต่ละภาคการศึกษา
- 19.2 การคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ย
- 19.2.1 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยรายภาค ให้คำนวณจากผลการศึกษานักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวตั้งแล้วหารด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตของรายวิชาเหล่านั้น
- 19.2.2 แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณจากผลการศึกษารายวิชาที่ลงทะเบียนตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณระหว่างหน่วยกิตกับแต้มระดับคะแนนที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาที่ลงทะเบียนเรียนในครั้งสุดท้ายเป็นตัวตั้ง แล้วหารด้วยจำนวนหน่วยกิตสะสม

## หมวด 8

### การจำแนกสถานภาพนักศึกษา

- ข้อ 20 การจำแนกสถานภาพนักศึกษา
- 20.1 การจำแนกสถานภาพนักศึกษาคือจะกระทำเมื่อสิ้นภาคการศึกษา โดยให้เริ่มจำแนกสถานภาพนักศึกษาเมื่อสิ้นภาคการศึกษาที่สามนับตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษา
- 20.2 นักศึกษาที่ได้รับการจำแนกสถานภาพแล้วมี 2 ประเภท ได้แก่
- 20.2.1 นักศึกษาสถานภาพปกติ คือ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 1.80
- 20.2.2 นักศึกษาสถานภาพรอพินิจ ได้แก่ นักศึกษาที่มีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.50 ขึ้นไปแต่ไม่ถึง 1.80



## หมวด 9

## การลา การลงโทษ และการพ้นสถานภาพนักศึกษา

- ข้อ 21 การลาป่วย
- 21.1 การลาป่วย คือ การลาของนักศึกษาที่ป่วยจนไม่สามารถเข้าเรียนและหรือเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้
- 21.2 การลาป่วยตามข้อ 21.1 นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วย พร้อมด้วยใบรับรองแพทย์จากสถานพยาบาลของมหาวิทยาลัยหรือสถานพยาบาลอื่นที่มหาวิทยาลัยรับรอง
- ข้อ 22 การลาเนื่องจากเหตุสุดวิสัย นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาภายใน 1 สัปดาห์นับแต่เกิดเหตุ
- ข้อ 23 การลาพักการศึกษา
- 23.1 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาโดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาไม่ช้ากว่าสัปดาห์ที่ 10 ของภาคการศึกษา สำหรับกรณีต่อไปนี้
- 23.1.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
- 23.1.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศ หรือทุนอื่นซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน
- 23.1.3 มีความจำเป็นส่วนตัว โดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
- 23.2 นักศึกษาที่ยังไม่มีผลการเรียน แต่จำเป็นต้องลาพักการศึกษาให้ยื่นคำร้องต่อหัวหน้าสาขาวิชาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาโดยเร็วที่สุด และให้คณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่หัวหน้าสาขาวิชาสังกัดเป็นผู้พิจารณาอนุมัติ
- 23.3 การลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1 และ 23.2 ให้อนุมัติครั้งละไม่เกิน 2 ภาคการศึกษา ถ้านักศึกษายังมีความจำเป็นต้องขอลาพักการศึกษาต่อไปอีกให้ยื่นคำร้องใหม่ ยกเว้นการลาตามข้อ 23.1.1 ให้เป็นไปตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด
- 23.4 ให้ถือว่าระยะเวลาที่นักศึกษาได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระยะเวลาการศึกษาของผู้นั้น ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ 23.1.1 และ 23.1.2
- 23.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ลาพัก และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของ

มหาวิทยาลัย ภายใน 15 วันนับจากวันที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา ยกเว้นกรณีที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา

23.6 นักศึกษาที่ประสงค์จะกลับเข้าศึกษาก่อนระยะเวลาที่ได้รับอนุมัติ ให้ยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาเพื่อขออนุมัติต่อหัวหน้าสาขาวิชา ก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์

23.7 เมื่อนักศึกษากลับเข้าศึกษาแล้ว ให้มีสถานภาพนักศึกษาเดียวกันกับสถานภาพก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

ข้อ 24 การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำผิด

24.1 เมื่อนักศึกษากระทำผิด หรือร่วมกระทำผิดระเบียบการสอบ หรือการวัดผลให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบตามที่สภาวิชาการแต่งตั้งเป็นผู้พิจารณา แล้วรายงานผลการพิจารณาต่อมหาวิทยาลัยเพื่อดำเนินการลงโทษและแจ้งโทษให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทราบ โดยมีแนวทางการพิจารณาโทษดังต่อไปนี้

24.1.1 ถ้าเป็นความผิดประเภททุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำผิด ระเบียบการสอบ ส่วนรายวิชาอื่นที่นักศึกษาผู้นั้นลงทะเบียนเรียนไว้ ถ้าเป็นรายวิชาที่สอบมาแล้ว ให้ได้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง ถ้าเป็นรายวิชาที่ยังไม่ได้สอบ ก็ให้ดำเนินการสอบตามปกติและให้ผลการสอบตามที่สอบได้จริง และให้พิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้น 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อยหรืออาจให้พ้นสถานภาพนักศึกษาก็ได้

24.1.2 ถ้าเป็นความผิดประเภทส่อเจตนาทุจริต ให้ลงโทษโดยให้ได้รับ F ในรายวิชาที่กระทำผิดระเบียบการสอบ และอาจพิจารณาสั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นได้ไม่เกิน 1 ภาคการศึกษา

24.1.3 ถ้าเป็นความผิดอย่างอื่นที่ระบุไว้ในข้อปฏิบัติของนักศึกษาในการสอบ ให้ลงโทษตามควรแก่ความผิดนั้น แต่จะต้องไม่เกินกว่าระดับโทษต่ำสุดของความผิดประเภททุจริต ตามข้อ 24.1.1

24.2 ถ้านักศึกษากระทำผิดหรือร่วมกระทำผิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ให้คณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบเป็นผู้พิจารณาเสนอการลงโทษต่อมหาวิทยาลัยตามควรแก่ความผิดนั้น

24.3 การให้พักการศึกษาของนักศึกษาตามคำสั่งของมหาวิทยาลัย ให้เริ่มเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาที่กระทำผิดนั้นโดยให้มีระยะเวลาการลงโทษต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ให้นับระยะเวลาที่ถูกสั่งพักการศึกษาเข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาและให้จำแนกสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่ถูกสั่งพักด้วย

24.4 นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษาทุกภาคการศึกษาที่พักการศึกษา และค่าธรรมเนียมการศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย ภายใน 15 วันนับจากวันที่ถูกสั่งพักยกเว้นภาคการศึกษาที่ได้ชำระค่าหน่วยกิตแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสถานภาพนักศึกษา

ข้อ 25 การพ้นสถานภาพนักศึกษา

นอกจากกรณีที่ระบุไว้ในข้ออื่นแล้ว นักศึกษาจะพ้นสถานภาพในกรณีดังต่อไปนี้

25.1 เมื่อได้รับอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจากสภามหาวิทยาลัย

25.2 เมื่อได้รับอนุมัติจากคณบดีให้ลาออก

25.3 เมื่อสิ้นสุด 10 วันแรกของภาคการศึกษาแล้วยังไม่ลงทะเบียนเรียน หรือยังไม่ชำระค่าธรรมเนียมการรักษาสถานภาพนักศึกษา นักศึกษาที่พ้นสถานภาพในกรณีนี้อาจขอคืนสถานภาพนักศึกษาภายในภาคการศึกษาเดียวกันได้โดยได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

25.4 เมื่อมีการจำแนกสถานภาพนักศึกษา และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50

25.5 เมื่อเป็นนักศึกษาสถานภาพรอพินิจที่มีแต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.80 ต่อเนื่องกัน 4 ภาคการศึกษา

25.6 เมื่อมีระยะเวลาการศึกษาครบตามข้อ 15 แล้วยังไม่สำเร็จการศึกษา

25.7 เมื่อมหาวิทยาลัยโดยคำแนะนำของคณะกรรมการพิจารณาโทษนักศึกษาที่กระทำผิดระเบียบการสอบสั่งให้พ้นสถานภาพนักศึกษา ตามข้อ 24

25.8 เมื่อมหาวิทยาลัยมีประกาศให้พ้นสถานภาพนักศึกษาเนื่องจากขาดคุณสมบัติ หรือทำผิดข้อบังคับ หรือระเบียบอื่นของมหาวิทยาลัย

25.9 เมื่อเสียชีวิต

### หมวด 10 การสำเร็จการศึกษา

ข้อ 26 ผู้มีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา

26.1 นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ ครบถ้วนจึงจะมีสิทธิขอสำเร็จการศึกษา

26.1.1 เป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตรในภาคการศึกษาที่ขอสำเร็จการศึกษา

26.1.2 สอบได้จำนวนหน่วยกิตครบตามหลักสูตร, ได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 และได้แต่มีระดับคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาเอกไม่ต่ำกว่า 2.00

- 26.1.3 นักศึกษาที่เข้าศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ต้องสอบได้ครบถ้วนทุกรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาเพิ่มเติม โดยมีแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมของรายวิชาที่ศึกษาเพิ่มเติมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 26.1.4 มีระยะเวลาการศึกษาไม่ต่ำกว่าและไม่เกินที่กำหนดไว้ในข้อ 15 ยกเว้นผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง ให้ระยะเวลาการศึกษาต่ำสุดเป็นไปตามที่คณะกรรมการประจำสำนักวิชากำหนดไว้ในข้อ 9.3
- 26.2 นักศึกษาผู้มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุไว้ในข้อ 26.1 จะต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อศูนย์บริการการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนด มิฉะนั้นจะไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญาในภาคการศึกษานั้น
- 26.3 ในกรณีที่นักศึกษามีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 26.1 แต่ไม่ได้ยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาตามข้อ 26.2 หรือยื่นคำร้องขอลงทะเบียนเรียนในรายวิชาต่าง ๆ เพิ่มเติม สามารถยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาถัดไป ทั้งนี้ นักศึกษาจะต้องรักษาสถานภาพนักศึกษาในภาคการศึกษานั้นไว้ด้วย
- ข้อ 27 การพิจารณาให้ปริญญา
- 27.1 นักศึกษาที่จะได้รับการพิจารณาให้ปริญญาต้องไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสีย และไม่มีพันธะหนี้สินค้างชำระต่อมหาวิทยาลัย
- 27.2 คณบดี โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาต่อสภาวิชาการ เพื่อพิจารณาให้ความเห็นชอบสำเร็จการศึกษาเมื่อสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติให้สำเร็จการศึกษาจึงจะมีสิทธิรับปริญญา
- ข้อ 28 การให้ปริญญาเกียรตินิยม
- 28.1 นักศึกษาผู้จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 28.1.1 มีหน่วยกิตสอบได้ครบถ้วนตามหลักสูตร ภายในกำหนดเวลาปกติของหลักสูตร
- 28.1.2 ไม่มีรายวิชาใดในใบแสดงผลการเรียนได้รับระดับคะแนนตัวอักษร F หรือ U
- 28.1.3 ไม่เคยเรียนซ้ำในรายวิชาใด ๆ เพื่อปรับระดับคะแนน D หรือ D<sup>+</sup>
- 28.1.4 ได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป
- 28.2 นักศึกษาผู้ที่จะได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง ต้องมีคุณสมบัติตามข้อ 28.1.1 - 28.1.3 และได้แต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 3.25 ขึ้นไป
- 28.3 คณบดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำสำนักวิชาที่นักศึกษาสังกัด เป็นผู้พิจารณาเสนอชื่อนักศึกษาที่สมควรได้รับปริญญาเกียรตินิยมต่อสภาวิชาการ เพื่อนำเสนอสภามหาวิทยาลัยพิจารณาอนุมัติ

28.4 นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับปริญญาเกียรตินิยม ต้องไม่เป็นผู้ที่ศึกษาในหลักสูตรปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) หรือผู้ที่เข้าศึกษาเพื่อขอรับปริญญาตรีเพิ่มขึ้นอีกสาขาหนึ่ง หรือไม่เป็นผู้ที่เทียบโอนรายวิชา

ข้อ 29 การให้เหรียญรางวัลและเข็มทองคำ

นักศึกษาผู้มีสิทธิได้รับเหรียญรางวัล จะต้องมีความสมบัติดังนี้

29.1 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่ง จะได้รับเหรียญทองเกียรตินิยม

29.2 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับสอง จะได้รับเหรียญเงินเกียรตินิยม

29.3 นักศึกษาที่ได้รับปริญญาเกียรตินิยมอันดับหนึ่งและได้แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดในสาขาวิชา จะได้รับรางวัลเข็มทองคำ

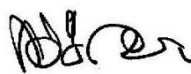
#### บทเฉพาะกาล

ข้อ 30 การใดที่ได้ดำเนินการไปแล้วสำหรับนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ให้ถือว่าการดำเนินการนั้นๆ สิ้นสุด มีอาจขอเปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามข้อบังคับนี้ได้

ข้อ 31 ให้ใช้วิธีคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตามข้อบังคับเดิมสำหรับนักศึกษาที่เข้ารับการศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 จนถึงภาคการศึกษาก่อนที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้ และให้ใช้วิธีการคำนวณแต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตามข้อบังคับนี้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ข้อบังคับนี้มีผลบังคับใช้

ข้อ 32 ในการพิจารณาการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2546 ให้ยกเว้นไม่ต้องนำเกณฑ์แต่ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมกลุ่มวิชาเอกมาประกอบการพิจารณา

ประกาศ ณ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2546



(นายคณิง ภาชัย)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี