

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรม

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

- 1.1 ระบุนรหัส : -
1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรม
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering Program in Aquaculture Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

- 2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วาริชวิศวกรรม)
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Aquaculture Engineering)
2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วาริชวิศวกรรม)
(ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Aquaculture Engineering)

3. วิชาเอก (ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน ก 37 หน่วยกิต
แผน ข 37 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรปริญญาโท

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทย ส่วนเอกสาร ตำราและข้อสอบหลักสูตรเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทย และนักศึกษาต่างประเทศที่ใช้ภาษาไทยได้ โดยเฉพาะนักศึกษาในกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

หลักสูตรนี้เป็นความร่วมมือระหว่าง คณะสหวิทยาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 กำหนดเปิดสอนเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2554
ได้พิจารณาถ่วงถ่วงโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ 6/2554
เมื่อวันที่ 25 เดือน เมษายน พ.ศ. 2554
ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ 146
เมื่อวันที่ 20 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ในปีการศึกษา 2554

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. วิศวกรระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
2. วิศวกรฝ่ายขาย/บริการแนะนำด้านเทคนิคการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
3. นักวิจัยหรืออาจารย์ ด้านวิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และ/หรือ ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เป็นต้น

9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา)	สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จ)
1. รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	D.Eng. (Water and Wastewater Engineering)	Asian Institute of Technology (2542)
2. รศ.ดร.วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล	Dr.rer.nat. (Technische Chemie)	U. Hannover (2539)
3. ดร.วิมลศิริ ปรีดาสวัสดิ์	Ph.D. (Energy Technology)	Royal Institute of Technology (2549)

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ และคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555 – 2559) ที่เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืน โดยจะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทย อันได้แก่ การเป็นสังคมเกษตรกรรม มีการส่งออกผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำเป็นอันดับต้นๆ ของโลก กับเป้าหมายยุทธศาสตร์กระทรวงศึกษาธิการ และแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยหลักสูตรนี้ได้นำจุดเด่นทางด้านพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยีชีวภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมาผสมผสานกับจุดเด่นทางชีววิทยาทางน้ำของมหาวิทยาลัยบูรพา มาพัฒนาเป็นหลักสูตรที่มุ่งสร้างความเชี่ยวชาญทางวชิรวิศวกรรมให้แก่ผู้เรียน ตลอดจนการนำไปสู่การพัฒนาทางวิชาการ การวิจัยและบริการสังคมร่วมกันของ ทั้งสองมหาวิทยาลัย อันจะส่งเสริมและพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อปรับตัว และการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสถานการณ์วิกฤติอาหารโลก และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านวิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคม และวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว จำนวนประชากรมีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และการขยายตัวของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ส่งผลให้การบริโภคต่างๆ เพิ่มปริมาณขึ้นตามไปด้วย การบริโภคสัตว์น้ำโดยการจับจากธรรมชาติ ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของประชากรที่เพิ่มขึ้นนี้ได้ จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยงที่มีประสิทธิภาพ ลดการใช้พลังงาน และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อให้การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนต่อไป นอกจากนี้การติดต่อสื่อสารของประชาคมโลกเป็นไปอย่างรวดเร็ว และมีการใช้ภาษาสากลกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นทางหลักสูตรจึงต้องปรับการเรียนการสอน ให้เป็นไปได้อย่างไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา และบุคลากร อันจะนำไปสู่การปรับตัว และการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสถานการณ์วิกฤติอาหารโลก และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านวิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

ความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษทำให้หลักสูตรมีการพัฒนาไปในทางที่เป็นสากลมากขึ้น และส่งเสริมให้มีทักษะการสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อปรับตัวและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสถานการณ์วิกฤติอาหารโลก และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านวิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และการขยายตัวของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย ดังนี้

- ผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรเพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนาความรู้และนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์
- ผลิตบัณฑิตและพัฒนาบุคลากรให้เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข ใฝ่รู้ และเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ เป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
- บริการวิชาการแก่สังคม ซึ่งสนับสนุนให้การพัฒนาสังคม เป็นสังคมที่สามารถพึ่งตนเองได้
- เพิ่มขีดความสามารถของระบบและกลไกการประกันคุณภาพ และการจัดการความรู้
- ทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม

13. ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน (เช่น รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อให้บริการคณะ/ภาควิชาอื่น หรือต้องเรียนจากคณะ/ภาควิชาอื่น)

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

รายวิชาเลือก ที่นักศึกษาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาในคณะสามารถเลือกกลงได้ เพื่อเป็นการบูรณาการองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

นักศึกษาจากภาควิชา/หลักสูตรอื่นสามารถมาเลือกเรียนบางวิชาในหลักสูตรนี้ได้

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับผู้แทนจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งในด้านเนื้อหาสาระ การจัดการเรียน สำหรับการคิดภาระงานให้แก่อาจารย์ประจำหลักสูตรใช้เกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

มหาบัณฑิตสาขาวิชาวาริชวิศวกรรม จะต้องมีความรู้พื้นฐานด้านวิชาชีพวาริชวิศวกรรมครบถ้วน มีความสามารถในการวิจัย วิเคราะห์ และแก้ปัญหา มีทักษะในการทำงาน มีความเป็นผู้นำ และสามารถทำงานเป็นกลุ่มและ/หรือทำงานอิสระได้

ในหลักสูตรนี้ได้นำจุดเด่นทางด้านพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีมาผสมผสานกับจุดเด่นทางชีววิทยาทางน้ำของมหาวิทยาลัยบูรพาพัฒนาเป็นหลักสูตรสหวิทยาการที่มุ่งสร้างความเชี่ยวชาญทางวาริชวิศวกรรมให้แก่ผู้เรียนตลอดจนการนำไปสู่การพัฒนาทางวิชาการ การวิจัย และบริการสังคมร่วมกันของทั้งสองมหาวิทยาลัย

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรนี้มุ่งส่งเสริมและพัฒนาทางเศรษฐกิจที่เกี่ยวข้องกับระบบเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ เพื่อปรับตัวและการเตรียมความพร้อมเพื่อรองรับสถานการณ์วิกฤติอาหารโลก และการสร้างวัฒนธรรมองค์กรด้านวิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญทางวิศวกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ และวาริชศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวคิดใหม่โดยการประสานความร่วมมือทางวิชาการระหว่างมหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางระหว่างวิศวกรรมศาสตร์ และวาริชศาสตร์

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของหน่วยงาน/องค์กร/ชุมชนและการเปลี่ยนแปลงของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม	- ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ - เชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งภาครัฐและเอกชน เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร - ปรับปรุงเนื้อหา ให้ทันสมัยและทัน	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิต - ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจในด้านทักษะ ความรู้ ความสามารถในการทำงาน โดยเฉลี่ยในระดับดี - สถานภาพการได้งานของบัณฑิต

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
	<p>เหตุการณ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน ให้ได้นักศึกษาคุณลักษณะตามความต้องการของสังคม - ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของหน่วยงาน/องค์กร/ชุมชน และการเปลี่ยนแปลงของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม 	<ul style="list-style-type: none"> - การได้รับรางวัลต่างๆของนักศึกษาและบุคลากร
<ul style="list-style-type: none"> - พัฒนาบุคลากรให้มีประสบการณ์ด้านวาริชวิศวกรรม 	<ul style="list-style-type: none"> - สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานวิจัยร่วมกับห้องปฏิบัติ การวิจัยในมหาวิทยาลัยต่างๆ สถาบันวิจัยระดับชาติ และ/หรือนานาชาติ และ ปฏิบัติงานในพื้นที่ - สร้างเครือข่ายชุมชน - สร้างความเข้มแข็งให้นักวิจัย ที่เลี้ยงในพื้นที่ - สร้างผู้นำ พี่เลี้ยง ในชุมชน โดยการดึงบุคคลจากหน่วยงานอื่นๆ มาช่วย 	<ul style="list-style-type: none"> - ปริมาณงานวิจัยร่วมต่ออาจารย์ในหลักสูตร - จำนวนเครือข่ายที่ทำความร่วมมือ - นักวิจัยที่เลี้ยงในพื้นที่สามารถทำงานบริหารจัดการ ร่วมกับชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้การปรับปรุงหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2554 สำหรับแผน ก และแผน ข จึงมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมคือ ในหลักสูตรปรับปรุงมีการลดจำนวนหน่วยกิตวิชาปรับพื้น และปรับปรุงเนื้อหาของวิชาปรับพื้น จากเดิมนั้นนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ต้องเรียนวิชาปรับพื้น

6 หน่วยกิต และนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ต้องเรียนวิชาปรับพื้น 6 หน่วยกิต เปลี่ยนเป็นนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ ต้องเรียนวิชาปรับพื้น 3 หน่วยกิต และ นักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ต้องเรียนวิชาปรับพื้น 3 หน่วยกิต

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการเรียนการสอนตามหลักสูตรเป็นระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วันจันทร์ – อาทิตย์

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีทางด้านประมง วาริชศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล วิศวกรรมเคมีหรือ วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม หรือสาขาอื่นๆ ที่ใกล้เคียง ที่มีประสบการณ์การทำงานเกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำไม่

น้อยกว่า 1 ปี หรือคณาจารย์ประจำหลักสูตรพิจารณาแล้วเห็นสมควรรับเข้าศึกษาได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาที่ศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ส่วนหนึ่งจะเป็นบัณฑิตที่วุฒิปริญญาตรีไม่ใช่วิศวกรรมเคมี วาริชศาสตร์ หรือ ประมง แต่เป็นสาขาอื่นๆ เช่น สัตวบาล เทคโนโลยีชีวภาพ วิศวกรรมไฟฟ้า บริหารธุรกิจ หรือ กฎหมาย ซึ่งนักศึกษาเหล่านี้มีประสบการณ์สูงมากจากการทำงานเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมาก่อน การเพิ่มพูนความรู้ให้กับบุคลากรเหล่านี้จะทำให้พวกเขามีโอกาสในการปฏิบัติงาน/ประสบความสำเร็จสูงขึ้นในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อย่างไรก็ตามนักศึกษาเหล่านี้ต้องผ่านการปรับพื้นฐานโดยการลงวิชาเรียนวิชาปรับพื้นฐานทั้งหมด 12 หน่วยกิต ซึ่งใช้เวลา 1 ภาคการศึกษา ทำให้ไม่สามารถสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรได้ภายใน 2 ปี นอกจากนี้ นักศึกษาอาจมีปัญหาทักษะด้านภาษาอังกฤษไม่ดีพอในการอ่านเอกสารอ้างอิง/ตำราภาษาอังกฤษ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ

สำหรับนักศึกษาที่วุฒิปริญญาตรีเปลี่ยนเป็นนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ ด้านกระบวนการต้องเรียนวิชา AQE 513 นักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพด้านสัตว์น้ำ ต้องเรียนวิชา AQE 543 และนักศึกษาที่มีพื้นฐานความรู้ทั้งสองด้านไม่เพียงพอแต่มีประสบการณ์ต้องเรียนทั้ง 2 วิชา ได้แก่ AQE 513 และ AQE 543

การแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษนั้น ได้จัดให้มีการใช้ภาษาอังกฤษมากขึ้นในชั้นเรียน โดยการผสมผสานการใช้ภาษาอังกฤษในตำรา และมีการค้นคว้า สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลภาษาอังกฤษ เพื่อมาวิเคราะห์ในชั้นเรียนมากขึ้น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา					จำนวนรวม 2554-2558
	2554	2555	2556	2557	2558	
ชั้นปีที่ 1	10	15	15	15	15	70
ชั้นปีที่ 2	-	10	15	15	15	55
รวม	10	25	30	30	30	70
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	10	15	15	40

2.6 งบประมาณตามแผน

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
1. ค่าบำรุงการศึกษา	5,000 บาท	10,000 บาท
2. ค่าลงทะเบียน (รายวิชา 4,500 บาท/หน่วยกิต) (วิทยานิพนธ์ 4,500 บาท/หน่วยกิต)	67,500 บาท	112,500 บาท
ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตรของนักศึกษา	186,500 บาท/คน	

2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ประมาณรายรับ (หน่วย 1,000 บาท)				
	2554	2555	2556	2557	2558
ค่าลงทะเบียน	810	1,485	1,620	1,620	1,620
ค่าบำรุงการศึกษา	510	935	1,020	1,020	1,020
เงินอุดหนุนวิจัยจากภายนอก	90	165	180	180	180
รวมรายรับ	1,410	2,585	2,820	2,820	2,820

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

หมวดเงิน	งบประมาณรายจ่าย (หน่วย 1,000 บาท)				
	2550	2551	2552	2553	2554
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	684	1,341	1,410	1,483	1,559
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	441	612	678	678	678
3. ทุนการศึกษา	81	149	162	162	162
4. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	225	413	450	450	450
รวม (ก)	1,431	2,514	2,700	2,773	2,849
รายรับหักรายจ่าย	(21)	71	120	47	(29)
เงินสดคงเหลือปลายงวด	(21)	50	170	218	188
การวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	95	91	90	92	95
รายรับจากนักศึกษาต่องบดำเนินการ	99%	103%	104%	102%	99%

ทั้งนี้อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษายเป็นแบบชั้นเรียน ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

การเทียบโอนหน่วยกิตและรายวิชาระหว่างหลักสูตรในมหาวิทยาลัยฯ และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน ก 2	37	หน่วยกิต
แผน ข	37	หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

แผน ก 2 (วิทยานิพนธ์)

ก. หมวดวิชาบังคับ	16	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
ค. วิทยานิพนธ์	12	หน่วยกิต

แผน ข (การค้นคว้าอิสระ)

ก. หมวดวิชาบังคับ	22	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
ค. การค้นคว้าอิสระ	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ : นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ LNG 600 วิชาภาษาอังกฤษ ระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และ/หรือ ได้รับการยกเว้น ทั้งนี้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

3.1.3 รายวิชา

- ความหมายของรหัสวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วย อักษรนำ 3 หลัก

อักษรมีความหมายดังนี้

AQE หมายถึง กลุ่มวิชาวาริชวิศวกรรม

ตัวเลขมีความหมายดังนี้

เลขหลักร้อย แสดงระดับของวิชาซึ่งระดับบัณฑิตศึกษาจะเริ่มต้นด้วยเลข 5

เลขหลักสิบ แสดงกลุ่มวิชา

เลขหลักหน่วยแสดงลำดับที่ของวิชา

เลขหลักสิบแสดงกลุ่มวิชา ดังนี้

1	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางชีววิทยาหรือเทคโนโลยีชีวภาพ
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางเคมี
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางเทคโนโลยีการเพาะเลี้ยง
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางวิศวกรรม
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางอาหาร
6	หมายถึง	กลุ่มวิชาทางการจัดการ
8	หมายถึง	กลุ่มวิชาสัมมนา และวิทยานิพนธ์
9	หมายถึง	กลุ่มวิชาปฏิบัติงาน และวิชาพิเศษ

- รายวิชา

1. แผน ก 2 37 หน่วยกิต

ก. หมวดวิชาบังคับ

16 หน่วยกิต

วิชาบังคับ		หน่วยกิต
AQE 513	ชีววิทยาและสรีระวิทยาสัตว์น้ำ Biology and Physiology of Aquatic Animals (วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์กระบวนการ) หรือ/และ	3 (3-0-9)
AQE 543	ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วยปฏิบัติการสำหรับวาริชวิศวกรรม Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering (วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางสัตว์น้ำ)	3 (3-0-9)
นักศึกษาที่มีพื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางน้ำ ไม่เพียงพอต้อง ลงทะเบียนเรียน ทั้ง AQE 513 และ AQE 543		
AQE 621	การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Environment Dynamics	3 (3-0-9)
AQE 661	วิศวกรรมการบริหารระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Engineering Farm Management	3 (3-0-9)
AQE 641	วิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture System Engineering	3 (3-0-9)
AQE 642	การจัดการของเสีย Waste Management	3 (3-0-9)
AQE 781	สัมมนา Seminar	1 (0-2-3)

ข. หมวดวิชาเลือก

9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้/หรือรายวิชาเลือกอื่นที่มหาวิทยาลัยเปิดสอน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
AQE 611	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Biotechnology	3 (3-0-9)
AQE 612	ระบาดวิทยาสัตว์น้ำ (พยาธิสภาพ และภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำจากโรค และสารพิษ) Aquaculture Epidemiology	3 (3-0-9)
AQE 631	อาหาร และระบบการให้อาหาร Feed and Feeding System	3 (3-0-9)
AQE 632	เทคโนโลยีการเลี้ยงสาหร่าย Algal Technology	3 (3-0-9)
AQE 633	การเพาะเลี้ยงทางน้ำอย่างยั่งยืน Sustainable Aquaculture	3 (3-0-9)
AQE 643	แบบจำลอง และการจำลองแบบในวาริชวิศวกรรม Modeling and Simulation in Aquaculture Engineering	3 (3-0-9)
AQE 644	เทคโนโลยีไฟฟ้า และเครื่องกล สำหรับการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Electrical and Mechanical Technology for Aquaculture	3 (3-0-9)
AQE 651	กระบวนการแปรรูปอาหาร และความปลอดภัย Food Processing and Safety	3 (3-0-9)
AQE 796	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topic 1	3 (3-0-9)
AQE 797	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topic 2	3 (3-0-9)
AQE 798	หัวข้อพิเศษ 3 Special Topic 3	3 (3-0-9)

นักศึกษาอาจลงวิชาเลือกอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ค. วิทยานิพนธ์

12 หน่วยกิต

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
AQE 783	วิทยานิพนธ์ Thesis	12 (0-24-48)

ง. หมวดวิชาปรับพื้นฐาน

ชื่อวิชา		ไม่นับหน่วยกิต
LNG 550	วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Remedial English Course for Post Graduate Students	2 (1-2-6) (S/U)
LNG 600	ภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Insessional English Course for Post Graduate Students	3 (2-2-9) (S/U)

2. แผน ข 37 หน่วยกิต

ก. หมวดบังคับ

22 หน่วยกิต

วิชาบังคับ		หน่วยกิต
AQE 513	ชีววิทยาและสรีระวิทยาสัตว์น้ำ Biology and Physiology of Aquatic Animals	3 (3-0-9)

วิชาบังคับ		หน่วยกิต
	(วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์กระบวนการ) หรือ/และ	
AQE 543	ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วยปฏิบัติการสำหรับวาริชวิศวกรรม Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering (วิชาบังคับสำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางสัตว์น้ำ) นักศึกษาที่มีพื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางน้ำ ไม่เพียงพอต้อง ลงทะเบียนเรียน ทั้ง AQE 513 และ AQE 543	3 (3-0-9)
AQE 621	การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Environment Dynamics	3 (3-0-9)
AQE 661	วิศวกรรมการบริหารระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Engineering Farm Management	3 (3-0-9)
AQE 641	วิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture System Engineering	3 (3-0-9)
AQE 642	การจัดการของเสีย Waste Management	3 (3-0-9)
AQE 781	สัมมนา Seminar	1 (0-2-3)
AQE 791	ทักษะวาริชวิศวกรรม 1 Aquatic Engineering Practicum 1	3 (0-6-12)
AQE 792	ทักษะวาริชวิศวกรรม 2 Aquatic Engineering Practicum 2	3 (0-6-12)

ข. หมวดวิชาเลือก

9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกจากรายวิชาต่อไปนี้/หรือรายวิชาเลือกอื่นที่มหาวิทยาลัยเปิดสอน โดยได้รับความเห็นชอบจาก
อาจารย์ที่ปรึกษา

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
AQE 611	เทคโนโลยีชีวภาพทางการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Biotechnology	3 (3-0-9)
AQE 612	ระบาดวิทยาสัตว์น้ำ (พยาธิสภาพ และภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำจากโรค และสารพิษ) Aquaculture Epidemiology	3 (3-0-9)
AQE 631	อาหาร และระบบการให้อาหาร Feed and Feeding System	3 (3-0-9)
AQE 632	เทคโนโลยีการเลี้ยงสาหร่าย Algal Technology	3 (3-0-9)
AQE 633	การเพาะเลี้ยงทางน้ำอย่างยั่งยืน Sustainable Aquaculture	3 (3-0-9)
AQE 643	แบบจำลองและการจำลองแบบในวาริชวิศวกรรม Modeling and Simulation in Aquaculture Engineering	3 (3-0-9)
AQE 644	เทคโนโลยีไฟฟ้าและเครื่องกลสำหรับการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Electrical and Mechanical Technology for Aquaculture	3 (3-0-9)

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
AQE 651	กระบวนการแปรรูปอาหารและความปลอดภัย Food Processing and Safety	3 (3-0-9)
AQE 796	หัวข้อพิเศษ 1 Special Topic 1	3 (3-0-9)
AQE 797	หัวข้อพิเศษ 2 Special Topic 2	3 (3-0-9)
AQE 798	หัวข้อพิเศษ 3 Special Topic 3	3 (3-0-9)

นักศึกษาอาจลงวิชาเลือกอื่นๆ นอกเหนือจากนี้ได้ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ค. การค้นคว้าอิสระ

6 หน่วยกิต

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
AQE 782	การค้นคว้าอิสระ Independent Study	6 (0-12-24)

ง. หมวดวิชาปรับพื้นฐาน

ชื่อวิชา		หน่วยกิต
LNG 550	วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Remedial English Course for Post Graduate Students	2 (1-2-6)
LNG 600	ภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Insessional English Course for Post Graduate Students	3 (2-2-4)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก 2

ภาคเรียนที่ 1 (ปีที่ 1)		หน่วยกิต
AQE 513	ชีววิทยาและสรีระวิทยาสัตว์น้ำ Biology and Physiology of Aquatic Animals (สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์กระบวนการ) หรือ/และ	3 (3-0-9)
AQE 543	ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วยปฏิบัติการสำหรับวาริชวิศวกรรม Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering (สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพทางสัตว์น้ำ)	3 (3-0-9)
นักศึกษาที่มีพื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางน้ำ ไม่เพียงพอต้อง ลงทะเบียนเรียน ทั้ง AQE 513 และ AQE 543		
AQE 621	การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Environment Dynamics	3 (3-0-9)
AQE 661	วิศวกรรมการบริหารระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Engineering Farm Management	3 (3-0-9)
AQE xxx	วิชาเลือก 1 Elective I	3 (3-0-9)
รวม		12 (12-0-36)
ชั่วโมง/สัปดาห์		48

ภาคเรียนที่ 2 (ปีที่ 1)		หน่วยกิต
AQE 641	วิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture System Engineering	3 (3-0-9)
AQE 642	การจัดการของเสีย Waste Management	3 (3-0-9)
AQE 781	สัมมนา Seminar	1 (0-2-3)
AQE xxx	วิชาเลือก 2 Elective II	3 (3-0-9)
	รวม	10 (9-2-30)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	41
ภาคเรียนที่ 1 (ปีที่ 2)		หน่วยกิต
AQE xxx	วิชาเลือก 3 Elective III	3 (3-0-9)
AQE 783	วิทยานิพนธ์ Thesis	6 (0-12-24)
	รวม	9 (3-12-33)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	48
ภาคเรียนที่ 2 (ปีที่ 2)		หน่วยกิต
AQE 783	วิทยานิพนธ์ Thesis	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	36

3.1.4.2 แผน ข

ภาคเรียนที่ 1 (ปีที่ 1)		หน่วยกิต
AQE 513	ชีววิทยาและสรีระวิทยาสัตว์น้ำ Biology and Physiology of Aquatic Animals (สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์กระบวนการ) หรือ/และ	3 (3-0-9)
AQE 543	ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วยปฏิบัติการสำหรับวาริวิศวกรรม Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering (สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพทางสัตว์น้ำ)	3 (3-0-9)
	นักศึกษาที่มีพื้นฐานด้านวิศวกรรมศาสตร์/วิทยาศาสตร์ชีวภาพทางน้ำ ไม่เพียงพอต้อง ลงทะเบียนเรียน ทั้ง AQE 513 และ AQE 543	
AQE 621	การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Environment Dynamics	3 (3-0-9)
AQE 661	วิศวกรรมการบริหารระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Engineering Farm Management	3 (3-0-9)
AQE xxx	วิชาเลือก 1 Elective I	3 (3-0-9)
	รวม	12 (12-0-36)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	48

ภาคเรียนที่ 2 (ปีที่ 1)		
AQE 641	วิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture System Engineering	3 (3-0-9)
AQE 642	การจัดการของเสีย Waste Management	3 (3-0-9)
AQE 781	สัมมนา Seminar	1 (0-2-3)
AQE xxx	วิชาเลือก 2 Elective II	3 (3-0-9)
	รวม	10 (9-2-30)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	41
ภาคเรียนที่ 1 (ปีที่ 2)		หน่วยกิต
AQE xxx	วิชาเลือก 3 Elective III	3 (3-0-9)
AQE 791	ทักษะวาริวิศวกรรม 1 Aquatic Engineering Practicum 1	3 (0-6-12)
AQE 792	ทักษะวาริวิศวกรรม 2 Aquatic Engineering Practicum 2	3 (0-6-12)
	รวม	9 (3-12-33)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	48
ภาคเรียนที่ 2 (ปีที่ 2)		หน่วยกิต
AQE 782	การค้นคว้าอิสระ Independent Study	6 (0-12-24)
	รวม	6 (0-12-24)
	ชั่วโมง/สัปดาห์	36

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา อยู่ในภาคผนวก ก.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ	ชื่อ -สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สป.ลำดับ (ปีการศึกษา)					
			2553	2554	2555	2556	2557	2558
1	รศ.ดร.ปิยะบุตร วานิชพงษ์พันธุ์	D.Eng. (Water and Wastewater Engineering), Asian Institute of Technology	10	10	10	10	10	10
2	รศ.ดร.วิวัฒน์ เรืองเลิศปัญญากุล	Dr.rer. nat (Technische Chemie), Universitat Hannover	10	10	10	10	10	10
3	ดร.วิมลศิริ ปรีคาสวัสดิ์	Ph.D. (Energy Technology), Royal Institute of Technology	10	10	10	10	10	10

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สป.ลำดับ (ปีการศึกษา)					
			2553	2554	2555	2556	2557	2558
4	รศ. นุชชา บุญนาค	M.Sc. (Food Science & Technology), Texas A&M University	10	10	10	10	10	10
5	ดร.อรรณพ นพรัตน์	Ph.D. (Chemical Engineering), Queenland University	10	10	10	10	10	10

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา), สถาบันที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน ชม./สป.ลำดับ (ปีการศึกษา)					
			2553	2554	2555	2556	2557	2558
1	รศ.ดร.เฉลิมราช วันทวิน	D.Eng. (Environmental Engineering), Asian Institute of Technology	10	10	10	10	10	10
2	ดร.สุนันท์ ศิริรักษ์โสภณ	Ph.D. (Environmental Engineering), University of Tokyo	10	10	10	10	10	10

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	คุณวุฒิการศึกษาสูงสุด (สาขาวิชา)	ภาระการสอน ชม./สป. ปีการศึกษา					
			2554	2555	2556	2556	2558	2559
1	ผศ.ดร.สุวรรณา ภาณุตระกูล	Ph.D. (Marine Biogeochemistry)	10	10	10	10	10	10
2	ดร.วันศุกร์ เสนานานู	Ph.D. (Fisheries)	3	3	3	3	3	3
3	ผศ.ดร.สมถวิล จริตควาร	Ph.D.(Biological Science)	3	3	3	3	3	3
4	ผศ.ดร.นงนุช ตั้งเกริกโอฬาร	Ph.D. (Zoology)	3	3	3	3	3	3
5	ผศ.ดร.วิญญิต มั่นทะจิตร	Ph.D. (Marine Biology)	3	3	3	3	3	3
6	รศ.ดร.วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย	Ph.D. (Marine Estuarine and Environmental Science)	3	3	3	3	3	3
7	ผศ.ดร.ปภาศิริ บาร์เนท	Ph.D. (Aquaculture)	3	3	3	3	3	3

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

ข้อกำหนดในการทำวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวาริชวิศวกรรม โดยเป็นงานวิจัยพื้นฐาน งานวิจัยประยุกต์ และ/หรือ การแก้ปัญหาในอุตสาหกรรม ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ ต้องมีการส่งรายงาน และมีการเสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ และผลงานวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการตีพิมพ์ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ ในหัวข้อที่สนใจ ซึ่งเกี่ยวข้องกับวาริชวิศวกรรม ตามเวลาที่กำหนดไว้ของหลักสูตรแต่ละแผน โดยต้องมีการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้า และการสอบปากเปล่าขั้นสุดท้ายจากคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

1. นักศึกษามีทักษะในการวิจัย ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการ เรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
2. นักศึกษามีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำวิจัยได้
3. มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ดี
4. มีระเบียบวินัย ตรงเวลา
5. มีความกล้าในการแสดงออก

5.3 ช่วงเวลา

แผน ก 2 : ภาคการศึกษาที่ 2 ของชั้นปีที่ 1 และภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของชั้นปีที่ 2

แผน ข: ภาคการศึกษาที่ 1 หรือ 2 ของชั้นปีที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

แผน ก 12 หน่วยกิต

แผน ข 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- มีการพบกันระหว่างนักศึกษาและอาจารย์เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ในเรื่องที่ทำวิจัย
- หลักสูตรฯ มีอุปกรณ์และเครื่องมือสนับสนุนในการทำวิจัยในด้านต่าง ๆ ครบถ้วน
- หลักสูตรฯ มีอาจารย์ที่มีความรู้และศักยภาพสูงจำนวนมาก สามารถให้คำปรึกษาในการทำวิจัยได้อย่างใกล้ชิดและสม่ำเสมอ

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากรายงาน และการนำเสนองานต่อหน้าคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อย่างน้อย 3 คน

ตามรูปแบบและเวลาที่ได้กำหนดไว้

- รายงาน โครงร่างวิทยานิพนธ์ และการนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ นักศึกษาต้องสอบผ่านการ นำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ จึงสามารถดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ในเรื่องนั้น ๆ ได้
 - รายงานความก้าวหน้า และการนำเสนอความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ซึ่งต้องมีอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 1 ครั้ง
 - รายงานวิทยานิพนธ์ (ฉบับสมบูรณ์) และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อหน้าคณะกรรมการ
- นอกจากนี้ยังมีการประเมินผลจากผลงานตีพิมพ์ การนำเสนอผลงานในที่ประชุมวิชาการ ตามระเบียบที่ได้กำหนดไว้โดยคณะกรรมการภาควิชาฯ และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	-มีการสอดแทรกเรื่อง การแต่งกาย การเข้าสังคม เทคนิคการเจรจา สื่อสาร การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการวางตัวในการทำงานในบางรายวิชาที่เกี่ยวข้อง และในกิจกรรมปัจฉิมนิเทศ ก่อนที่นักศึกษาจะสำเร็จการศึกษา
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจน มีวินัยในตนเอง	-กำหนดให้มีรายวิชาซึ่งนักศึกษาต้องทำงานเป็นกลุ่ม กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน เพื่อเป็นการฝึกให้นักศึกษาได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี -มีกิจกรรมนักศึกษาที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบ -มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน เสริมความกล้าในการแสดงความคิดเห็น

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	-มีการส่งเสริมให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล
มีวินัย และความรับผิดชอบ	- การสอดแทรกในวิชาเรียน - การมอบหมายงานให้นักศึกษารับผิดชอบในกิจกรรมต่าง ๆ
มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง	- การจัดการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การ ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศและติดตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยอยู่เสมอ เป็นต้น

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการและวิชาชีพและสนับสนุนให้ผู้อื่น ใช้วินัยน้อยเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนา
- (2) สามารถวินัยอย่างผู้รู้ด้วยความซื่อสัตย์และชัดเจน มีหลักฐาน ตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม ที่สามารถทำงานเป็นทีม
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (5) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม สังคมและชุมชน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย การตรงต่อเวลา นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย และการร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาวาริชิวกรรม ตามมาตรฐานความรู้ที่ครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาด้านวาริชิวกรรม
- (2) สามารถทวิวิจัย ออกแบบและวิเคราะห์ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวาริชิวกรรม
- (3) สามารถนำความรู้ทางด้านวาริชิวกรรมไป ปรับ/ประยุกต์ ในการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม
- (4) สามารถค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ ทางด้านวาริชิวกรรม ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
- (5) ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับและแนวทางปฏิบัติทั้งระดับชาติและนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับวาริชิวกรรม

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ยังมีการจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงาน หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องตลอดจนฝึกปฏิบัติงานในหน่วยงานวิจัย

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากการสัมมนา/ การนำเสนอข้อมูลงานวิจัย
- (5) ประเมินจากการลงพื้นที่ทำงานภาคสนาม

2.3. ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษาแล้วการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาวิชาชีพวิศวกรรม เพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

- (1) สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคมศาสตร์ เพื่อใช้ในการจัดการบริบทใหม่ในทางวิชาการและวิชาชีพ
- (2) มีแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมศาสตร์ ทั้งระดับชาติและ นานาชาติ ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน เพื่อพัฒนาและนำเสนอเป็นความรู้ใหม่
- (4) สามารถพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติในวิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้
- (5) สามารถวางแผนและดำเนินโครงการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมศาสตร์

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการ (workshop) กิจกรรมการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ต่างๆ เช่น Creative Thinking, Mind Map, Dialogue, LEGO/LOGO และ The Seven habits เป็นต้น
- (2) การอภิปรายกลุ่ม
- (3) ให้นักศึกษามีโอกาสคิด วิเคราะห์ ประมวล และเชื่อมโยงองค์ความรู้ผ่านการเข้าร่วมสัมมนาและทำงานวิจัย

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา นี้สามารถทำได้โดยการออกข้อสอบที่ให้นักศึกษาแก้ปัญหา อธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมาประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่มาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง โดยนักศึกษามีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังนี้

- (1) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนหลากหลาย
- (2) สามารถแสดงบทบาทของผู้นำ หรือบทบาทของผู้ร่วมงาน เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่มและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) มีความรับผิดชอบในการทำงานและสามารถตัดสินใจในการดำเนินงานของตนเองและกลุ่ม
- (4) มีความสามารถในการดำเนินงาน ประเมินและปรับปรุงงานของตนเองหรืองานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม
- (5) มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น ข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆหรือจากผู้มีประสบการณ์โดยมีกลยุทธ์ ดังนี้

- (1) จัดให้มีการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายของนักศึกษาต่างพื้นฐาน ต่างหลักสูตรสามารถทำงานกับผู้อื่นที่มีความรู้พื้นฐานที่แตกต่างได้
- (2) มีการมอบหมายงานเดี่ยวและงานกลุ่มด้านการจัดการทรัพยากรชีวภาพ
- (3) มีการทำวิทยานิพนธ์และฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่างๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูลที่ได้

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นักศึกษาต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ขึ้นต่อดังนี้

- (1) สามารถคัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาในด้านต่าง ๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการและวิชาชีพรวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์และการสื่อสารนี้ทำได้ในระหว่างการสอนโดย

- (1) ฝึกให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหา
- (2) ให้นักศึกษานำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพ ในชั้นเรียน ซึ่งอาจมีการวิจารณ์ในเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา
- (3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศในหลากหลายสถานการณ์

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่างๆ การอภิปราย กรณีศึกษาต่างๆที่มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรรายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum Mapping) วิชาภาษาอังกฤษ

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
	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
LNG 550 วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา Remedial English Course for Post Graduate Students	○	○	○	○				●	○			○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	
LNG 600 ภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับ นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา Insessional English Course for Post Graduate Students	○	○	○	○				●	○		○	○	○		●	●	○	●	●		○		●	●	

1.ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (3) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และ คณิตศาสตร์ ต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (4) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรมศาสตร์
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม

- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

3.ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และมีสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและ/หรือภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในวิชาที่ศึกษามาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกแก่การแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ในกลุ่มทั้งในบทบาทของผู้นำ หรือในบทบาทของผู้ร่วมทีมทำงาน
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน

5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาที่เกี่ยวข้องได้

3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum Mapping) สาขาวิชาวาริชวิศวกรรม

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
AQE 513 ชีววิทยา และสรีระวิทยาสัตว์น้ำ Biology and Physiology of Aquatic Animals		○	●			○	●	●		○		●		○	●	●				○		
AQE 543 ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วย ปฏิบัติการสำหรับวาริชวิศวกรรม Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering		○	●				●	●		○		●		○	●	●				○	○	
AQE 611 เทคโนโลยีชีวภาพทางการเพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Biotechnology		○					●	●		○		●		○	●	●				○	○	○
AQE 612 ระบาดวิทยาสัตว์น้ำ (พยาธิสภาพ และ ภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำจากโรค และสารพิษ) Aquaculture Epidemiology		○					●	●		○		●		○	●	●				○	○	○
AQE 621 การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่ง เพาะเลี้ยงทางน้ำ Aquaculture Environment Dynamics		○	●				●	●		○		●		○	●	●				○	○	
AQE 631 อาหาร และระบบการให้อาหาร Feed and Feeding System		○					●	●		○		●		○	●	●				○	○	○
AQE 632 เทคโนโลยีการเลี้ยงสาหร่าย Algal Technology		○					●	●		○		●		○	●	●				○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	
AQE 633 การเพาะเลี้ยงทางน้ำอย่างยั่งยืน Sustainable Aquaculture		○					●	●		○		●		○	●	●				○		○	○
AQE 641 วิศวกรรมระบบการเพาะทางเลี้ยง Aquaculture System Engineering		○	●				●	●		○		●		○	●	●				○		○	
AQE 642 การจัดการของเสีย Waste Management		○	●	●	●	●		●	○		●			○	○		●	●	●	●	●	○	○
AQE 643 แบบจำลอง และการจำลองแบบในวาริช วิศวกรรม Modeling and Simulation in Aquaculture Engineering		○					●	●		○		●		○	●	●				○		○	○
AQE 644 เทคโนโลยีไฟฟ้า และเครื่องกล สำหรับการ เพาะเลี้ยงทางน้ำ Electrical and Mechanical Technology for Aquaculture		○					●	●		○		●		○	●	●				○		○	○
AQE 651 กระบวนการแปรรูปอาหาร และความ ปลอดภัย Food Processing and Safety		○					●	●		○		●		○	●	○				○		○	○
AQE 661 การบริหารระบบวิศวกรรมการเพาะเลี้ยง ทางน้ำ Aquaculture Engineering Farm Management		○	●	●	●	●		●	○		●			○	○		●	●	●	●	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวเลข การ สื่อสาร และ เทคโนโลยี สารสนเทศ	
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2
AQE 781 สัมมนา Seminar	○	●					●	●	●	○	○	●	○	○	●	○				●		○
AQE 782 การค้นคว้าอิสระ Independent Study	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 783 วิทยานิพนธ์ Thesis	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 791 ทักษะวาริชวิศวกรรม 1 Aquaculture Engineering Practicum 1	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 792 ทักษะวาริชวิศวกรรม 2 Aquaculture Engineering Practicum 2	●	●	○	○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 796 หัวข้อพิเศษ 1 Special Topic I	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 797 หัวข้อพิเศษ 2 Special Topic II	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○
AQE 798 หัวข้อพิเศษ 3 Special Topic III	●	●				●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	○	●	○	○	●	○

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) สามารถจัดการปัญหาด้านคุณธรรม จริยธรรมที่ซับซ้อนเชิงวิชาการและวิชาชีพและสนับสนุนให้ผู้อื่นใช้วินัยเพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนา
- (2) สามารถวินัยอย่างผู้รู้ด้วยความยุติธรรมและชัดเจน มีหลักฐาน ตามหลักการ เหตุผล และค่านิยมอันดีงาม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม ที่สามารถทำงานเป็นทีม
- (4) เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยคำนึงถึงความรู้สึกร่วมกัน รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (5) สามารถวิเคราะห์ผลกระทบจากการใช้วิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อสิ่งแวดล้อม สังคมและชุมชน

2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาด้านวาริชวิศวกรรม
- (2) สามารถทำวิจัย ออกแบบและวิเคราะห์ผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวาริชวิศวกรรม
- (3) สามารถนำความรู้ทางด้านวาริชวิศวกรรมไป ปรับ/ประยุกต์ ในการจัดการทรัพยากรและ สิ่งแวดล้อม
- (4) สามารถค้นคว้า ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ ทางด้านวาริชวิศวกรรม ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่อง
- (5) ตระหนักถึงระเบียบข้อบังคับและแนวทางปฏิบัติทั้งระดับชาติและนานาชาติที่เกี่ยวข้องกับวาริชวิศวกรรม

3. ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) สามารถนำความรู้ภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ สังคมศาสตร์ เพื่อใช้ในการจัดการบริบทใหม่ในทาง วิชาการและวิชาชีพ
- (2) มีแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการหรือรายงานทางวิชาชีพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมศาสตร์ ทั้งระดับชาติและ นานาชาติ ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน เพื่อพัฒนาและนำเสนอเป็นความรู้ใหม่
- (4) สามารถพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาการหรือวิชาชีพซึ่งขยายองค์ความรู้หรือแนวทางการปฏิบัติใน วิชาชีพที่มีอยู่เดิมได้
- (5) สามารถวางแผนและดำเนิน โครงการด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคมศาสตร์

4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนหลากหลาย
- (2) สามารถแสดงบทบาทของผู้นำ หรือบทบาทของผู้ร่วมงาน เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่มและการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ต่าง ๆ
- (3) มีความรับผิดชอบในการทำงานและสามารถตัดสินใจในการดำเนินงานของตนเองและกลุ่ม
- (4) มีความสามารถในการดำเนินงาน ประเมินและปรับปรุงงานของตนเองหรืองานที่ได้รับ มอบหมายจากกลุ่ม
- (5) มีความรับผิดชอบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของตนเอง

5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สามารถคัดกรองข้อมูลทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา สรุปปัญหาและเสนอแนะแก้ไขปัญหาใน ด้านต่าง ๆ
- (2) สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ได้อย่างเหมาะสมกับกลุ่มบุคคลต่างๆ ทั้งในวงการวิชาการและชุมชนทั่วไป โดยการนำเสนอ รายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ รวมทั้งวิทยานิพนธ์หรือโครงการค้นคว้าที่สำคัญ

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. ภาวะเทียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับ บัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้ การทวนสอบในระดับรายวิชาควรถ้าให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงาน โดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- 1) การประเมินได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกรงานอาชีพ
- 2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- 3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- 4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือ สอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตจะสำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ
- 5) การประเมินจากนักศึกษาเก่า ที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย
- 6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษ ต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก จ.)

หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- 1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- 2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- 1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- 2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- 1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- 2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการที่มีผลโดยตรงต่อการพัฒนาประเทศ
- 3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

มีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน มีคุณสมบัติเป็นผู้กำกับดูแลและคอยให้แนะนำตลอดจนกำหนดนโยบายปฏิบัติ โดยดำเนินการบริหารหลักสูตร ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าใจทฤษฎีพื้นฐานของแต่ละรายวิชาโดยเฉพาะวิชาพื้นฐานและเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีกับปัญหาหรือพัฒนาค้นคิดสิ่งใหม่ตลอดจนมีศักยภาพในการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ด้วยตนเองตลอดชีวิต และมีความเป็นสากล	<ol style="list-style-type: none"> จัดระบบการเรียนการสอนในลักษณะที่เน้นการค้นคว้า นำเสนอและทำโครงการในรายวิชาแต่ละวิชา โดยเฉพาะวิชาระดับสูง จัดหาแหล่งข้อมูลทางวิชาการที่ทันสมัย ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนที่ทันสมัย นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตเพื่อให้นักศึกษาได้ค้นคว้าประกอบการศึกษาและเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้เชิงวิชาการ จัดการเรียนการสอนโดยใช้ภาษาอังกฤษเพื่อความเป็นสากล จัดหาและสร้างความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยในต่างประเทศในการแลกเปลี่ยนอาจารย์และนักศึกษาเพื่อเป็นการเปิดโลกทัศน์ด้านความรู้ทางวิชาการ ปรับปรุงเนื้อหาวิชาที่สอนในหลักสูตรให้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการด้านวาริชวิศวกรรม กำหนดมาตรฐานในการวัดผลและการสำเร็จการศึกษาที่ชัดเจน 	<ol style="list-style-type: none"> มีการประเมินผลการเรียนการสอน รายวิชาทุกวิชาในด้านเนื้อหาวิชา เทคนิค การสอนตลอดจนมีวิธีการวัดผลที่เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ผลการประเมินจะนำเสนอต่อ คณะกรรมการประจำหลักสูตรเพื่อนำไปปรับเปลี่ยนการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีร่วมสมัยใหม่ อัตราการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา ประมาณไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1 การบริหารงบประมาณ

ในการดำเนินงานตามหลักสูตร จะใช้อาคารที่มีอยู่ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เช่น อาคารภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาคารเรียนรวมต่างๆ และอาคารภาควิชาวาริชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บงลงทุนจะขอรับการสนับสนุนจากรัฐบาล และค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานอื่นๆ จะใช้เงินรายได้ของมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นรายรับจากค่าหน่วยกิตนักศึกษา

2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

ลำดับ	ชื่ออุปกรณ์	จำนวน
1	เครื่องเดิมอากาศ	2
2	เครื่องยนต์เล็ก	1
3	คอมพิวเตอร์	3

ทั้งนี้ทางหลักสูตรใช้อุปกรณ์ และครุภัณฑ์ในการเรียนการสอนและการวิจัยร่วมกับ ห้องปฏิบัติการวาริชวิศวกรรม สถาบันพัฒนา และฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ อีกทั้งในสำนักหอสมุดมีตำรา และวารสารทางวิชาการ และสามารถสืบค้นผ่านฐานสำนักหอสมุด ซึ่งมีหนังสือ ตำราเฉพาะทาง

2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของวาริชวิศวกรรม คือเครื่องมืออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งทางหลักสูตรฯ ได้ใช้ห้องปฏิบัติการวาริชวิศวกรรม ของสถาบันพัฒนา และฝึกอบรมโรงงานต้นแบบ มจธ. เป็นห้องปฏิบัติการหลัก นอกจากนี้ ยังมีห้องเรียน

ที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเพื่อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ

2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
1. มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ และระบบ ซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ	1. จัดให้มีห้องปฏิบัติการ สำหรับการทำวิจัย ที่มี เครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ อย่าง พอเพียง	1. สถิติการใช้งานห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ รวมทั้งเครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ 2. ผลสำรวจความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากร เพื่อการเรียนรู้ การปฏิบัติการ และการทำวิจัย

3. การบริหารคณาจารย์

3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
- 2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- 3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการ ประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือ ประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำ ให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3 คณาจารย์ที่สอนบางเวลาและคณาจารย์พิเศษ (การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ)

สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา สกอ. สำหรับอาจารย์พิเศษถือว่ามีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นผู้ถ่ายทอดประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติมาให้กับนักศึกษา

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิขั้นต่ำปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเทคโนโลยีทางการศึกษา

4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน (เช่น การฝึกอบรม ทักษะศึกษา หรือการฝึกการทำวิจัยร่วมกับอาจารย์)

มีการพัฒนาเจ้าหน้าที่สายสนับสนุนให้มีพัฒนาการเพิ่มพูนความรู้ในสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการเพื่อ ส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

หลักสูตรฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ ให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มี ปัญหาในการเรียน และปัญหาอื่น ๆ สามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาชั้นปี หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษามีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนดู คณะแผนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จากแบบสอบถามความต้องการจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วาริชวิศวกรรม จากผู้ใช้บัณฑิตที่เรียนในหลักสูตรเดิม (พ.ศ. 2549) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร พ.ศ. 2554 พบว่าการประเมินคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาตามสมบัติที่เป็นจริงโดยสรุปแล้ว ผู้ใช้บัณฑิตมีความพึงพอใจมาก และผู้ใช้บัณฑิตมีข้อเสนอแนะและความคิดเห็นทั่วไปพอสรุปได้ดังนี้

- บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้มีโอกาสและประสบการณ์ในการทำงานกับชุมชน ซึ่งเพิ่มความสามารถในการทำงานและเรียนรู้ร่วมกับภาคการผลิตและชุมชน
- บัณฑิตควรพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษให้สามารถสื่อสารและเขียนได้ดียิ่งขึ้น
- บัณฑิตควรเพิ่มทักษะทางวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2554	2555	2556	2557	2558
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนใน แต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	X	X	X
6. มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	X	X	X
7. มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		X	X	X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X	X	X

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นไปในลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชาและแนะนำให้ผู้เรียนทำการค้นคว้า หรือทำความเข้าใจประเด็นปลีกย่อยด้วยตนเอง นอกจากนี้ การสอนควรเน้นการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปรากฏการณ์ต่างๆ ในธรรมชาติ ให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายและนำเสนอ นอกจากนั้น ควรสอดแทรกเนื้อหากิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่าง ๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพในการประเมินกลยุทธ์การสอนเพื่อให้มีการพัฒนาการสอนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น จะมีการนำกระบวนการดังต่อไปนี้มาใช้

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนักศึกษา และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษาโดยอาจารย์ผู้สอน เช่น การสอบ หรือการปฏิบัติงานกลุ่ม เป็นต้น และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนักศึกษาแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประชุมคณาจารย์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและข้อเสนอแนะระหว่างอาจารย์เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษาแต่ละชั้นปี และแลกเปลี่ยนกลยุทธ์ในการสอน

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม (ปรับปรุงอีกครั้งหลังจากดูภาพรวมทุกชั้นตอนแล้ว)

การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา
- ประกาศ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้าน คุณภาพบัณฑิต

การมีกลยุทธ์การประเมินผลและทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานจริง ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดหลักสูตร รายละเอียดรายวิชาและรายละเอียดประสบการณ์ภาคสนาม การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา การประเมินของผู้จ้างงาน การประเมินของสมาคมวิชาชีพ (ถ้ามี) เป็นต้น

นอกจากนี้การประเมินผลความรู้ สามารถพิจารณาได้จากมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต บัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบต่อในฐานะพลเมืองและพลโลก ดังนั้นจึงมีการกำหนด “ตัวบ่งชี้” ไว้ดังนี้

- บัณฑิตมีความรู้ ความสามารถในศาสตร์ของตน สามารถเรียนรู้ สร้างและประยุกต์ความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง สามารถปฏิบัติงานและสร้างงานเพื่อพัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล
- บัณฑิตมีจิตสำนึก ดำรงชีวิต และปฏิบัติหน้าที่ตามความรับผิดชอบโดยยึดหลักคุณธรรม จริยธรรม
- บัณฑิตมีสุขภาพดีทั้งด้านร่างกายและจิตใจ มีการดูแล เอาใจใส่ รักษาสุขภาพของตนเองอย่างถูกต้องเหมาะสม

การประเมินตัวบ่งชี้ด้านบั้นนี้จะได้เฉพาะเมื่อนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา และระหว่างเวลานี้ การหมั่นให้นักศึกษาตระหนักถึงตัวบ่งชี้ตลอดเวลาก็เป็นสิ่งเดียวที่ทำได้ การฝึกนักศึกษาซ้ำ ๆ ในเรื่องที่อยู่ในตัวบ่งชี้จะทำให้แนวคิดนี้ฝังอยู่ในตัวนักศึกษา

โดยอัตโนมัติ การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณสมบัติที่ต้องการหรือยัง น่าจะเป็นแนวทางที่ใช้เพื่อประเมินความสำเร็จของแนวคิดของตัวบ่งชี้ทั้งหมดนี้

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

จากการรวบรวมข้อมูลในหมวดที่ 2 ข้อ 2 จะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาหรือความก้าวหน้าทางวิชาการที่ทันสมัยของรายวิชาที่สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งถือเป็นการปรับปรุงย่อยที่สามารถดำเนินการได้ตลอดเวลาที่พบปัญหา สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต

ภาคผนวก

ก. คำอธิบายรายวิชา

LNG 550 วิชาปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา **2(1-2-6)**

Remedial English Course for Post Graduate Students

Prerequisite: None

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับปรุงพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหาามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครูผู้สอน

This course aims to instill the background language and skills necessary for undertaking LNG 600 and to raise the students' confidence in using English. There will be no predetermined focus of the course, but instead it will concentrate on those areas where the students are weakest and need most improvement. The classroom teaching and learning will be supported by self-directed learning to allow the students to improve their language and skills autonomously.

LNG 600 ภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

Insessional English Course for Post Graduate Students

3(2-2-9)

Prerequisite: Pass at LNG 550 Remedial English Course for Post Graduate Students or Pass grade from placement procedure

รายวิชานี้จัดสอนเพื่อพัฒนาให้นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สามารถใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนในระดับของตนได้อย่างเหมาะสม โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แม้ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง แต่วิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการ โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำโครงการ ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิงจนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programmes in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focussed and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasise language use not usage, real communication not classroom practice.

AQE 513 ชีววิทยาและสรีระวิทยาสัตว์น้ำ**(Aquatic Biology and Physiology of Aquatic Animals)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชีววิทยาและการจำแนกสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตในน้ำที่สำคัญ คุณสมบัติทางฟิสิกส์เคมีของน้ำประเภทต่างๆ พลวัตของสารอาหารและ eutrophication การผลิต ภูมิศึกษา ปฏิสัมพันธ์ทางกายภาพ เคมี และชีววิทยาภายใต้สภาวะของการเพาะเลี้ยงในทั้งระบบน้ำจืดและน้ำเค็ม

การทำงานของระบบสรีระของสัตว์น้ำ ทั้งในเรื่องของการปรับตัวของสัตว์น้ำให้เข้ากับสภาพแวดล้อมแบบต่างๆ และผลของสภาพแวดล้อมต่อการทำงานของร่างกายสัตว์น้ำของทั้งสัตว์น้ำไม่มีกระดูกสันหลังและมีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญ

Biology and classification of important aquaculture species, Physics-chemical characteristics of different water bodies; trophic dynamics and eutrophication; production; case studies, Functioning of aquatic systems both freshwater and marine as a way to understand physical, chemical and biological interactions within aquaculture conditions.

Functioning of aquatic animals, considering both the adaptations of animals to particular environments and the effects of various environmental parameters on the functioning of the animals with examples from invertebrate and vertebrate.

AQE 543 ปรากฏการณ์การถ่ายเทและหน่วยปฏิบัติการสำหรับวาริชวิศวกรรม**(Transport Phenomena and Unit Operation for Aquaculture Engineering)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมการอุทกสถิต การอนุรักษ์มวลและพลังงาน : หลักการของปริมาตรควบคุม การสูญเสียจากความเสียดทานและการไหลในท่อ การไหลผ่านทรงกลมและท่อทรงกระบอกยาว การวัดการไหลของของไหล (พิโท เวนทูรี ออร์ฟิส) หลักการการทำงานและการเลือกใช้หน่วยปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง เช่น ปั๊ม

การถ่ายเทความร้อนโดยการนำ : กฎของฟูเรียร์และการนำความร้อน การถ่ายเทความร้อนโดยการพา: การพาความร้อนแบบบังคับสำหรับการไหลผ่านภายในและภายนอก การพาความร้อนแบบอิสระอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

กฎการแพร่ของโมเลกุลข้อที่หนึ่งของฟิค การแพร่ของโมเลกุล : ในแก๊ส ของเหลว สารละลายชีวภาพ เจล และของแข็ง การถ่ายเทมวลแบบการพา: สัมประสิทธิ์การถ่ายเทมวล สหสัมพันธ์ (เช่นภายในท่อ การไหลผ่านของแข็งทรงกลม การแขวนลอยของอนุภาคขนาดเล็ก การถ่ายเทระหว่างวัฏภาค หน่วยปฏิบัติการพื้นฐานเช่น เครื่องกวนผสม เครื่องสกัดสาร

Hydrostatic equation, Conservation of mass and energy: control volume approach, Friction loss and Flow in pipes (including compressible flow in pipes), Fluid flow measurement (Pitot, Venturi, Orifice), Flow past sphere and long cylinder, Fundamentals and applications of related unit operation, i.e., pumps.

Conduction heat transfer: Fourier's law and thermal conductivity, conduction through single and multi-layer walls, Convection heat transfer: forced convection for internal and external flows, Natural convection, Heat exchangers

Fick's first law of molecular diffusion, Molecular diffusion: in gases, liquids, biological solutions, gels and solids, Convective mass transfer: mass transfer coefficient, correlations (e.g. inside pipes, flow outside solid spheres, suspensions of small particles), transfer between phase, Basic unit operations such as mixer and extractors.

AQE 611 เทคโนโลยีชีวภาพทางการเพาะเลี้ยงทางน้ำ**(Aquaculture Biotechnology)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพสัตว์น้ำ โดยการประยุกต์เทคโนโลยีประเภทต่างๆ เช่นการเพิ่มคุณค่าทางอาหาร การผลิตและใช้ฮอว์โมน สุขภาพสัตว์น้ำ พันธุศาสตร์ และการใช้จุลินทรีย์ในกิจกรรมเพาะเลี้ยงทางน้ำ การประเมินผลกระทบของการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ต่อสัตว์น้ำ

Applications of biotechnology to improve aquaculture yield and quality, The class will discuss the use of biotechnology in nutrition, endocrinology, health, genetics and aquacultural environment management, with an emphasis on the use of probiotics, The evaluation of biotechnology on aquaculture organisms.

AQE 612 ระบาดวิทยาสัตว์น้ำ (พยาธิสภาพและภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำจากโรคและสารพิษ)**(Aquaculture Epidemiology)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รูปแบบของการถ่ายทอดเชื้อ และ โรคระบาดในระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ และสิ่งแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงทางพยาธิสภาพของเนื้อเยื่อในสัตว์น้ำที่มีสาเหตุจากการติดเชื้อสิ่งแวดล้อม การตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน เทคนิคการวิเคราะห์โรค ควบคุม ป้องกันทางสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อการแพร่ของเชื้อโรค การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันของสัตว์น้ำต่อพิษที่ผลิตจากสิ่งมีชีวิตในน้ำ และ การจัดการสุขภาพสัตว์น้ำ

Pattern of disease transmission and epidemics in aquaculture systems and environments, Pathological effects of infectious and non-infectious diseases in aquatic organisms, Emphasis on immunological responses, contemporary diagnostic methods, control strategies, and environmental factors that influence disease transmission, Recognition of immunological responses of organisms to toxins and management of fish health.

AQE 621 การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อมในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ**(Aquaculture Environment Dynamic)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณสมบัติ และ องค์ประกอบทางเคมี ของน้ำและดินตะกอนในแหล่งเพาะเลี้ยงทางน้ำ การเปลี่ยนแปลงของคุณภาพน้ำ การละลายน้ำของก๊าซความเป็นกรดต่าง ขบวนการต่าง ๆ ทางกายภาพ เคมีและชีวภาพ ที่ควบคุมคุณสมบัติของน้ำ เช่น การสังเคราะห์แสง การเกิดผลผลิตขั้นต้น การหายใจ การย่อยสลายของเสีย ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำและดินตะกอน การแลกเปลี่ยนธาตุอาหารและก๊าซ ขบวนการดูดซับการควบคุมผลผลิตโดยการเติมปุ๋ย และปูน การควบคุมคุณภาพน้ำที่ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลก และผลกระทบ

Characteristics and chemical composition of water and sediment in aquaculture environments, Dynamics of water quality parameters, Dissolution of gases, pH and buffering system. Physical, chemical and biological processes that control properties of water and sediment in aquaculture ponds for example photosynthesis, respiration, biological degradation, Relationship between water and sediment, exchange of nutrients and gases, Effect of adding fertilizer and lime on production, Waste water treatments, Climate changes and its impact.

AQE 631 อาหาร และระบบการให้อาหาร**(Feed and Feeding System)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการที่เกี่ยวข้องกับการเลือกและจัดการประเภทอาหารและการให้อาหารที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงทางน้ำ บทบาทและความต้องการแร่ธาตุและสารอาหารของสัตว์น้ำที่สำคัญทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ ความสัมพันธ์ระหว่างการกินอาหารการเจริญเติบโตและสุขภาพโดยรวมของสัตว์น้ำ ขั้นตอนและการคิดค้นสูตรอาหาร การวิจัยพื้นฐานเกี่ยวกับโภชนาการของสัตว์น้ำรวมถึงวิธีการเตรียมและการให้อาหารสัตว์น้ำที่อยู่ในระบบการเพาะเลี้ยงแบบต่าง ๆ การประเมินการให้อาหารที่เหมาะสมกับความต้องการของสัตว์น้ำ และการจัดการคุณภาพน้ำ

Concepts of aquaculture feeds and feeding management in aquaculture conditions, The class will discuss feeding and nutritional requirements of important aquaculture species; the relationships between dietary intakes and growth and health of aquaculture organisms; feed formulation and processing; feed and feeding experiments; as well as feeding techniques for important aquaculture species in different aquaculture systems, Evaluate optimal diet requirements for aquaculture species as well as for water/soil quality management.

AQE 632 เทคโนโลยีการเลี้ยงสาหร่าย**(Algal Technology)****3 (3-0-9)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะทั่วไป ลักษณะทางชีววิทยา และ ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญของสาหร่าย การใช้ประโยชน์สำหรับอาหารของมนุษย์ และการเพาะเลี้ยงทางน้ำ เทคนิคการเพาะเลี้ยงที่ใช้ปรับปรุงคุณภาพและปริมาณของสาหร่าย ซึ่งรวมถึงมวลชีวภาพ คุณค่าทางอาหาร สารที่มีคุณสมบัติทางชีวภาพและการแพทย์ เช่น สเตียรอยด์ แป้งโมเลกุลซ้อน และ กรดไขมันไม่อิ่มตัว เป็นต้น การพัฒนาและปรับปรุงสายพันธุ์สาหร่าย และถึงปฏิกรณ์ชีวภาพที่จะสามารถเพิ่มปริมาณ และมูลค่าของสาหร่ายเพื่อการค้า

General characteristics, biology and factors affecting on growth of algae. Potential use of algae as food and feed for aquaculture, The use of various culture techniques for improvement on the quantity and quality of algae, including biomass, nutritive values, bioactive metabolite and medicine e.g. sterols, polysaccharides and polyunsaturated fatty acids etc, Development of photobioreactors and algal strain improvement to commercial value-added products

AQE 633 การเพาะเลี้ยงทางน้ำอย่างยั่งยืน

(Sustainable Aquaculture)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิเคราะห์ และ ศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการความยั่งยืนสำหรับการเพาะเลี้ยงทางน้ำ โดยรวมถึงหลักการปฏิบัติที่ลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมของการเพาะเลี้ยงทางน้ำ ความเคลื่อนไหวในวงการเพาะเลี้ยงทางน้ำที่จะทำให้การเพาะเลี้ยงทางน้ำ เป็นไปอย่างยั่งยืน ทั้งในระดับชาติ และระดับนานาชาติ เช่น การเพาะเลี้ยงทางน้ำแบบอินทรีย์ การเพาะเลี้ยงแบบผสมผสานและการเลี้ยงในระบบปิด วิทยาการมาจากภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องเช่นผู้ประกอบการ เจ้าหน้าที่ของรัฐ ผู้ส่งออก และนักวิจัย

Sustainability concepts as they are applied to aquaculture, Topics related to aquaculture production designed to minimize environmental, social and economic impacts, Current practices, such as organic aquaculture and integrated farming, to achieve environmental, social and economic sustainability goals, Invited speakers from relevant sectors, such as farmers, seafood processors, feed producers, researchers and NGOs.

AQE 641 วิศวกรรมระบบการเพาะเลี้ยงทางน้ำ

(Aquaculture System Engineering)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อุปกรณ์ เครื่องมือและระบบสนับสนุนในการทำงานของระบบเพาะเลี้ยง โดยเน้นระบบที่ใช้ในประเทศไทย โดยมีหัวข้อต่อไปนี้ องค์ประกอบและวัสดุในการกักกัน ป้องกันและสนับสนุนระบบเพาะเลี้ยงชนิดต่างๆ การเลือกใช้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าและทางกล เช่น ปั๊มมอเตอร์ เครื่องให้อาหาร เครื่องเติมอากาศ เครื่องทำความร้อนให้น้ำ ระบบจัดการของเสีย และระบบการติดตาม ตลอดจนเครื่องมือทางวิศวกรรมในการจับ เก็บเกี่ยว จัดการ แปรรูป บรรจุ และเก็บรักษาผลิตภัณฑ์จากระบบเพาะเลี้ยง พื้นฐานในการออกแบบและเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับระบบเพาะเลี้ยงแบบหมุนเวียน หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับการไหลของน้ำและการจัดการการไหลในระบบเปิดและปิด

Support facilities, equipment and systems for aquaculture operations, with an emphasis on Thailand systems, Selection of component materials and structures suitable for confinement, protection, and support of aquaculture species; selection and application of mechanical/electrical support equipment such as pumps, motors, feeders, aerators, water heating systems, waste management systems and monitoring equipment; and engineering aspects of facilities for rearing, harvesting, handling, processing, packaging, and preservation of aquatic production, Principles of design and selection of equipment for recirculation systems for aquaculture; and the principles of water flow and handling in open and closed conduits.

AQE 642 การจัดการของเสีย

(Waste Management)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมพร้อมนักศึกษาให้มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับของเสียและมลพิษในระบบเพาะเลี้ยง แหล่งน้ำ คุณสมบัติและผลกระทบที่มีต่อระบบนิเวศน์ โดยเฉพาะสารมลพิษตระกูลไนโตรเจนและฟอสฟอรัส เกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดทางชีวภาพ การกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัส การป้องกันมลภาวะ เทคนิคในการวัดและควบคุมระดับมลพิษ การจัดการของเสียเช่นการบำบัดน้ำทิ้งและตะกอน และการนำกลับไปใช้ ผลกระทบมูลค่าเพิ่มจากของเสียในระบบเพาะเลี้ยง การกำจัดตะกอนแขวนลอยจากน้ำทิ้งทุติยภูมิด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสม การหมุนเวียนน้ำทิ้งไปใช้ใหม่ และการวิเคราะห์ผลทางเศรษฐศาสตร์และสังคมเบื้องต้น

Providing basically knowledge of aquaculture waste and pollution, waste sources, properties and their effects upon ecosystem especially Nitrogen and Phosphorus pollutants, design criteria of biological process and Nitrogen and Phosphorus removal, pollution prevention, various methods of treatment include conventional and advance method of bioremediation, pollution measurement and control techniques, waste management covers wastewater and sludge management, treatment and utilization, value-added products from aquaculture

waste, removal of suspended solids from secondary effluents using appropriate technology, wastewater reuse as well as fundamentals of economic and social analysis.

AQE 643 แบบจำลองและการจำลองแบบในวาริชวิศวกรรม

(Modeling and Simulation in Aquaculture Engineering)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดของการสร้างแบบจำลอง หลักการและการประยุกต์ใช้วิธีเชิงตัวเลข การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างแบบจำลองทางสถิติ การจำลองแบบ การวิเคราะห์ผลและการตรวจสอบแบบจำลอง การจำลองแบบของบ่อเพาะเลี้ยง และแนวคิดในการออกแบบเชิงวิศวกรรม

Concept of model synthesis, Numerical method and application, Data analysis, Statistical model building, Simulation, Result analysis and model validation, Pond modeling, carrying capacity.

AQE 644 เทคโนโลยีไฟฟ้าและเครื่องกลสำหรับการเพาะเลี้ยงทางน้ำ

(Electrical and Mechanical Technology for Aquaculture)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเสริมความรู้เบื้องต้นทางด้านช่างยนต์และช่างไฟฟ้า เพื่อช่วยในการจัดหาและซ่อมบำรุงอุปกรณ์และเครื่องมือในระบบเพาะเลี้ยง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งเป็นสองส่วนคือส่วนของไฟฟ้าและเครื่องยนต์ ในส่วนแรกจะกล่าวถึงทฤษฎีเบื้องต้นของวงจรไฟฟ้า การเชื่อมต่อวงจรไฟฟ้าและมอเตอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์หลักในระบบเพาะเลี้ยง และการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ไฟฟ้า ในส่วนของเครื่องยนต์จะเกี่ยวกับทฤษฎีและการใช้ตลอดจนการซ่อมบำรุงเครื่องยนต์สันดาปภายในและชุดต่อพ่วง ระบบไฮดรอลิกและอุปกรณ์เสริม

Providing basic electrical and mechanical knowledge in order to purchase and maintain equipments and facilities in the aquaculture system more efficiently, Dividing into two parts, electrics and mechanics, Electrics: principles of electrical circuits and motors which are the main equipment in the aquaculture system, Mechanics: theory of internal combustion engine and hydraulic system as well as operation and maintenance are discussed.

AQE 651 กระบวนการแปรรูปอาหารและความปลอดภัย

(Food Processing and Safety)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเพิ่มความรู้ทางการจัดการและแปรรูปสัตว์น้ำตั้งแต่การเก็บเกี่ยวจนถึงผู้บริโภค ประกอบด้วยข้อจำกัดในการจัดการ วิธีการจัดการ และวิธีการแปรรูปแบบต่างๆ เช่นกระบวนการให้ความร้อน การอัดกระป๋อง การแช่เย็น การอบแห้ง การทำเค็ม และการหมัก เน้นย้ำถึงโปรแกรมอาหารปลอดภัยที่เหมาะสมเพื่อลดอันตรายและการเจ็บป่วยจากการบริโภคอาหารที่ไม่ปลอดภัยเพื่อตอบสนองความตื่นตัวและใส่ใจกับอันตรายที่อาจเกิดจากอาหารที่ไม่ปลอดภัยสูงขึ้นของผู้บริโภค

Principles of handling and processing aquatic animals along the harvest to consumer chain, including, constraints on handling, handling operations, and a wide range of processing methods including heat processing and canning, refrigerated processes, drying, salting and fermenting etc, Emphasizing food safety program which is the approach to minimize consumer risk of illness from foods consumed, due to consumers' aware of and concern about the potential danger of unsafe food.

AQE 661 วิศวกรรมการบริหารระบบเพาะเลี้ยงทางน้ำ

(Aquaculture Engineering Farm Management)

3 (3-0-9)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมความพร้อมแบบมืออาชีพให้กับนักศึกษาโดยเพิ่มทักษะทางเทคนิคและวิทยาการทางด้านเศรษฐศาสตร์และสังคมศาสตร์ หลักการและเครื่องมือทางเศรษฐศาสตร์และบัญชีสำหรับการตัดสินใจและแก้ปัญหาในระบบการเพาะเลี้ยง เนื้อหาของหลักสูตรประกอบด้วย พื้นฐานเศรษฐศาสตร์ พื้นฐานบัญชี การวิเคราะห์รายรับ-รายจ่าย การตลาด การผลิต การจ้างงาน การเงิน รายงานประจำปี การจัดการ โครงการมุมมองด้านสิ่งแวดล้อม ใช้รูปแบบของการบรรยายโดยจะมีการเชิญวิทยากรภายนอก จากหน่วยงานวิชาการ อุตสาหกรรมประมงและอุตสาหกรรมอื่นๆมาเป็นผู้บรรยาย

Preparing the students to be professionals by broadening their scientific and technical matters with the economic and social issues, How to use the important economic and accounting concepts and tools for decision-making and solving the problems in aquaculture industry, including: basic economics, basic accounting, input-output analysis, marketing, manufacturing, employment, finance, corporate annual reports, project management, and environmental aspects, Discussion of various aspects of management, which include invited guest speakers from the scientific establishment and from the fisheries and related industry.

AQE 781 สัมมนา

(Seminar)

1 (0-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเสนอสัมมนาของนักศึกษาในหัวข้อความก้าวหน้าทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการเพาะเลี้ยง ซึ่งอาจเป็นผลงานวิจัยและพัฒนาหรือการประยุกต์ใช้งาน

Oral presentations on problems of current interest in Aquacultural engineering and related fields which may be research and developments or applications.

AQE 782 การค้นคว้าอิสระ

(Independent Study)

6 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชานั้นๆ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถที่จะวางแผนดำเนินการค้นคว้าวิจัยอย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องทางวิชาการ

Research projects on fundamental or applied research development under supervision of members of teaching faculty, a student should be able to plan and conduct research systematically and academically accurate.

AQE 783 วิทยานิพนธ์

(Thesis)

12 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาค้นคว้าการวิจัยพื้นฐานหรือการวิจัยประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชานั้นๆ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษามีความสามารถที่จะวางแผนดำเนินการค้นคว้าวิจัยอย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องทางวิชาการ

Research projects on fundamental or applied research development under supervision of members of teaching faculty, A student should be able to plan and conduct research systematically and academically accurate.

AQE 791 ทักษะวาริชวิศวกรรม 1

(Aquaculture Engineering Practicum I)

3 (0-6-12)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การปฏิบัติงานในบริษัทหรือองค์กรในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยทำงานแก้ปัญหาจริงในอุตสาหกรรม และใช้ทรัพยากรและอุปกรณ์ของหน่วยงาน ปัญหาที่จะให้นักศึกษาแก้จะถูกกำหนดโดยหน่วยงานที่รับฝึกงานร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยเน้นการเขียนบันทึกการค้นคว้าในการปฏิบัติงาน การนำเสนอโครงการทำรายงาน รายงานความก้าวหน้า และการเขียนรายงานให้กับทางหน่วยงานและอาจารย์

Working within company or organization in related fields and solving the practical problem in the organization, Assigned problem based on discussion between organization and faculty, Emphasizing on writing investigative memorandum, proposal conferencing, progress presentation, and final report.

AQE 792 ทักษะวาริชวิศวกรรม 2

(Aquaculture Engineering Practicum II)

3 (0-6-12)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เหมือนกับวิชา AQE 791 ทักษะวาริชวิศวกรรม 1 (Aquatic Engineering Practicum I)

AQE 796 หัวข้อพิเศษ 1**(Special topic I)****3 (0-6-12)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปัญหาพิเศษ โดยจะเน้นหัวข้อเกี่ยวกับการประยุกต์เทคโนโลยีใหม่ๆ ในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำและอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

Special topics which are of current interest with the emphasis on application of new technologies to aquaculture and related industries.

AQE 797 หัวข้อพิเศษ 2**(Special topic II)****3 (0-6-12)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เหมือนกับวิชา AQE 796 หัวข้อพิเศษ 1 (Special topic I)

AQE 798 หัวข้อพิเศษ 3**(Special topic III)****3 (0-6-12)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เหมือนกับวิชา AQE 796 หัวข้อพิเศษ 1 (Special topic I)