

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ**  
**หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2556**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

**หมวดที่ 1**

**ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

1.1 ระบुरूหัสหลักสูตร : -

1.2 ชื่อหลักสูตร (ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์  
และระบบอัตโนมัติ

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering Program in Robotics and Automation Engineering

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (Robotics and Automation Engineering)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ)

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (Robotics and Automation Engineering)

**3. วิชาเอก (ถ้ามี)**

ไม่มี

**4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

137 หน่วยกิต

**5. รูปแบบของหลักสูตร**

**5.1 รูปแบบ**

เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี

**5.2 ภาษาที่ใช้**

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษในบางรายวิชา และใช้เอกสารและตำราเรียนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

**5.3 การรับเข้าศึกษา**

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่เข้าใจภาษาไทย

**5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น**

เป็นหลักสูตรที่ได้รับความร่วมมือสนับสนุนจากสถาบันอื่น

⇒ ชื่อสถาบัน สถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นสูง (Thailand Advanced Institute of Science & Technology, THAIST) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

⇒ รูปแบบของความร่วมมือสนับสนุน คือ มีการสนับสนุนทุนการศึกษาอย่างน้อย 20 ทุน/ปี การศึกษา และทุนสนับสนุนการเรียนการสอนของหลักสูตร โดยหลักสูตรได้เข้าร่วมโครงการการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนเครือข่ายของสถาบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นสูง ในสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

### 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

หลักสูตรใหม่ ⇒ กำหนดเปิดสอน ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2557

ได้พิจารณาก่อนกรองโดยสภาวิชาการ ในการประชุมครั้งที่ ...../.....

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยฯ ในการประชุมครั้งที่ .....

เมื่อวันที่..... เดือน..... พ.ศ. ....

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติในปี พ.ศ. 2559

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- (1) วิศวกรโรงงานอุตสาหกรรม องค์กรธุรกิจและรัฐบาล
- (2) นักวิจัยฝ่ายวิจัยและพัฒนา
- (3) ผู้ประกอบกิจการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
- (4) อาจารย์สาขาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
- (5) นักพัฒนาซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

### 9. ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)
1. ดร. อาบทิพย์ ชีรวงศ์กิจ	Ph.D. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2550)
	M.S. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2547)
	B.S. Honors (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2545)
2. ผศ.ดร. ถวิดา มณีวรรณ	Ph.D. (Electrical Engineering), University of Washington, U.S.A. (2543)
	M.S. (Electrical Engineering), University of Washington, U.S.A. (2538)
	วศ.บ. (วิศวกรรมควบคุม) (เกียรตินิยมอันดับ 1) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2537)

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

รัฐบาลมีนโยบายที่ชัดเจนในการยกระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ โดยนโยบายและแผนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมแห่งชาติ ฉบับที่ 1 ระยะเวลา 10 ปี (2555-2564) มีแผนเพิ่มอันดับขีดความสามารถในการแข่งขัน ด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม ให้อยู่ในลำดับไม่เกินที่ 25 ของโลก (IMD) โดยให้เกิดการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาไม่น้อยกว่าร้อยละ 2 ของ GDP โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของภาคเอกชนในการวิจัยและพัฒนาไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 โดยเพิ่มสัดส่วนบุคลากรด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน โดยเป็นบุคลากรที่ทำงานในภาคเอกชนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 โดยจะเพิ่มสัดส่วนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพต้องตามความต้องการของตลาดไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 นอกจากนี้ยังมีการปรับค่าแรงขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้นและมีการจ้างงานแรงงานต่างด้าวเพิ่มขึ้น ภาคเอกชนจึงมีแผนในการนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้ทดแทนแรงงานคนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดปัญหาจากแรงงานต่างด้าว ทั้งนี้การนำหุ่นยนต์เข้ามาใช้จำเป็นต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางที่มีลักษณะเป็นสหวิทยาการทางด้านไฟฟ้า เครื่องกล และคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยยังขาดบุคลากรดังกล่าวอยู่

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันหลายประเทศกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งนับเป็นโอกาสที่สำคัญต่อประเทศไทยในการขยายตลาดสินค้าเพื่อสุขภาพและการให้บริการด้านการแพทย์และสาธารณสุข การนำเทคโนโลยีทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มคุณค่าชีวิต โดยการพัฒนาเทคโนโลยีด้านการช่วยเหลือผู้สูงอายุและผู้พิการ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนในสังคม ในเรื่องการศึกษา ความปลอดภัย ความบันเทิง จะเป็นส่วนเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

จากผลกระทบจากสถานการณ์ทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม มีแนวโน้มในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี โดยเฉพาะด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเข้ามาเพิ่มผลผลิต (Productivity) และคุณภาพชีวิต (Quality of Life) ซึ่งสอดคล้องกับพันธกิจหลักของสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม ที่มีส่วนในการผลิตบุคลากรให้มีทักษะเชิงปฏิบัติควบคู่ไปกับทฤษฎี ซึ่งมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้สหวิทยาการด้านไฟฟ้า เครื่องกล และคอมพิวเตอร์ โดยบัณฑิตของสถาบันฯจะมีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้ โดยสถาบันจะพัฒนาหลักสูตรเพื่อสนับสนุนและส่งเสริมให้มีการผลิตบัณฑิตและงานวิจัย อันนำไปสู่การประยุกต์ใช้ และการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสู่สังคมอย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืนทั้งในส่วนการเพิ่มผลผลิตและการเพิ่มคุณภาพชีวิต

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

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

- ครอบคลุมศึกษาทั่วไป
- ครอบคลุมเฉพาะ
- ครอบคลุมเลือกเสรี

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

- ครอบคลุมศึกษาทั่วไป
- ครอบคลุมเฉพาะ
- ครอบคลุมเลือกเสรี
- ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องประสานงานกับอาจารย์ประจำของสถาบันฯ และอาจารย์ผู้แทนจากคณะอื่นที่เกี่ยวข้อง ด้านเนื้อหาสาระ การจัดการเรียนและสอบ และความสอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ สำหรับความร่วมมือในการประสานงานกับคณะอื่นนั้น ในเบื้องต้นได้ตกลงร่วมมือกับคณะวิศวกรรมศาสตร์ด้านวิชาการและการใช้ทรัพยากรร่วมกัน เช่น การช่วยสอนบางวิชาตามความเชี่ยวชาญ การควบคุม โครงการระดับปริญญาตรี และการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเรียนการสอนร่วมกัน เป็นต้น ทั้งนี้ความร่วมมือในลักษณะดังกล่าวสามารถทำกับคณะอื่นได้เช่นกัน

## หมวดที่ 2

### ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เป็นหลักสูตรที่มีความเป็นสหวิทยาการ ซึ่งผสมผสานระหว่างศาสตร์ทางด้านไฟฟ้า เครื่องกล และคอมพิวเตอร์ เพื่อผลิตบัณฑิตที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม ปฏิบัติงานได้จริง มีความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานวิชาชีพ สามารถคิด วิเคราะห์ จัดการกับปัญหาได้ สามารถทำงานเป็นทีมที่ใช้ความรู้ข้ามสาขาวิชาได้ มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ เสียสละ และเป็นแบบอย่างที่ดี ร่วมสร้างสรรค์งานด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ที่สามารถสร้างนวัตกรรมทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ซึ่งช่วยให้ผลิตผลของภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรมได้ดีมากขึ้น รวมทั้งช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตของคนในสังคม ในเรื่องการศึกษา ความปลอดภัย การแพทย์ ความบันเทิง ซึ่งเป็นส่วนเสริมสร้างความสามารถทางการแข่งขันและการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยบัณฑิตสามารถประกอบอาชีพเป็นวิศวกร ผู้ประกอบการทางด้านเทคโนโลยี นักวิจัย อาจารย์ และมีความพร้อมในการศึกษาต่อขั้นสูงในระดับปริญญาโทและเอกด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

## 1.2 ความสำคัญ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีความจำเป็นที่ต้องพัฒนาความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้สามารถแข่งขันและดำรงอยู่ได้ในสังคมโลก ประเทศไทยจึงต้องมีการสร้างกำลังคน กำลังสมองทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสามารถในการวิจัยและพัฒนา ให้เกิดนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม เกษตรกรรมและต่อสังคมโดยรวม

สถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้จัดทำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ที่มีความเป็นสหวิทยาการ ที่ผสมผสานระหว่างศาสตร์ทางด้านไฟฟ้า เครื่องกล และคอมพิวเตอร์ขึ้น เพื่อเป็นส่วนที่จะสร้างกำลังคน กำลังสมองที่มีความสามารถในการประยุกต์ใช้งานทางด้านเทคโนโลยีหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ซึ่งจะเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญสำหรับเสริมสร้างความแข็งแกร่งของอุตสาหกรรมไทย ตลอดจนความสามารถในการแข่งขันของประเทศโดยรวม และยกระดับความเป็นอยู่ของคนไทย รวมทั้งการผนวกความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานด้านการจัดการเทคโนโลยีด้วย เพื่อให้ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้คุ้มค่าที่สุด โดยหลักสูตรนี้เป็นสหวิทยาการที่เน้นความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ถึงแม้ในปัจจุบัน ณ ปี พ.ศ. 2556 ยังไม่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรเฉพาะทางด้านนี้ แต่หลักสูตรจะมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบใหม่ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นหลัก (Outcome-based Curriculum) และแนวคิดการเรียนรู้ที่เน้นการเชื่อมโยงเนื้อหาหลักสูตรกับการลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาจริง และทำให้หลักสูตรสามารถผลิตบัณฑิตได้ตามคุณลักษณะที่ระบุไว้ในปรัชญาของหลักสูตร

## 1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- (1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความเข้าใจทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหาในเชิงกระบวนการผลิตและการสร้างนวัตกรรม
- (2) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมในการศึกษาต่อเนื่อง เพื่อทำวิจัยและพัฒนาด้านวิทยาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติระดับสูงต่อไป และสามารถเป็นผู้ประกอบการทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้
- (3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ที่ได้วิจัยและพัฒนาขึ้นได้ และสามารถทำงานเป็นทีม เพื่อนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติไปประยุกต์ใช้กับการประกอบอาชีพได้อย่างหลากหลาย

## 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- พัฒนาหลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติให้มีมาตรฐานตามที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยศึกษาและอ้างอิงจากหลักสูตรในระดับนานาชาติ - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของภาคธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ - นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตร	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของผู้ประกอบการ
- พัฒนาหลักสูตรโดยสนับสนุนให้อาจารย์ได้นำประสบการณ์จากการนำความรู้ทางวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติจากการให้บริการวิชาการมาบูรณาการในการเรียนการสอน	- สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำแผนการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการประสบการณ์จากการให้บริการวิชาการ - สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	- รายงานของจำนวนและหัวข้อที่อาจารย์ได้นำประสบการณ์จากการให้บริการวิชาการมาบูรณาการในการเรียนการสอน

ปัจจุบันหลักสูตรสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ มีเปิดสอนแห่งเดียวที่ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ซึ่งสาขาวิชานี้กำลังได้รับความนิยมอย่างมากจากนักเรียน ครู และผู้ประกอบการ ที่ได้ส่งผลงานเข้าแข่งขันในระดับโรงเรียน ภูมิภาค และระดับประเทศ จึงถือเป็นโอกาสที่ดีในการเปิดรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรีทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### หมวดที่ 3

#### ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

##### 1. ระบบการจัดการศึกษา

###### 1.1 ระบบ

ระบบการจัดการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเป็นระบบทวิภาค

###### 1.2 การจัดการศึกษาในภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

###### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

##### 2. การดำเนินการหลักสูตร

###### 2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน – เวลาราชการปกติ

## 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ต้องสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายที่เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และ/หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง หรือผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรอง ในสาขาวิชาเครื่องกล ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ หรือสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และ/หรือเป็นไปตามระเบียบข้อบังคับ การคัดเลือกของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ/หรือการคัดเลือกโดยสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## 2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษา
- นักศึกษาไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้
- อื่นๆ.....

## 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

- จัดเตรียมเสริมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- จัดให้มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และให้เน้นย้ำในกรณีที่นักศึกษามีปัญหาตามข้างต้นเป็นพิเศษ
- จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา ได้แก่ วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น
- อื่น ๆ .....

## 2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษา	ปีการศึกษา					จำนวนรวม 2557 – 2561
	2557	2558	2559	2560	2561	
ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80	400
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80	320
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80	240
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80	160
รวม	80	160	240	320	320	1,120
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80	160

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

อัตราค่าเล่าเรียน	ภาคการศึกษา	ปีการศึกษา
<b>ค่าเล่าเรียน (อัตราเหมาจ่าย)</b>	55,000 บาท	110,000 บาท
แบ่งเป็น		
ค่าบำรุงการศึกษา    ภาคการศึกษาละ 15,000 บาท		
ค่าลงทะเบียน        หน่วยกิตละ        2,300 บาท		
<b>กรณีเรียนเกินหลักสูตร</b>		
ค่าบำรุงการศึกษา    ภาคการศึกษาละ 15,000 บาท		
ค่าลงทะเบียน        หน่วยกิตละ        2,300 บาท		
<b>ภาคฤดูร้อน</b>		
ค่าบำรุงการศึกษา    ภาคการศึกษาละ 7,500 บาท		
ค่าลงทะเบียน        หน่วยกิตละ        2,300 บาท		
<b>ค่าใช้จ่ายตลอดหลักสูตร</b>	440,000 บาท/คน	

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2557	2558	2559	2560	2561
ก. งบดำเนินการ					
1. ค่าใช้จ่ายบุคลากร	563,640	2,102,597	3,385,313	5,462,351	5,790,092
2. ค่าใช้จ่ายดำเนินงาน	3,095,000	7,430,000	9,321,000	10,736,100	11,280,286
3. รายจ่ายระดับมหาวิทยาลัย	1,320,000	3,960,000	6,600,000	9,240,000	10,560,000
รวม (ก)	4,978,640	13,492,597	19,306,313	25,438,451	27,630,378
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	50,000	800,000	3,000,000	3,500,000	4,000,000
รวม (ข)	50,000	800,000	3,000,000	3,500,000	4,000,000
รวม (ก) + (ข)	5,028,640	14,292,597	22,306,313	28,938,451	31,630,378
จำนวนนักศึกษา	80	160	240	320	320
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	62,858	89,329	92,943	90,433	98,845

หมายเหตุ : ทั้งนี้อัตราค่าเล่าเรียนให้ขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยในแต่ละปีการศึกษา



## 2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ) .....

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก จ.)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 137 หน่วยกิต

### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	100	หน่วยกิต
ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	16	หน่วยกิต
ข.2 กลุ่มวิชาบังคับด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	75	หน่วยกิต
ข.3 กลุ่มวิชาเลือก	9	หน่วยกิต
ค. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชา

#### - ความหมายของรหัสวิชา

รหัสตัวอักษร มีความหมายดังต่อไปนี้

FRA หมายถึง วิชาในสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม

GEN หมายถึง วิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

LNG หมายถึง วิชาในภาควิชาภาษา

MTH หมายถึง วิชาในภาควิชาคณิตศาสตร์

PHY หมายถึง วิชาในภาควิชาฟิสิกส์

STA หมายถึง วิชาในภาควิชาคณิตศาสตร์

รหัสตัวเลข มีความหมายดังต่อไปนี้

เลขหลักร้อย หมายถึง เลขชั้นปีของนักศึกษา

เลข 1-4 หมายถึง ชั้นปีที่ 1 - 4

เลขหลักสิบ หมายถึง กลุ่มวิชา

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อพิเศษ (Special Topic)

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาการเข้าใจ (Cognition)

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาการรับรู้ (Perception)

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาการควบคุม (Manipulation)

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาการคำนวณ (Computation)

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาการระบบอัตโนมัติ (Automation)

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาปฏิบัติการและโครงการ (Project)

เลขหลักหน่วย หมายถึง ลำดับวิชา

- รายวิชา จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย – ปฏิบัติ – ศึกษาด้วยตนเอง)

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 31 หน่วยกิต

วิชาบังคับ 25 หน่วยกิต

1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย

GEN 101 พลศึกษา 1(0-2-2)

(Physical Education)

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต 3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา 3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด 3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

**หมายเหตุ** รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และรายวิชา GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้

5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต 3(3-0-6)

(Beauty of Life)

6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ 3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป 3(3-0-6)

(General English)

LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Skills and Strategies)

LNG 103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(3-0-6)  
(Academic English)

**หมายเหตุ** วิชาภาษาอังกฤษนักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษากำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

**วิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต**

โดยรายวิชาต้องไม่อยู่ในกลุ่มวิชาเดียวกัน

1. กลุ่มวิชาสุขภาพอนามัย

GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม 3(3-0-6)  
(Holistic Health Development)

2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต

GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3(3-0-6)  
(The Philosophy of Sufficiency Economy)

GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)  
(Ethics in Science-based Society)

GEN 411 การพัฒนานบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ 3(2-2-6)  
(Personality Development and Public Speaking)

3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต

GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม 3(3-0-6)  
(The History of Civilization)

GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)  
(Integrative Social Sciences)

4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ

GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล 3(3-0-6)  
(Man and Reasoning)

5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม

GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย 3(3-0-6)  
(Thai Indigenous Knowledge)

GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว 3(2-2-6)  
(Culture and Excursion)

6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมและการจัดการ

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)  
(Technology and Innovation for Sustainable Development)

GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ 3(3-0-6)  
(Managerial Psychology)

7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		
LNG 113	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน (English for Everyday Life)	2(2-0-4)
LNG 114	ภาษาอังกฤษในการทำงาน 1 (English for Work I)	2(2-0-4)
LNG 115	ภาษาอังกฤษในการทำงาน 2 (English for Work II)	2(2-0-4)
LNG 122	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง (English through Independent Learning)	3(0-6-6)
LNG 211	การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Listening)	1(1-0-2)
LNG 212	ทักษะการนำเสนองาน (Oral Presentation Skills)	1(1-0-2)
LNG 213	การเขียนรายงานการปฏิบัติการ (Laboratory Report Writing)	1(1-0-2)
LNG 231	สุนทรียะแห่งการอ่าน (Reading Appreciation)	3(3-0-6)
LNG 232	การแปลเบื้องต้น (Basic Translation)	3(3-0-6)
LNG 294	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ (Thai for Communication and Careers)	3(3-0-6)
LNG 311	ภาษามลายูเบื้องต้น (Basic Malay Language)	3(3-0-6)
LNG 321	ภาษาเขมรเบื้องต้น (Basic Cambodian)	3(3-0-6)
LNG 341	ภาษาเวียดนามเบื้องต้น (Basic Vietnamese)	3(3-0-6)
<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>		<b>100 หน่วยกิต</b>
<b>ข.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์</b>		<b>16 หน่วยกิต</b>
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)

STA 302	สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)
<b>ข.2 กลุ่มวิชาบังคับด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ</b>		<b>75 หน่วยกิต</b>
FRA 121	วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Electronic Circuits for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 1 (Computer Programming for Robotics and Automation Engineering I)	3(2-2-6)
FRA 142	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 2 (Computer Programming for Robotics and Automation Engineering II)	3(2-2-6)
FRA 161	เปิดโลกวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics Exploration)	3(2-2-6)
FRA 162	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 (Robotics and Automation Engineering Lab I)	1(0-3-2)
FRA 163	การทดลองเครื่องจักรกลหุ่นยนต์ (Robotics Machine Shop)	1(0-3-2)
FRA 221	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล (Digital Electronics)	3(3-0-6)
FRA 222	อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Actuators)	3(3-0-6)
FRA 223	เปิดโลกสัญญาณและระบบ (Exploration in Signals and Systems)	3(3-0-6)
FRA 231	สถิตยศาสตร์และพลศาสตร์ (Statics and Dynamics)	3(3-0-6)
FRA 232	การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 1 (Robot Structure Design I)	3(3-0-6)
FRA 241	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Software Development for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 261	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2 (Robotics and Automation Engineering Lab II)	1(0-3-2)

FRA 262	สตูดิโอนักประดิษฐ์ (Inventor Studio)	3(0-8-6)
FRA 300	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2(S/U)
FRA 311	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 321	การประมวลผลและวิเคราะห์ภาพ (Image Processing and Analysis)	3(3-0-6)
FRA 331	ทฤษฎีการควบคุมเบื้องต้น (Basic Control Theory)	3(3-0-6)
FRA 332	การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 2 (Robot Structure Design II)	3(3-0-6)
FRA 333	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)
FRA 341	การออกแบบระบบฝังตัว (Embedded System Design)	3(3-0-6)
FRA 351	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Technologies)	3(3-0-6)
FRA 361	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 3 (Robotics and Automation Engineering Lab III)	1(0-3-2)
FRA 362	สตูดิโอวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics Studio)	3(0-8-6)
FRA 451	การผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing and Automation)	3(3-0-6)
FRA 452	ขั้นตอนการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)
FRA 461	โครงการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 (Robotics and Automation Engineering Project I)	3(0-6-12)
FRA 462	โครงการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2 (Robotics and Automation Engineering Project II)	3(0-6-12)
<b>ข.3</b>	<b>กลุ่มวิชาเลือก</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
FRA 401	พื้นฐานธุรกิจเทคโนโลยี (Technopreneurship Foundation)	3(3-0-6)
FRA 402	การสร้างธุรกิจเทคโนโลยีใหม่ (New Technology Venture Creation)	3(3-0-6)

FRA 403	การพัฒนาความเป็นมืออาชีพ (Professional Development)	3(3-0-6)
FRA 500	หัวข้อพิเศษ 1 (Special Topic I)	3(3-0-6)
FRA 501	หัวข้อพิเศษ 2 (Special Topic II)	3(3-0-6)
FRA 502	หัวข้อพิเศษ 3 (Special Topic III)	3(3-0-6)
FRA 503	หัวข้อพิเศษ 4 (Special Topic IV)	3(3-0-6)
FRA 504	โครงการในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 1 (Project in Industry related to Robotics and Automation Engineering I)	3(0-6-12)
FRA 505	โครงการในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 2 (Project in Industry related to Robotics and Automation Engineering II)	3(0-6-12)

#### ค. หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนวิชาใดก็ได้อย่างน้อย 2 รายวิชา รวมจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาที่เปิดสอน โดยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยวิชาที่ลงทะเบียนจะต้องเป็นไปตามเงื่อนไข ข้อกำหนดของแต่ละวิชา เช่น “จะต้องผ่านการเรียนวิชาใดมาก่อน” เป็นต้น

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

##### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

GEN 101	พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
LNG 101	ภาษาอังกฤษทั่วไป (General English)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
PHY 103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 (General Physics for Engineering Students I)	3(3-0-6)
PHY 191	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-2-2)

FRA 141	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 1 (Computer Programming for Robotics and Automation Engineering I)	3(2-2-6)
FRA 161	เปิดโลกวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics Exploration)	3(2-2-6)
	<b>รวม</b>	<b><u>17(13-8-34)</u></b>

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 55

### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
FRA 121	วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Electronic Circuits for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 142	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติ 2 (Computer Programming for Robotics and Automation Engineering II)	3(2-2-6)
FRA 162	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 (Robotics and Automation Engineering Lab I)	1(0-3-2)
FRA 163	การประกอบเครื่องจักรกลหุ่นยนต์ (Robotics Machine Shop)	1(0-3-2)
	<b>รวม</b>	<b><u>17(14-8-34)</u></b>

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 56

### ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

LNG 102	ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ (English Skills and Strategies)	3(3-0-6)
MTH 201	คณิตศาสตร์ 3 (Mathematics III)	3(3-0-6)
FRA 221	อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล (Digital Electronics)	3(3-0-6)
FRA 222	อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม (Industrial Sensors and Actuators)	3(3-0-6)



FRA 231	สถิตยศาสตร์และพลศาสตร์ (Statics and Dynamics)	3(3-0-6)
FRA 241	การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Software Development for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 261	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2 (Robotics and Automation Engineering Lab II)	1(0-3-2)

รวม

**19(18-3-38)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 59

**ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
GEN 241	ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
STA 302	สถิติสำหรับวิศวกร (Statistics for Engineers)	3(3-0-6)
FRA 223	เปิดโลกสัญญาณและระบบ (Exploration in Signals and Systems)	3(3-0-6)
FRA 232	การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 1 (Robot Structure Design I)	3(3-0-6)
FRA 262	สตูดิโอนักประดิษฐ์ (Inventor Studio)	3(0-8-6)

รวม

**18(15-8-36)**

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 59

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1**

GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 1 (GEN Elective I)	3(3-0-6)
LNG 103	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ (Academic English)	3(3-0-6)
FRA 321	การประมวลผลและวิเคราะห์ภาพ (Image Processing and Analysis)	3(3-0-6)
FRA 331	ทฤษฎีการควบคุมเบื้องต้น (Basic Control Theory)	3(3-0-6)
FRA 332	การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 2 (Robot Structure Design II)	3(3-0-6)

FRA 341	การออกแบบระบบฝังตัว (Embeded System Design)	3(3-0-6)
FRA 361	ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 3 (Robotics and Automation Engineering Lab III)	1(0-3-2)
<b>รวม</b>		<b><u>19(18-3-38)</u></b>
		<b>ชั่วโมง/สัปดาห์ = 59</b>

**ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2**

GEN xxx	วิชาบังคับเลือกในหมวดศึกษาทั่วไป 2 (GEN Elective II)	3(3-0-6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
FRA 311	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ (Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering)	3(3-0-6)
FRA 333	วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics)	3(3-0-6)
FRA 351	เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วย (Computer-aided Technologies)	3(3-0-6)
FRA 362	สตูดิโอวิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics Studio)	3(0-8-6)
<b>รวม</b>		<b><u>18(18-8-36)</u></b>
		<b>ชั่วโมง/สัปดาห์ = 62</b>

**ภาคการศึกษาฤดูร้อน**

FRA 300	การฝึกงานอุตสาหกรรม (Industrial Training)	2(S/U)
---------	--	--------

**ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1**

XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1 (Free Elective I)	3(3-0-6)
FRA xxx	วิชาในกลุ่มวิชาเลือก 1 (FRA Elective I)	3(3-0-6)
FRA 451	การผลิตและระบบอัตโนมัติ (Manufacturing and Automation)	3(3-0-6)
FRA 452	ขั้นตอนการผลิต (Manufacturing Process)	3(3-0-6)

FRA 461	โครงการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 (Robotics and Automation Engineering Project I)	3(0-6-12)
<b>รวม</b>		<b><u>15(12-6-36)</u></b>

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

#### ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2 (Free Elective II)	3(3-0-6)
FRA xxx	วิชาในกลุ่มวิชาเลือก 2 (FRA Elective II)	3(3-0-6)
FRA xxx	วิชาในกลุ่มวิชาเลือก 3 (FRA Elective III)	3(3-0-6)
FRA 462	โครงการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2 (Robotics and Automation Engineering Project II)	3(0-6-12)
<b>รวม</b>		<b><u>12(9-6-30)</u></b>

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 45

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา (ภาคผนวก ก.)

### 3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

#### 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2557	2558	2559	2560	2561
1. ผศ.ดร. พิชิต ฤกษ์นันท์	Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Tasmania, Australia (2534)	10	10	10	10	10
	วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2524)					
2. ดร. อาบทิพย์ ธีรวงศ์กิจ	Ph.D. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2550)	10	10	10	10	10
	M.S. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2547)					
	B.S. Honors (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2545)					

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2557	2558	2559	2560	2561
3. ดร. วรพจน์ อังกสิทธิ์	Ph.D. (Industrial Engineering), University of Missouri-Columbia, U.S.A. (2547)					
	M.S. (Industrial Engineering), University of Missouri-Columbia, U.S.A. (2542)	10	10	10	10	10
	วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2536)					
4. ดร. เอกชัย เป็งวัง	Ph.D. (Mechanical Engineering), University of Illinois, U.S.A. (2554)					
	M.S. (Mechanical Engineering), University of Illinois, U.S.A. (2550)	10	10	10	10	10
	B.S. (Mechanical Engineering), University of Wisconsin, U.S.A. (2548)					
5. ดร. ปิติวุฒน์ ชีรภิตติกุล	Ph.D. (Electronics Engineering), University of York, U.K. (2556)					
	M.S. by Research (Electronic Engineering), University of York, U.K. (2552)	10	10	10	10	10
	วศ.บ. (วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2546)					

## 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2557	2558	2559	2560	2561
1. รศ.ดร. ชิต เหล่าวัฒนา	Cert. Management of Technology Massachusetts Institute of Technology (MIT), U.S.A. (2538)	6	6	6	6	6
	Ph.D. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2537)					
	M.Eng. (Mechanical Engineering), Carnegie Mellon University, U.S.A. (2533)					
	Cert. Precision Mechanics and Robotics, Kyoto University, Japan (2531)					
	วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) (เกียรตินิยม), สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ประเทศไทย (2527)					
2. รศ.ดร. สยาม เจริญเสียง	Ph.D. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A. (2542)	10	10	10	10	10
	M.S. (Electrical Engineering), Vanderbilt University, U.S.A. (2538)					
	วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์), สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ประเทศไทย (2534)					
3. ดร. ปราการเกียรติ ยังกง	ปร.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, ประเทศไทย (2551)	10	10	10	10	10
	M.S. (Electrical Engineering), University of California, Los Angeles, U.S.A. (2547)					
	B.S. (Electrical Engineering), Rensselaer Polytechnic Institute, U.S.A. (2544)					

ชื่อ-สกุล (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ)	คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา) สถาบันที่สำเร็จการศึกษา (ปีที่สำเร็จการศึกษา)	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์) (ปีการศึกษา)				
		2556	2557	2558	2559	2560
4. ดร. สุรียา นัฏสูภักพงค์	Ph.D. (Computer Science), Case Western Reserve University, U.S.A. (2553)					
	วท.ม. (วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์), สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย, ประเทศไทย (2544)	10	10	10	10	10
	วท.บ. (ฟิสิกส์) (เกียรตินิยมอันดับ 1), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ประเทศไทย (2542)					

### 3.2.3 อาจารย์พิเศษ

สถาบันฯ มีนโยบายในการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก ทั้งในและต่างประเทศ มาร่วมสอนทั้งรายวิชาหรือบางหัวข้อ โดยอาจารย์พิเศษนั้นต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาโท

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงานหรือสหกิจศึกษา) (ถ้ามี)

จากความต้องการที่บัณฑิตควรมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงาน นักศึกษาจะต้องผ่านการฝึกงานในสถานที่ฝึกงาน เช่น โรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยมีคณาจารย์ทำการตรวจการฝึกงาน

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ประสบการณ์ภาคสนามของนักศึกษา มีดังนี้

- (1) ทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการ ตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการ ความจำเป็นในการเรียนรู้ทฤษฎีมากยิ่งขึ้น
- (2) บูรณาการความรู้ที่เรียนมาเพื่อนำไปแก้ปัญหาทางอุตสาหกรรมโดยใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสม
- (3) มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี
- (4) มีระเบียบวินัย ตรงเวลา เข้าใจวัฒนธรรมและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการได้
- (5) มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้
- (6) มีการนำเสนอผลงานและรายงานต่อสถาบันฯ

##### 4.2 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ของปีการศึกษาที่ 3

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

5 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 240 ชั่วโมง

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย (ถ้ามี)

นักศึกษาชั้นปีสุดท้ายจะต้องทำโครงการเพื่อสำเร็จการศึกษา โดยข้อกำหนดในการทำงานวิจัยต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติในการวิเคราะห์ ออกแบบ และ

พัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีรายงานที่ต้องนำส่งตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนดอย่างเคร่งครัด

### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

หัวข้อโครงการจะเป็นหัวข้อที่นักศึกษาสนใจ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ สามารถแก้ไขปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ ออกแบบ และพัฒนาได้ โดยสามารถนำทฤษฎีมาประยุกต์ใช้ในการทำงานวิจัยได้ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดและได้รับคำปรึกษาจากคณาจารย์ของสถาบัน

### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถปรับตัวทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ มีความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาเขียนและภาษาพูด มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือ มีการประยุกต์ใช้ทฤษฎีในการทำโครงการ และโครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาต่อได้

### 5.3 ช่วงเวลา

ภาคการศึกษาที่ 1 และ 2 ของปีการศึกษาที่ 4

### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

### 5.5 การเตรียมการ

แนะนำการสืบค้นข้อมูลวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้ความอิสระในการค้นคว้าด้วยตนเอง ติดตามความก้าวหน้าของการทำวิจัยอย่างสม่ำเสมอ โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบ โครงการร่วมประเมินความก้าวหน้าพร้อมให้คำปรึกษาที่เอื้อต่อการทำโครงการ

### 5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากรายงานความก้าวหน้าในการทำโครงการ และประเมินผลจากผลสำเร็จของโครงการ โดยโครงการดังกล่าวต้องสามารถทำงานได้ในเบื้องต้น และผ่านการนำเสนอโครงการและการสอบวัดผลโดยคณะกรรมการสอบโครงการ

## หมวดที่ 4

### ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

#### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(1) มีคุณธรรม จริยธรรม ถ่อมตนและทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบต่อตนเอง วิชาชีพและสังคม	ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนางานสังคมที่ถูกต้อง นอกจากนี้อาจมีการจัดค่ายพัฒนาชุมชน เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสประยุกต์หรือเผยแพร่ความรู้ที่ได้ศึกษามา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
(2) มีความรู้พื้นฐานในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถประยุกต์ได้อย่างเหมาะสมในการประกอบวิชาชีพ และศึกษาต่อในระดับสูง	รายวิชาบังคับของหลักสูตรต้องปูพื้นฐานของศาสตร์และสร้างความเชื่อมโยงระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีปฏิบัติการ แบบฝึกหัด โครงการ และกรณีศึกษาให้นักศึกษาเข้าใจการประยุกต์องค์ความรู้กับปัญหาจริง
(3) มีความรู้ทันสมัย ใฝ่รู้ และมีความสามารถพัฒนาความรู้ เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางานและพัฒนาสังคม	รายวิชาเลือกที่เปิดสอนต้องต่อยอดความรู้พื้นฐานในภาคบังคับ และปรับตามวิวัฒนาการของศาสตร์ มีโจทย์ปัญหาที่ท้าทายให้นักศึกษาค้นคว้าหาความรู้ในการพัฒนาศักยภาพ
(4) คิดเป็น ทำเป็น และเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและเหมาะสม	ทุกรายวิชาต้องมีโจทย์ปัญหา แบบฝึกหัด หรือโครงการให้นักศึกษาได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ ฝึกแก้ปัญหา แทนการท่องจำ
(5) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการบริหารจัดการโครงการวิจัยเชิงสหวิทยาการ	โจทย์ปัญหาและโครงการของรายวิชาต่าง ๆ มีทั้งงานเดี่ยวและแบบทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการบริหารจัดการโครงการ
(6) รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี	ต้องมีการมอบหมายงานให้นักศึกษาได้สืบค้นข้อมูลรวบรวมความรู้ที่นอกเหนือจากที่ได้นำเสนอในชั้นเรียน และเผยแพร่ความรู้ที่ได้ระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือให้กับผู้สนใจภายนอก
(7) มีความสามารถในการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศในการสื่อสารและใช้เทคโนโลยีได้ดี	มีระบบเพื่อสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหมู่นักศึกษาหรือบุคคลภายนอกที่ส่งเสริมให้เกิดการแสวงหาความรู้ที่ทันสมัย การเผยแพร่ การถามตอบ และการแลกเปลี่ยนความรู้

## 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

#### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่น และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม รวมทั้งอาจารย์ต้องมีคุณสมบัติด้านคุณธรรม จริยธรรมอย่างน้อย 5 ข้อ คือ

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคมเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม



- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพ

### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีจรรยาบรรณในวิชาชีพ เคารพในสิทธิทางปัญญาและข้อมูลส่วนบุคคล การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสังคมที่ถูกต้อง
- (2) ส่งเสริมและสอดแทรกให้นักศึกษามีการแต่งกายตามกาลเทศะ
- (3) นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบ โดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม
- (4) มอบหมายงานให้นักศึกษาคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาด้วยตนเอง และส่งงานตามระยะเวลาที่กำหนด
- (5) การสอนให้มีการปฏิบัติ มีรายงาน โครงการวิจัย และให้นักศึกษาสามารถถ่ายทอดผลงานสู่สาธารณะ
- (6) ส่งเสริมให้นักศึกษามีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในทุกด้าน
- (7) ในการสอนอาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม
- (8) มีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม มีความเสียสละ

### 2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
- (3) ประเมินจากความซื่อสัตย์และจรรยาบรรณในการสอบ
- (4) ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้คู่คุณธรรม จริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาที่ศึกษานั้นต้องเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้เพื่อใช้ประกอบอาชีพและช่วยพัฒนาสังคม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษา เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะ
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การแพทย์ การศึกษา ความบันเทิง เป็นต้น
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้ในการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา ตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้นๆ
- (2) ส่งเสริมให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ
- (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพึ่งตนเองได้ มีอิสระในการแสวงหาความรู้ โดยไม่ยึดติดกับการรับข้อมูลจากผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว แต่กระตุ้นให้นักศึกษาสามารถคิดวิเคราะห์และตัดสินใจด้วยตนเอง โดยการนำเสนอผลงาน การตอบข้อซักถามและแสดงความคิดเห็น

### 2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ประเมินผลสัมฤทธิ์จากการทดสอบย่อย การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (2) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (3) ประเมินจากโครงการการศึกษาวิจัย / วิทยานิพนธ์
- (4) ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้เมื่อสำเร็จการศึกษาแล้ว ดังนั้นนักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรม และความรู้ ในขณะที่สอนนักศึกษา อาจารย์ต้องเน้นให้นักศึกษาคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา รวมทั้งแนวคิดด้วยตนเอง นักศึกษาต้องมีคุณสมบัติต่าง ๆ จากการสอนเพื่อให้เกิดทักษะทางปัญญา ดังนี้

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม

- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การสอนที่สอดแทรกกรณีศึกษาทางด้านสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (2) การสอนที่เน้นให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการคิดและแก้ไขปัญหา โดยการอภิปรายกลุ่มและมีโอกาสปฏิบัติจริง
- (3) การสอนให้นักศึกษาได้คิดอย่างมีวิจารณญาณและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ

### 2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอ การทดสอบ โดยใช้แบบทดสอบหรือการตอบคำถาม
- (2) ประเมินจากการอภิปรายกลุ่ม
- (3) ประเมินจากการจัดทำโครงการ

## 2.4 กลยุทธ์การสอนและทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นักศึกษาต้องออกไปประกอบอาชีพซึ่งส่วนใหญ่ต้องเกี่ยวข้องกับคนที่ไม่รู้จักมาก่อน คนที่มาจากสถาบันอื่น ๆ และคนที่จะมาเป็นผู้บังคับบัญชา หรือคนที่จะมาอยู่ใต้บังคับบัญชา ความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับกลุ่มคนต่าง ๆ เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง ดังนั้นอาจารย์ต้องสอดแทรกวิธีการที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติต่าง ๆ ต่อไปนี้ให้นักศึกษาระหว่างที่สอน เช่น

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

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

กลยุทธ์ในการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สอนให้สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) สอนให้มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สอนให้สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี
- (4) สอนให้มีความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและบุคคลทั่วไป
- (5) สอนให้มีภาวะผู้นำ

#### 2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- (2) สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วน ชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล
- (3) การใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์และสารสนเทศในการนำเสนอผลงาน

### 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

#### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ สำหรับการงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติได้

#### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลองและสถานการณ์เสมือนจริง และนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
- (2) แนะนำการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ในการค้นคว้าในหลากหลายสถานการณ์ในรายวิชาต่าง ๆ

### 2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศหรือคณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินจากความสามารถในการอธิบายถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ การอภิปรายกรณีศึกษาต่าง ๆ
- (3) ประเมินในระหว่างการสอน โดยให้นักศึกษาแก้ปัญหา วิเคราะห์ประสิทธิภาพของวิธีแก้ปัญหาเชิงวิชาการระหว่างอาจารย์และกลุ่มนักศึกษา และให้นำเสนอแนวคิดของการแก้ปัญหา

### 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

#### 3.1 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																										
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้าน การเรียนรู้			
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3	
GEN 101 Physical Education	●	○	○		●		●	○	○	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●		○	○		●	●	○	
GEN 111 Man and Ethics of Living	●				○		●				●	●	●		●	●		○		●		○			●		
GEN 121 Learning and Problem Solving Skills	○				●	●	●	●	○	○		○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	
GEN 211 The Philosophy of Sufficiency Economy	●	○		●	●	●	●	●	●			●	●	●	●	○	○	●				○	○	●	●	●	
GEN 231 Miracle of Thinking		○			●	●	●	●	●	●	○		●	●	●	●		○		●	●		●	○	●	○	
GEN 241 Beauty of Life		●	●	○	●	○	●		○	●	●		○	○	○	●		○		●			○	○	○	○	
GEN 301 Holistic Health Development	○				●	●	●	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	●			○	○	●	●		

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการ เรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 311 Ethics in Science-based Society	●					○		●	●			●								●						○
GEN 321 The History of Civilization		●	●	○	●	●	●		●			○										○	○			●
GEN 331 Man and Reasoning		●						●	●			○	●	○							●	○	○	○		●
GEN 341 Thai Indigenous Knowledge		●	●	●	○	●	○			○		○		○								○	○	○	○	
GEN 351 Modern Management and Leadership	●				●	●	●	○	●	○		●	●	●	●	●	●	●		●	●	○	○	○	○	●
GEN 352 Technology and Innovation for Sustainable Development		●			○		●	●		●		●		○		●	●	●			●	○	○		○	●
GEN 353 Managerial Psychology	●	○			●	●	●	○	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●		○	○	○	●	○	●	○
GEN 411 Personality Development and Public Speaking		●			●	●	●		○	●		●		●	●		●			●	●	●	●	○	●	

รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2.ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคล และความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ เทคโนโลยีสารสนเทศ				6. ด้านการ เรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
GEN 421 Integrative Social Sciences		●			●				●			●	○	○		●				●	○		○		●	○
GEN 441 Culture and Excursion		●	●	●	○			○	○	○		○	●	○		●	○	●				○	○	●	○	
LNG 101 General English	○				●		○	○	○							○				○		●	●	○	○	
LNG 102 English Skills and Strategies	○				●		○	○	○							○				○		●	●	○	○	
LNG 103 Academic English	○				●		○	○	○							○				○		●	●	○	○	
LNG 113 English for Everyday Life	○				●											○						●	●	●	○	
LNG 114 English for Work I	○				●		●	●								○						●	●	●	○	
LNG 115 English for Work II	○				●		●	●								○						●	●	●	○	
LNG 122 English through Independent Learning	○	○	○		●		●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		●		●	●	●	●	●



รายวิชา	เกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																									
	1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม				2. ด้านความรู้				3. ด้านทักษะ ทางปัญญา			4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ								5. ด้านทักษะการ วิเคราะห์เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และเทคโนโลยี สารสนเทศ				6. ด้านการ เรียนรู้		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	5.1	5.2	5.3	5.4	6.1	6.2	6.3
LNG 211 Effective Listening					●			●	●				○	○		○					○	○	○	○		
LNG 212 Oral Presentation Skills					●																	●	●			
LNG 213 Laboratory Report Writing	●				●		●	●	●							○							○		○	
LNG 231 Reading Appreciation					●		○		○	○						○					○	○	●	●	○	○
LNG 232 Basic Translation	○				●		○					○	○			○					○	●	●	○		
LNG 294 Thai for Communication and Careers			○		●		●	●			○		○	○	○	●	○	○		○	●	●	●	○	○	
LNG 311 Basic Malay Language			○		●		○												○		●	●	○			
LNG 321 Basic Cambodian			○		●		○												○		●	●	○			
LNG 341 Basic Vietnamese			○		●		○												○		●	●	○			

## การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้านตามเกณฑ์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม
  - 1.1 ความซื่อสัตย์
  - 1.2 การรับรู้และการให้คุณค่า
  - 1.3 ศิลปะ ประเพณีและวัฒนธรรม
  - 1.4 ภูมิปัญญาท้องถิ่น
2. ด้านความรู้
  - 2.1 ความรอบรู้ในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
  - 2.2 การใช้ความรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
  - 2.3 การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ
  - 2.4 การแก้ไขปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล
3. ด้านทักษะทางปัญญา
  - 3.1 การวิเคราะห์ การวิพากษ์
  - 3.2 การคิดเชิงสร้างสรรค์
  - 3.3 การคิดเชิงมนโตนทัศน์
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ
  - 4.1 ความรับผิดชอบต่อสังคม
  - 4.2 การเคารพผู้อื่น
  - 4.3 ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง
  - 4.4 การรู้จักตนเอง การปรับตัว และการจัดการอารมณ์
  - 4.5 การทำงานเป็นทีม
  - 4.6 ความเป็นผู้นำ
  - 4.7 การบริหารจัดการ
  - 4.8 สุขภาพและอนามัยที่ดี
- 5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ
  - 5.1 การใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสาร
  - 5.2 การรู้เท่าทันสื่อและข้อมูลข่าวสาร
  - 5.3 การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
  - 5.4 การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์
- 6 ด้านการเรียนรู้
  - 6.1 การเรียนรู้ผ่านชีวิตประจำวัน
  - 6.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง
  - 6.3 การเรียนรู้และทันการเปลี่ยนแปลงของโลก

### 3.2 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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
MTH 101 Mathematics I		○		○		●	●	●	●	○	●	●	●		○			○				●		○	○
MTH 102 Mathematics II		○		○		●	●	●	●	○	●	●	●		○	○		○				●		○	○
MTH 201 Mathematics III	○	○	○	○		●	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○		○	○		○	○	○	○	○
STA 302 Statistics for Engineers		●			○	●		○		●		●	●			○					○	●	○		
PHY 103 General Physics for Engineering Students I		○				●	○	○			○							○						○	
PHY 191 General Physics Laboratory I		●	●			○	●		○		○	○					○		○			●		○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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
FRA 121 Electronic Circuits for Robotics and Automation Engineering	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 141 Computer Programming for Robotics and Automation Engineering I	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FRA 142 Computer Programming for Robotics and Automation Engineering II	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FRA 161 Robotics Exploration	○	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 162 Robotics and Automation Engineering Lab I	○	●	●	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	○	●	●
FRA 163 Robotics Machine Shop	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	●	○	●	○	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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
FRA 221 Digital Electronics	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
FRA 222 Industrial Sensors and Actuators	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 223 Exploration in Signals and Systems	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 231 Statics and Dynamics	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○
FRA 232 Robot Structure Design I	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 241 Software Development for Robotics and Automation Engineering	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
FRA 261 Robotics and Automation Engineering Lab II	○	●	●	●	○	○	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●
FRA 262 Inventor Studio	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	●	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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
FRA 300 Industrial Training	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○
FRA 311 Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○
FRA 321 Image Processing and Analysis	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○
FRA 331 Basic Control Theory	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 332 Robot Structure Design II	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○
FRA 333 Introduction to Robotics	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○
FRA 341 Embeded System Design	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 351 Computer-aided Technologies	○	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	●	○	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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
FRA 361 Robotics and Automation Engineering Lab III	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○
FRA 362 Robotics Studio	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	●	○	○	●	●	●	○	○	○	○	●
FRA 401 Technopreneurship Foundation	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 402 New Technology Venture Creation	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 403 Professional Development	○	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	●	○
FRA 451 Manufacturing and Automation	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 452 Manufacturing Process	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○
FRA 461 Robotics and Automation Engineering Project I	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม					2. ความรู้					3. ทักษะทางปัญญา					4. ด้านทักษะ ความสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลและความ รับผิดชอบ					5. ด้านทักษะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ 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					
FRA 462 Robotics and Automation Engineering Project II	○	○	○	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 500 Special Topic I	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 501 Special Topic II	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 502 Special Topic III	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 503 Special Topic IV	○	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 504 Project in Industry related to Robotics and Automation Engineering I	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRA 505 Project in Industry related to Robotics and Automation Engineering II	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



### 1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคมเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพ

### 2. ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญของศาสตร์ที่ศึกษา เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะ
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การแพทย์ การศึกษา ความบันเทิง เป็นต้น
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตนในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

### 3. ด้านทักษะทางปัญญา

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

#### 4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

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

#### 5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติสำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์ และระบบอัตโนมัติได้

## หมวดที่ 5

### หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

#### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก จ.)

#### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

##### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

มีการประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชาโดยนักศึกษา และมีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันอุดมศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

##### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาลำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา เพื่อนำมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร โดยอาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- (1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการทำงานอาชีพ
- (2) การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลา เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น
- (3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต
- (4) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสดังกล่าวในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะสำเร็จการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ
- (5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

- (6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา
- (7) ผลงานของบัณฑิตที่วัดเป็นรูปธรรมได้ เช่น จำนวนสิทธิบัตร จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม เป็นต้น

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก จ.)

## หมวดที่ 6

### การพัฒนาคณาจารย์

#### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูให้กับอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบัน ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ใหม่ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยผ่านการทำวิจัยในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติเป็นอันดับแรก การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

#### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

##### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

##### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ให้ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาชีพวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ
- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ เป็นรอง
- (4) สนับสนุนอาจารย์ให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก เพื่อให้ นำความรู้ทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติไปใช้ในการปฏิบัติจริง รวมทั้งได้นำประสบการณ์มาช่วยในการเรียนการสอน

## หมวดที่ 7

### การประกันคุณภาพหลักสูตร

#### 1. การบริหารหลักสูตร

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
<p>เพื่อให้การบริหารหลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสอดคล้องกับปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรีของ สกอ.</li> <li>2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัย โดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 5 ปี</li> <li>3. จัดการเรียนการสอนให้มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยเน้นการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือผู้เรียนเป็นแกน เพื่อให้ นักศึกษามีทักษะ รู้จักคิดวิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง</li> <li>4. จัดให้มีผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และ/หรือผู้ช่วยสอน เพื่อกระตุ้นให้นักศึกษาเกิดความรู้ตลอดเวลา</li> <li>5. กำหนดให้อาจารย์ที่สอนมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาโท หรือมีตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือเป็นผู้มีประสบการณ์มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านและมีจำนวนคณาจารย์ประจำไม่น้อยกว่าเกณฑ์มาตรฐาน</li> <li>6. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และ/หรือ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางวิชาการหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ</li> <li>7. ส่งเสริมให้อาจารย์ประจำหลักสูตรไปปฏิบัติงานในหลักสูตรหรือวิชาการที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินหลักสูตรเป็นไปตามมาตรฐานของ สกอ.</li> <li>2. จำนวนวิชาที่มีการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หรือมีผู้เรียนเป็นแกน</li> <li>3. จำนวนรายชื่อ อาจารย์ พร้อมประวัติ ประสบการณ์ ผลงานทางวิชาการและการพัฒนาฝึกอบรม</li> <li>4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้</li> <li>5. ผลการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์และการสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้สนับสนุนการเรียนรู้โดยนักศึกษา</li> <li>6. ผลการประเมินหลักสูตร โดยคณะกรรมการวิชาการของสถาบันฯ</li> <li>7. การประเมินผลโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ทุกๆ 5 ปี</li> <li>8. การประเมินผลโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษา และผู้ใช้บัณฑิตทุกปี</li> </ol>

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
	<p>8. มีการประเมินหลักสูตร โดย คณะกรรมการวิชาการของสถาบันฯ ทุกปี และคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอกอย่างน้อยทุก 5 ปี</p> <p>9. จัดทำฐานข้อมูลของนักศึกษา อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่น ทั้งใน และต่างประเทศ และผลงานทาง วิชาการ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนา หลักสูตร</p> <p>10. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตร และการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่ สำเร็จการศึกษาและผู้ใช้บัณฑิตทุกปี</p>	

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

มีการประมาณการรายจ่ายนักศึกษาหนึ่งคนต่อปี และมีการคำนวณรายรับจากค่าลงทะเบียนเรียนของ นักศึกษาให้เพียงพอต่อการดำเนินการ

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

#### 2.2.1 อุปกรณ์การสอน

- เครื่องคอมพิวเตอร์	จำนวน	30	เครื่อง
- เครื่องพิมพ์เลเซอร์	จำนวน	3	เครื่อง
- เครื่องสแกนเนอร์	จำนวน	2	เครื่อง
- กล้องถ่ายรูปแบบดิจิทัล	จำนวน	2	เครื่อง
- กล้องถ่ายวิดีโอแบบดิจิทัล	จำนวน	2	เครื่อง
- เครื่องฉายภาพแบบแอลซีดี	จำนวน	4	เครื่อง
- อุปกรณ์เชื่อมต่อเครือข่ายคอมพิวเตอร์	จำนวน	2	ชุด
- ระบบคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับการศึกษา	จำนวน	1	เครื่อง
- เครื่องฉายภาพวัตถุทึบแสง	จำนวน	1	เครื่อง
- ระบบเครื่องเสียง	จำนวน	2	เครื่อง

### 2.2.2 ห้องสมุด

นักศึกษาสามารถใช้บริการของสำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งมีหนังสือทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากกว่า 124,404 รายการ และมีวารสารวิชาการต่างๆ มากกว่า 2,500 รายการ นอกจากนี้ยังมีบริการด้านบรรณสารสนเทศและบริการยืมหนังสือจากห้องสมุดของสถาบันอื่น ๆ อีก

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

สำหรับการเรียนการสอนในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ทางสถาบันฯมีเจ้าหน้าที่ประสานงานและดำเนินการจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอน โดยการจัดซื้อหนังสือ ตำราที่ทันสมัย เพื่อเข้าสำนักหอสมุด อีกทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนงานวิจัยและพัฒนา เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของอาจารย์และนักศึกษาในหลักสูตร โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

- (1) เพื่อส่งเสริม สนับสนุนให้อาจารย์และนักศึกษาได้ใช้ประโยชน์จากวัสดุ อุปกรณ์ในการทำวิจัยอย่างเต็มที่
- (2) เพื่อพัฒนาห้องปฏิบัติการวิจัยให้มีคุณภาพที่ดียิ่งขึ้น โดยการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นให้อาจารย์และนักศึกษาได้ใช้อย่างพอเพียง

นอกจากนี้ยังมีเจ้าหน้าที่คอมพิวเตอร์ที่คอยอำนวยความสะดวกในอุปกรณ์ด้านโสตทัศนูปกรณ์อำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์

### 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร สถาบันฯมีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากร โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ทรัพยากรการเรียนการสอน และช่องทาง การเรียนรู้ที่เพียงพอ ทันท่วงที เพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาใน ห้องเรียนและนอกห้องเรียน เพื่อ การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่าง เพียงพอและมีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดให้มีห้องเรียนที่มีความพร้อมใช้งาน อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การบันทึกวิดีโอทัศน์เพื่อสร้างสื่อสำหรับการ ทบทวนการเรียน</li> <li>2. จัดให้มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและ ห้องปฏิบัติการ ที่มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ และพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษาหา ความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง ด้วยจำนวนที่ เพียงพอและมีประสิทธิภาพที่เหมาะสม</li> <li>3. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำรา เพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง</li> </ol>	ผลสำรวจความพึงพอใจของ นักศึกษาต่อการให้บริการ ทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และ การปฏิบัติการวิจัย และมี การนำผลสำรวจที่ได้มา ปรับปรุงหรือจัดหาทรัพยากร ให้ได้ตามความต้องการ และ มีการติดต่อตรวจสอบอยู่อย่าง เสมอ

### 3. การบริหารคณาจารย์

#### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

- (1) อาจารย์ประจำต้องมีคุณวุฒิเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก จ.) โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
  - 1.1 ได้รับปริญญาเอกหรือเทียบเท่าหรือ
  - 1.2 เป็นผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กัน
- (2) มีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร
- (3) มีความรู้ มีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาและมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน

#### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอน ประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บัณฑิตเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

#### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

อาจารย์พิเศษต้องเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเฉพาะหรือประสบการณ์จริง หรือมีวุฒิการศึกษาอย่างต่ำปริญญาโท มาร่วมสอนทั้งรายวิชาหรือบางหัวข้อ ซึ่งจะได้รับการพิจารณาจากอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

### 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

#### 4.1 การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ

#### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และจะต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องให้มีการฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่น การทดลอง การใช้โปรแกรมที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการสอน เป็นต้น

### 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนักศึกษา

#### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และด้านอื่น แก่นักศึกษา

สถาบันฯ มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาทางด้านวิชาการให้แก่นักศึกษาทุกคน โดยนักศึกษาที่มีปัญหาในการเรียนสามารถปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการ และอาจารย์สามารถให้คำปรึกษาและแนะนำในการจัดทำกิจกรรมแก่นักศึกษาได้



## 5.2 การอุทธรณ์ของนักศึกษา

ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ภาคผนวก จ.)

## 6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

จากแบบสอบถามความต้องการใช้งานบัณฑิตของหลักสูตรสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ จากผู้บริหารของบริษัท บริษัท ทีเอ็มจีไอ บริษัท การปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย บริษัท ยานนิคส์ หสม. ใยราฟีนส์ บริษัท SP Vision Technology บริษัท คันทกล้า บริษัท STA บริษัท นิมซ์เส็งขนส่ง 1988 และ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ โดยสรุปพบว่า

- หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ตรงกับความต้องการของบริษัทมาก
- หลักสูตรมีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์มากที่สุด
- เนื้อหาวิชาของหลักสูตรมีความทันสมัยเหมาะสมในการนำไปใช้งานมาก

โดยมีรายละเอียดของข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ดังนี้

- หลักสูตร มีวิชาที่ไม่ใช่ วิชาเฉพาะทางวิศวกรรมหลายวิชา ซึ่งมีประโยชน์มาก กรุณาอย่าได้ตัดทิ้งไปในการพัฒนาหลักสูตรรอบต่อไปและขอให้เน้นภาคปฏิบัติ ทำได้จริง ให้แน่นหนา เช่นที่เคยเป็นจุดเด่นของสถาบันเสมอมาด้วย
- น่าจะให้มีการสร้างระบบการทำงานที่มีการเชื่อมโยงกันระหว่างหุ่นยนต์อุตสาหกรรม กับระบบอัตโนมัติจริงๆ
- ควรมีรายวิชาเชิงปฏิบัติมากๆ โดยเฉพาะทางด้าน การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และไมโครคอนโทรลเลอร์
- ควรเน้นเรื่องการฝึกงาน โดยเฉพาะตั้งแต่ปี 1-2 เพื่อให้ นักศึกษาค้นพบความสนใจของตนเองได้เร็วขึ้น
- ควรมีทักษะในการบริหารบ้าง รวมทั้งมีความรู้ในเชิงกว้างเพื่อการบริหารโครงการ
- ต้องสามารถนำทฤษฎี มาใช้ในการปฏิบัติให้ได้จริงตามที่กล่าวมาถึงจะสัมฤทธิ์ผล
- หลักสูตรที่เปิดสอนนี้เหมาะกับหน่วยงานด้านอุตสาหกรรม หรือองค์กรใหญ่ๆ

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้และเป้าหมาย	ปีการศึกษา				
	2557	2558	2559	2560	2561
1. อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	X	X	X
2. มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	X	X	X	X	X
3. มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
4. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	X	X	X
5. จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ 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 หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	X	X	X
8. อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคนได้รับการปฐมนิเทศหรือนำเน่าด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	X	X	X
9. อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	X	X	X
10. จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	X	X	X
11. ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				X	X
12. ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					X

## หมวดที่ 8

### การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

#### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

##### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการรวบรวมแผนการสอนของทุกวิชา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชานั้นๆ ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษาในด้านกระบวนการนำผล การประเมินไปปรับปรุงสามารถทำได้โดยรวบรวมปัญหา/ข้อเสนอแนะให้ประธานหลักสูตรและอาจารย์ผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

##### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละรายวิชา และการสังเกตการณ์ของประธานหลักสูตร และ/หรืออาจารย์ผู้สอนในสาขาที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานั้น

#### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมโดยสำรวจข้อมูลจาก นศ.ปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ผู้ใช้บัณฑิต และผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

#### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพภายใน

#### 4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

- รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูลจากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ
- วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร
- เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์ (ถ้ามี)

### ภาคผนวก

#### ก. คำอธิบายรายวิชา

##### GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

##### Physical Education

##### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจ ถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยม โดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬา ที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจนักกีฬา รู้จักกติกา มารยาท ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

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

##### GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

##### Man and Ethics of Living

##### วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแนวศาสนา ปรัชญา และจิตวิทยา โดยเน้นส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม จริยธรรม โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการองค์ความรู้ เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตและมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบต่อสังคม การเคารพผู้อื่น ความอดทนและการยอมรับความแตกต่าง ความมีวินัยในตนเอง เคารพในหลักประชาธิปไตยและจิตอาสา เป็นต้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นๆ ได้อย่างมีความสุข

This course studies the concept of living and working based on principles of religion, philosophy, and psychology by fostering students' morality and ethics through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain desirable characteristics such as faithfulness, social responsibility, respect of others, tolerance, acceptance of differences, self-discipline, respect for democracy, public awareness, and harmonious co-existence.

**GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา** **3(3–0–6)**

**Learning and Problem Solving Skills**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิด การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขว้าง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

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

**GEN 211 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง** **3(3–0–6)**

**The Philosophy of Sufficiency Economy**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาแนวทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจในอดีตของสังคมไทย ปัญหา ผลกระทบที่เกิดจากการพัฒนาเศรษฐกิจที่ผ่านมา เหตุผลของการนำแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงมาใช้ในสังคมไทย แนวคิด ความหมาย และปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงในรูปแบบต่างๆ ที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตในระดับบุคคล ชุมชน องค์กร และประเทศ รวมไปถึงกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง และกรณีศึกษาตามโครงการพระราชดำริ

This course emphasizes the application of previous Thai economic development approaches, the problems and impacts of the development, the rationale for applying the concept of sufficiency economy to Thai society, the meaning and fundamental concept of the philosophy of sufficiency economy, and the application of this philosophy to lifestyles at individual, community, organization, and national levels. The study covers relevant case studies as well as the Royal Projects.

**GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด** **3(3–0–6)**

**Miracle of Thinking**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนาให้นักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบาย ทฤษฎีหมวก 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน

โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

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

**GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต**

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

**Beauty of Life**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์ รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

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

**GEN 301 การพัฒนาสุขภาพแบบองค์รวม**

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

**Holistic Health Development**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม เพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการส่งเสริมทั้งสุขภาพกายและจิต องค์ประกอบของสุขภาพที่ดี ปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพ การดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกาย การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาบุคลิกภาพ จิตใจ และอารมณ์ การป้องกันและแก้ไขปัญหาสุขภาพจิต การฝึกสติ สมาธิ และการทำความเข้าใจชีวิต การดำเนินชีวิตอย่างบุคคลที่มีสุขภาพดีตามนิยามของ WHO และข้อมูลการตรวจสุขภาพทั่วไปและการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

The objective of this course is to develop students' holistic knowledge on health development for good life quality. The course emphasizes both physical and mental health care promotion, including composition of wellness; factors affecting health; integrated health care; nutrition; immunity strengthening; sanitation; competent reinforcement of physical activities to empower the smart personality and the smart

mind, and to facilitate healthy and balanced emotional development; preventing and solving problems on mental health; practices in concentration, meditation and self-understanding; definition of wellness by WHO; and information on general health check up and physical fitness tests.

**GEN 311 จริยศาสตร์ในสังคมฐานวิทยาศาสตร์**

**3(3–0–6)**

**Ethics in Science-based Society**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

วิชานี้เป็นการศึกษาประเด็นทางจริยธรรมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้เรียนจะต้องศึกษาทฤษฎีจริยธรรมเบื้องต้นของตะวันตกและตะวันออก ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ทฤษฎีเหล่านี้กับกรณีศึกษาที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบัน และจะต้องวิเคราะห์วิจารณ์บทบาทของนักวิทยาศาสตร์เพื่อจะให้เกิดความเข้าใจต่อความซับซ้อนในประเด็นทางจริยธรรมซึ่งนักวิทยาศาสตร์ในวิชาชีพด้านต่างๆ กำลังประสบอยู่ โดยมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้กรณีศึกษา การวิเคราะห์และการวิจารณ์ในห้องเรียน จุดมุ่งหมายของวิชานี้คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความเข้าใจต่อความคิดเห็นที่ขัดแย้งกันในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถให้ความหมายและกำหนดมาตรฐานจริยธรรมของตนเอง ซึ่งพัฒนาขึ้นจากการวิพากษ์วิจารณ์ร่วมกันจากทัศนะต่างๆ ได้

This course will explore a variety of ethical and social issues in science and technology. Students will study basic theories of ethics from the West and the East. They will learn how to apply these theories to contemporary cases. They will be asked to critically evaluate the role of the scientist in society, and to become aware of complex ethical issues facing scientists in different professions. Case studies will be used extensively throughout the course, with an emphasis on critical debate. The goal of the course is to enable each student to develop an understanding of conflicting opinions regarding science and technology, and to define and refine their own ethical code of conduct based on evaluation of arguments from differing viewpoints.

**GEN 321 ประวัติศาสตร์อารยธรรม**

**3(3–0–6)**

**The History of Civilization**

**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

ศึกษาเกี่ยวกับต้นกำเนิดและพัฒนาการของมนุษย์ใน 5 ยุค ได้แก่ ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ยุคโบราณ ยุคกลาง ยุคทันสมัย และยุคปัจจุบัน โดยศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการดำเนินชีวิต พฤติกรรม การศึกษาจะเน้นเหตุการณ์สำคัญซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงปรากฏการณ์ที่ส่งผลในทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองที่เกิดจากค่านิยมและทัศนคติที่สัมพันธ์กับขนบธรรมเนียม ความเชื่อ และนวัตกรรม รวมถึงความสามารถในการสื่อสารผ่านงานศิลปะและวรรณกรรมในมุมมองที่หลากหลายจากยุคสมัยต่างๆ จนถึงปัจจุบัน

This subject covers the study of the origin and development of civilization during the five historical periods—prehistoric, ancient, middle age, modern, and the present period. The study will focus on

significant social, economic and political events resulting from values and attitudes due to customs, beliefs and innovations, including the ability to communicate through art and literature based on several perspectives and periods.

**GEN 331 มนุษย์กับการใช้เหตุผล 3(3-0-6)**

**Man and Reasoning**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งสอนทักษะการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล หลักการแสวงหาความรู้แบบอุปนัยและนิรนัย การใช้เหตุผลของคนในโลกตะวันออกและตะวันตก กรณีศึกษาการใช้เหตุผลในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

The purpose of this course is to develop analytical thinking skills and reasoning; deductive and inductive approaches; reasoning approaches of the East and the West; and, a case study of formal and informal reasoning of everyday life.

**GEN 341 ภูมิปัญญาท้องถิ่นไทย 3(3-0-6)**

**Thai Indigenous Knowledge**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาเรียนรู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและภูมิปัญญาไทยในแง่มุมต่างๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ เพื่อให้เกิดการรับรู้คุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่น หลักการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองในท้องถิ่นต่างๆ สามารถชี้ให้เห็นได้ว่าการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองว่าเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นได้ตลอดชีวิต สร้างทักษะวิธีในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบได้ด้วยตนเอง

This is a study of indigenous knowledge in different regions of Thailand with a holistic approach, including analyses from scientific, technological, social science and anthropological perspectives. Students will learn how to appreciate the value of indigenous knowledge and recognize the ways in which such knowledge has been accumulated—lifelong learning of indigenous people and knowledge transfer between generations. Students will learn to become systematic, self-taught learners.

**GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ 3(3-0-6)**

**Modern Management and Leadership**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุม การตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership,



human resource management, management of information systems, social responsibility—and its application to particular circumstances.

**GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**

**3(3–0–6)**

**Technology and Innovation for Sustainable Development**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรค์ที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐานปัญญา ตลอดจนจริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

**GEN 353 จิตวิทยาการจัดการ**

**3(3–0–6)**

**Managerial Psychology**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับจิตวิทยาและการจัดการพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ซึ่งรวมถึงปัจจัยทางจิตวิทยาที่มีผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงานของมนุษย์ ได้แก่ ทักษะคิด การสื่อสาร อิทธิพลของสังคม และแรงจูงใจ นอกจากนี้ยังได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมนุษย์ในองค์กร ความขัดแย้ง การบริหารความขัดแย้ง พฤติกรรมผู้นำและความมีประสิทธิภาพขององค์กร

This course focuses on the fundamental concepts of psychology and management of human behavior in an organization, including psychological factors and their effect on human working behavior such as attitude, communication, social influences and motivation. Moreover, it will incorporate organizational behavior modification, conflict management, and leadership and organizational effectiveness.

**GEN 411 การพัฒนาบุคลิกภาพและการพูดในที่สาธารณะ**

**3(2–2–6)**

**Personality Development and Public Speaking**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้มีวัตถุประสงค์จะพัฒนาบุคลิกภาพและทักษะการพูดในที่สาธารณะของผู้เรียน โดยพัฒนาคุณลักษณะและทักษะที่สำคัญดังนี้ กิริยาท่าทาง การแต่งกาย และมารยาททางสังคม จิตวิทยาในการสื่อสาร

การใช้ภาษาทั้งภาษาพูดและภาษาเขียน การอธิบายและให้เหตุผล แสดงความคิดเห็น เจรจา และชักชวน โน้มน้าวจิตใจผู้อื่นได้ การนำเสนองานและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

This course aims at developing public speaking skills and personalities of students. The course will cover a diverse range of abilities and skills such as good manners, attire, social rules, communication psychology, and verbal and non-verbal languages. Students are expected to gain these useful skills, including giving reasons, discussion, negotiation, persuasion, presentation, and application of technology for communication.

**GEN 421 สังคมศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)**

**Integrative Social Sciences**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาหลักทางสังคมศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านสังคมวัฒนธรรม ด้านเศรษฐกิจ ด้านการเมืองและกฎหมาย และด้านสิ่งแวดล้อม โดยครอบคลุมประเด็นทางสังคมที่ได้รับความสนใจในปัจจุบัน อาทิเช่น ปัญหาความแตกต่างทางชาติพันธุ์ ปัญหาการกระจายทรัพยากร ปัญหาความไม่มั่นคงทางการเมือง และปัญหาความเสื่อมโทรมด้านสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

This course integrates four major contents in social sciences, i.e., society and culture, economics, politics and laws, and the environment. The course also covers interesting contemporary social issues, such as ethnic problems, resource distribution, political instability, and environmental deterioration.

**GEN 441 วัฒนธรรมและการท่องเที่ยว 3(2-2-6)**

**Culture and Excursion**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิชานี้มีเนื้อหามุ่งให้ผู้เรียนรู้จักวัฒนธรรม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้วัฒนธรรมทั้งภายในและต่างประเทศ วิถีชีวิตที่หลากหลาย โดยใช้การท่องเที่ยวเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ รวมทั้งการใช้ภาษาในการสื่อสารและการบริหารจัดการเพื่อการท่องเที่ยว

This course aims to encourage students to learn and understand culture and culture exchange on both local and international aspects. Students will comprehend the diversities of ways of life through excursion-based learning, and understand the key role of language used for communication and tourism management.

**LNG 101 ภาษาอังกฤษทั่วไป 3(3-0-6)**

**General English**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และเจตคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการนำ

นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนรู้มาบูรณาการในรายวิชา ผ่านเนื้อหาและบริบทที่หลากหลาย และกิจกรรมที่เน้นการสื่อสารและการเรียนรู้ทั้งในและนอกชั้นเรียน จุดมุ่งหมายของรายวิชา ด้านการอ่าน และไวยากรณ์มุ่งให้ผู้เรียนสามารถอ่านและวิเคราะห์ประโยคที่ซับซ้อนได้ สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านที่เหมาะสมในการทำ ความเข้าใจเนื้อเรื่องและการสรุปใจความสำคัญ ด้านการเขียน สามารถเขียนข้อความสั้นๆ และสามารถ ใช้พจนานุกรมประกอบการเขียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการพูด สามารถพูดบทสนทนาสั้นๆ ใน ชีวิตประจำวัน ใช้ภาษาอังกฤษในชั้นเรียน และใช้ภาษาอังกฤษในการเล่าเรื่อง และอธิบายเรื่องราวได้อย่าง ถูกต้องและเหมาะสม ด้านการฟัง สามารถฟังและเข้าใจข้อความหรือบทสนทนาได้ โดยใช้กลยุทธ์การฟังที่ เหมาะสม

This course aims at developing thinking skills, self-access learning skills, the four language skills, and positive attitudes towards English. Learner-centeredness is emphasized in the teaching and learning approaches. The use of learning innovation and technology is integrated in learning English through a variety of contents and contexts to enhance communicative activities and learning opportunities both inside and outside the classroom. In terms of reading and grammar, the course aims to enable learners to read and analyze complex sentences, and be able to use appropriate reading strategies in understanding and extracting main ideas. In terms of writing, learners are expected to be able to write short messages, and effectively use a dictionary for writing. In terms of speaking, learners are expected to be able to accurately and appropriately participate in a short daily-life conversation, use simple classroom language, tell a story, and explain a simple situation. In terms of listening, they should be able to listen to short texts or short conversations, and use appropriate listening strategies.

### **LNG 102 ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ**

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

#### **English Skills and Strategies**

#### **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ทักษะและกลยุทธ์ภาษาอังกฤษ รวมถึงการเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และเจตคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบูรณาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนรู้ในรายวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม การคิด วิเคราะห์ การแก้ปัญหา การจัดการข้อมูลอย่างถูกต้องและเหมาะสม จุดมุ่งหมายของรายวิชา ด้านการอ่าน เน้นการใช้กลยุทธ์การอ่านที่เหมาะสมทั้งเพื่อการแสวงหาความรู้และความเพลิดเพลิน การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญ การสรุปความ และการบันทึกการอ่าน ด้านการเขียน เน้นกระบวนการเขียน การเขียนในระดับย่อหน้า การใช้แหล่งอ้างอิง รวมถึงพจนานุกรม และหนังสือไวยากรณ์ประกอบการเขียน และการแก้ไขงานเขียนของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้านการพูด เน้นการนำเสนอผลงาน และกลยุทธ์การสื่อสาร การพูดเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแสดงความคิดเห็นในหัวข้อต่างๆ ด้านการฟัง เน้นกลยุทธ์การฟัง การฟังระดับย่อหน้า การจับใจความสำคัญ และการฟังเพื่อข้อมูลเฉพาะอย่าง

This course aims at developing thinking skills, the four language skills, English skills, and strategies for language learning and autonomous learning. Teaching and learning are learner-centered. The use of learning innovation and technology is integrated into the course. Learners are involved in cooperative learning activities that require effective thinking, analytical skills, problem-solving, and information literacy skills. In terms of reading, the course aims to equip learners with appropriate strategies to read both for information and for pleasure, enable them to extract the main ideas of a passage, make a summary, and take notes from reading. In terms of writing, the course emphasizes process writing, paragraph writing, and an appropriate use of references, as well as writing tools such as a dictionary and a grammar book for effective self-editing. In terms of speaking, the course focuses on presentation skills and communication strategies to enable learners to exchange information, share ideas and express opinions. In terms of listening, the course aims at promoting listening strategies, listening at a paragraph level, listening for gist, and listening for specific information.

### LNG 103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ

3(3-0-6)

#### Academic English

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน ทักษะการคิด ภาษาอังกฤษในเชิงวิชาการ กลยุทธ์การเรียนรู้ภาษาอังกฤษ การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบพึ่งตนเอง และเจตคติที่ดีต่อภาษาอังกฤษ การเรียนรู้ในรายวิชานี้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการนวัตกรรมการเรียนรู้และเทคโนโลยีในการเรียนการสอน และการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียนรู้และเพิ่มพูนความรู้ และการทำกิจกรรมที่หลากหลาย จุดมุ่งหมายของรายวิชา ด้านการอ่าน มุ่งให้ผู้เรียน สามารถอ่านบทความเชิงวิชาการและสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่อ่านได้ พร้อมทั้งสามารถอ่านเชิงวิเคราะห์ และแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่อ่านได้ ด้านการเขียน สามารถเขียนความเรียงโดยใช้ข้อมูลอ้างอิงได้อย่างเหมาะสม ด้านการฟังและพูด ผู้เรียนสามารถ ฟังบรรยาย นำเสนองาน ตอบข้อซักถาม และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม รวมถึงสามารถพูดภาษาอังกฤษแบบฉับพลันได้

This course aims at fostering the four language skills, thinking skills, academic English, strategies for English language learning, autonomous learning, and positive attitudes towards English and learning. The course is learner-centered, and learning innovation and technology are integrated into language learning. English is used as a learning tool to gain information and to do varieties of activities. In terms of reading, the course aims to enable learners to read academic texts, and to be able to summarize the main points, critically analyze the text, and express their opinions on the topics. In terms of writing, the course aims at essay writing and appropriate use of references and citation. In terms of listening and speaking,

learners will listen to an English lecture and make a presentation. Learners will be able to ask and respond to questions, share ideas, and do impromptu speaking.

**LNG 113 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)**

**English for Everyday Life**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คำศัพท์และรูปแบบประโยคภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน การออกเสียงขั้นพื้นฐาน การสนทนาในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่างๆ การอ่านเบื้องต้น

Basic vocabulary. Grammar and pronunciation. Everyday conversation in various situations.

Introduction to reading.

**LNG 114 ภาษาอังกฤษในการทำงาน 1 2(2-0-4)**

**English for Work I**

วิชาบังคับก่อน : LNG 113

คำศัพท์และรูปแบบประโยคภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐานสำหรับการทำงาน คำศัพท์ สัญลักษณ์ และรูปแบบประโยคที่ใช้ในสำนักงานและโรงงาน คำศัพท์และสัญลักษณ์ด้านความปลอดภัยในโรงงาน การอธิบายงาน การอธิบายการใช้อุปกรณ์ต่างๆ การเขียนจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ได้ตอบสั้นๆ

Basic vocabulary and grammar used in work. Vocabulary, symbols and sentence structures used in offices and factories. Vocabulary and signs for factory safety. Description of work usage for various tools.

Short e-mail writing.

**LNG 115 ภาษาอังกฤษในการทำงาน 2 2(2-0-4)**

**English for Work II**

วิชาบังคับก่อน : LNG 114

การอ่านโฆษณาสมัครงาน การกรอกข้อมูลใบสมัครงาน การเขียนประวัติส่วนตัวและจดหมายสมัครงาน การอ่านคู่มืออย่างง่าย การอธิบายข้อมูลสถิติ กราฟ และ รูปภาพ

Reading job classified sections. Completing job application forms. Resume writing and a cover letter. Reading easy manuals and descriptions of statistics, graphs and pictures.

**LNG 122 การเรียนภาษาอังกฤษด้วยตนเอง 3(0-6-6)**

**English through Independent Learning**

วิชาบังคับก่อน : LNG 103/ LNG 107

ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง การใช้ภาษาอังกฤษผ่านประสบการณ์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การรายงานประสบการณ์การใช้ภาษาอังกฤษและรับความคิดเห็นจากอาจารย์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Self-based learning theory. Self-based learning processes. Exposure to and use of English through a structured experience. Reporting and reflecting on the exposure to and use of English and receiving teacher's advice through the Internet.

**LNG 211 การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ 1(1-0-2)**

**Effective Listening**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จัดทำขึ้นเพื่อเสริมการฝึกทักษะการฟัง เพื่อสนับสนุนการเรียนรายวิชาหลักในสาขาวิชาของนักศึกษา การเรียนการสอนเน้นกลยุทธ์และวิธีการฟังที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจดบันทึกจากการฟัง ผ่านเนื้อเรื่อง หรือหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาในสาขาของนักศึกษา มีการนำบทเรียนหรือบทสนทนาที่บันทึกจากสถานการณ์จริงในสาขาวิชาต่างๆ มาใช้เป็นสื่อการเรียน

The aim of the course is to provide additional practice in English-language listening, in support of students' existing core discipline. The class concentrates on listening tips and strategies, with particular focus on note-taking skills. Emphasis is given to topics in the students' core discipline and the use of realistic recordings of conversations and lectures in their field of study.

**LNG 212 ทักษะการนำเสนองาน 1(1-0-2)**

**Oral Presentation Skills**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ มีการให้ความสำคัญแก่การใช้วัจนะและอวัจนะภาษา การฝึกการออกเสียง การใช้ภาษาเพื่อส่งสัญญาณบอกนัยให้ผู้ฟังทราบเมื่อมีการเปลี่ยนเรื่อง อ้างถึงหัวข้ออื่น หรือส่วนอื่นๆ ของการนำเสนอ การใช้สื่อประกอบอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการนำเสนอของตนเอง

The aim of the course is to reinforce knowledge of the basic elements of effective oral presentation. Importance of verbal and non-verbal communication will be highlighted throughout the course. Training on pronunciation, the use of transition signals and effective use of visual aids will also be focused. Self and peer assessment will also be encouraged to foster further improvement.

**LNG 213 การเขียนรายงานการปฏิบัติการ 1(1-0-2)**

**Laboratory Report Writing**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมความรู้ด้านองค์ประกอบของการเขียนทั้งในระดับประโยค ย่อหน้า และ เนื้อเรื่อง เพื่อให้ นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการปฏิบัติการตามรูปแบบที่เหมาะสมกับสาขาวิชาของตนเอง นักศึกษาจะได้เรียนรู้ทั้งด้าน ไวยากรณ์และการเรียบเรียงความคิดเพื่อนำเสนอเนื้อหาในทุกขั้นตอนของ

การฝึกเขียน นอกจากนี้เนื้อหาการเรียนยังครอบคลุมถึงการสรุปความและการถอดความเป็นคำพูดของตนเอง เพื่อเสริมสร้างความตระหนักรู้ด้านปัญหาการคัดลอกข้อมูล

The aim of the course is to reinforce knowledge of the basic elements of writing at the sentence, paragraph and essay level as well as to enable students to write a report in a format appropriate to their content-area courses e.g. a lab report. Grammar and organization will be combined with student practice at every step. In addition, the class will cover an introduction to summarizing and paraphrasing skills in order to reinforce students' awareness of problems about plagiarism.

**LNG 231** สุนทรียะแห่งการอ่าน **3(3-0-6)**

**Reading Appreciation**

วิชาบังคับก่อน : LNG 103, LNG 107

หลักและวิธีการอ่าน การอ่านเอาเรื่องและใจความ การอ่านเชิงวิจารณ์ การอ่านสื่อและงานเขียน หลากหลายรูปแบบ เช่น สารคดี อัตตชีวประวัติ สุนทรพจน์ เรื่องสั้น บทกวี นวนิยาย เน้นการพัฒนาความซาบซึ้งในการอ่านและทักษะการคิดเชิงวิจารณ์

Reading principles and techniques. Reading for comprehension and main idea. Critical reading. Reading various genres of texts and media such as documentaries, autobiographies, speeches, short stories, poems and novels. Emphasis on the development of reading appreciation and critical thinking skills.

**LNG 232** การแปลเบื้องต้น **3(3-0-6)**

**Basic Translation**

วิชาบังคับก่อน : LNG 103 หรือ LNG 107

ทฤษฎีและกระบวนการแปล วิธีการแปล ประเด็นทางวัฒนธรรมและศิลปะในการแปล ปัญหาในการแปลภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทย ปัญหาในการแปลภาษาไทยเป็นภาษาอังกฤษ หลักการและการฝึกแปลแบบดั้งเดิม การแปลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ สัมมนาปัญหาในการแปลและแนวทางแก้ไข ทิศทางการแปลในปัจจุบัน

Translation theories and procedures. Translation methods. Cultural issues and art of translation. Problems in English-Thai and Thai- English translation. Principles and conventional practices of translation. Machine translation. Seminar on translation problems and solutions. Current trends in translation.

**LNG 294** ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารและงานอาชีพ **3(3-0-6)**

**Thai for Communication and Careers**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการสื่อสารและภาษาเพื่อการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการฟังและการพัฒนาทักษะการฟัง ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านและการพัฒนาทักษะการอ่าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับ

การพูดและการพัฒนาทักษะการพูด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียนและการพัฒนาทักษะการเขียน การประยุกต์ใช้ทักษะการฟัง การอ่าน การพูด การเขียนเพื่องานอาชีพ

General concepts of communication and language for communication. Basic principles of listening and listening skill development. Basic principles of reading and reading skill development. Basic principles of speaking and speaking skill development. Basic principles of writing and writing skill development. Applying listening, reading, speaking and writing skills for careers.

**LNG 311 ภาษามลายูเบื้องต้น**

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

**Basic Malay Language**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียง ทักษะการสื่อสารเบื้องต้นสำหรับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง

Introduction to sound systems. Basic communication skills for every day situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date. Explaining free time activities and interests. Ordering food. Going shopping. Asking and answering questions about places, location, and directions.

**LNG 321 ภาษาเขมรเบื้องต้น**

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

**Basic Cambodian**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียงและตัวอักษร ทักษะการสื่อสารเบื้องต้นสำหรับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง

Introduction to sound systems and alphabets. Basic communication skills for every day situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date. Explaining free time activities and interests. Ordering food. Going shopping. Asking and answering questions about places, location, and directions.



**LNG 341 ภาษาเวียดนามเบื้องต้น****3 (3–0–6)****Basic Vietnamese**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบเสียงและตัวอักษร ทักษะการสื่อสารเบื้องต้นสำหรับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน อาทิ การทักทายและการแนะนำตัว การให้ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลในครอบครัว การบอกวันเวลา การอธิบายเกี่ยวกับกิจกรรมในยามว่าง หรือกิจกรรมที่น่าสนใจ การสั่งอาหาร การสอบถามราคา การซื้อสินค้า การถามตอบให้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ ตำแหน่ง และทิศทาง

Introduction to sound systems and alphabets. Basic communication skills for every day situations such as greeting and introducing oneself. Giving information about people in the family. Telling time and date. Explaining free time activities and interests. Ordering food. Going shopping. Asking and answering questions about places, location, and directions.

**MTH 101 คณิตศาสตร์ 1****3(3–0–6)****Mathematics I**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน  $e$  ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตของฟังก์ชัน การคำนวณของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต อนุกรมเลขคณิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประมาณค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่าเฉลี่ย ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพันธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ อนุกรมเลขคณิต จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number  $e$ , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation, the max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite

integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical Integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

### **MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**

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

#### **Mathematics II**

##### **วิชาบังคับก่อน : MTH 101**

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

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

### **MTH 201 คณิตศาสตร์ 3**

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

#### **Mathematics III**

##### **วิชาบังคับก่อน : MTH 102**

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

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

**PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**

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

**General Physics Engineering Student I**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางโมไคนามิกส์ และกลศาสตร์ของไหล

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics. Vectors. Systems of particles. Momentum. Rotation. Oscillations. Wave motions. Thermodynamics. Fluid mechanics.

**PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1**

**1(0-2-2)**

**General Physics Laboratory I**

วิชาบังคับก่อน : PHY 101, PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101, PHY 103

การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

Accurate measurements. Simple harmonic motion. Standing wave on string. Moment of inertia. Specific heat of liquid. Speed of sound : resonance tube. Surface tension of liquids. Viscosity. Rolling on inclined plane. Young's modulus of wire by stretching.

**STA 302 สถิติสำหรับวิศวกร**

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

**Statistics for Engineers**

วิชาบังคับก่อน: MTH 102

ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในแซมเปิลสเปซที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุด ตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของ เบส์ ทวินาม ปัวส์ซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่า และการทดสอบสมมุติฐาน ระเบียบวิธีกำลังสองน้อยสุด

Probability Theory; axioms for probability in discret sample space, counting sample point, independent and dependent event. Bayes' Theorem, Binomial, Poisson, Normal distribution, Joint distribution, Distribution of Sums and Averages, Central Limit Theorem, Covariance and Correlation, Sampling Distribution: F-distribution, Estimate and Test of Hypothesis. Least squares methods.

**FRA 121** วงจรอิเล็กทรอนิกส์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ **3(3-0-6)**

**Electronic Circuits for Robotics and Automation Engineering**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานต่างๆ เกี่ยวกับวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วยความรู้เกี่ยวกับแรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า ความรู้เบื้องต้นของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำต่างๆ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำคัญอื่นๆ ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในงานทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

Basic Knowledge of Electronic Circuits: Voltage, Current, Resistance, Capacitance, Inductance, Knowledge of Semiconductor Devices: Diodes, Transistors, Operational Amplifiers (Op-amp), Other Useful Electronic Devices Widely Used in Robotics and Automation.

**FRA 141** การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 **3(2-2-6)**

**Computer Programming for Robotics and Automation Engineering I**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ผังงาน โครงสร้างของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูลและตัวแปร การดำเนินการทางเลขคณิตและตรรกศาสตร์ การตัดสินใจ โครงสร้างการควบคุม การรับข้อมูลและแสดงผลลัพธ์ ระบบแฟ้มข้อมูล การเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมที่เกี่ยวกับอุปกรณ์อินพุท/เอาต์พุท ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

Flowchart, Structure of Programming, Data Types and Variables, Arithmetic/Logic Operations, Decision Making, Control Structures, Input/Output, Data File System, Object-oriented Programming, Programming with I/O Device, Examples related to Robotics and Automation Engineering.

**FRA 142** การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2 **3(2-2-6)**

**Computer Programming for Robotics and Automation Engineering II**

วิชาบังคับก่อน: FRA 141

ระเบียบวิธีการต่างๆ ได้แก่ การเรียงลำดับ การค้นหา การแฮชซึ่ง การประมวลผลสตริง การเรียกวนซ้ำตัวเอง โครงสร้างข้อมูลต่างๆ ได้แก่ อาร์เรย์ ลิสต์ สแต็ค คิว ทรี เทคนิค การออกแบบขั้นสูง ตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

Algorithms: Sorting, Searching, Hashing, String Processing, Recursion, Data Structures: Array, List, Stack, Queue, Tree, Advanced Design Techniques, Examples related to Robotics and Automation Engineering.

**FRA 161** เปิดโลกวิทยาการหุ่นยนต์ **3(2-2-6)**

**Robotics Exploration**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทั่วไปทางด้านชีววิทยาและเคมี บทนำเกี่ยวกับวิทยาการหุ่นยนต์ในปัจจุบัน พื้นฐานองค์ประกอบของหุ่นยนต์ อันได้แก่ โครงสร้าง กลไก อุปกรณ์ตรวจจับ การควบคุมระดับล่าง อุปกรณ์ขับเคลื่อน การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นผ่านทางตัวอย่าง การทดลองปฏิบัติ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในด้านต่างๆ

Introduction to General Science; Biology and Chemistry, Introduction to State of the Art of Robotic Technologies, Basic Robot Component including Mechanism, Sensors, Low Level Control System, Actuators, Basic Programming; Learning by Examples and Hand-on Experiments; Robot Applications.

**FRA 162** ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1 **1(0-3-2)**

**Robotics and Automation Engineering Lab I**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทดลองปฏิบัติการเกี่ยวกับการพัฒนาวงจรไฟฟ้าและการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ ในระบบหุ่นยนต์ การออกแบบลายวงจรไฟฟ้าและการพัฒนาแผ่นวงจรไฟฟ้า

Experimenting with Circuit Design and Electrical Devices in Robotic System, Design and Develop a Printed Circuit Board (PCB).

**FRA 163** การประลองเครื่องจักรกลหุ่นยนต์ **1(0-3-2)**

**Robotics Machine Shop**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานการเขียนแบบวิศวกรรม การทดลองในห้องปฏิบัติการทางวิศวกรรมหุ่นยนต์ โดยเน้นเทคนิคการออกแบบและสร้างชิ้นงาน การวิเคราะห์ข้อมูล และการเขียนรายงานทางวิศวกรรมศาสตร์

Engineering Drawing, Laboratory Experiments in Robotics Engineering focused on Design and Development Techniques, Analysis of Data, and Engineering Report Writing.

**FRA 221 อิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล****3(3-0-6)****Digital Electronics**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ดิจิทัล วงจรคอมบิเนชันและซีแควนเชียลลอจิก ระบบตัวเลข ลอจิกเกต พีชคณิตบูลีน สเตตแมชชีน ฟลิปฟลอป เคาน์เตอร์ และรีจิสเตอร์ ความรู้พื้นฐานของอุปกรณ์ เอฟพีจีเอและการออกแบบวงจรดิจิทัลโดยใช้ภาษาวีเอชดีแอล

Introduction to Digital Electronic Circuits, Combinational and Sequential Logic Circuits, Number Systems, Logic Gates, Boolean Algebra, State Machines, Flip-Flops, Counter and Registers, Basic Knowledge of Field Programmable Gate Arrays (FPGA), VHDL for Designing Digital Circuits.

**FRA 222 อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม****3(3-0-6)****Industrial Sensors and Actuators**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำของอุปกรณ์ตรวจจับในอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย อุปกรณ์วัดระยะ จำกัดสวิตช์ อุปกรณ์ตรวจจับวัดระยะทางแบบอินฟราเรดและเลเซอร์ อุปกรณ์ตรวจจับวัดแรงกดและแรงดัน เป็นต้น บทนำของอุปกรณ์ขับเคลื่อนในอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วย มอเตอร์กระแสตรง มอเตอร์กระแสสลับ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบนิวแมติกส์ รวมถึงการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตรวจจับและระบบขับเคลื่อนสำหรับอุตสาหกรรมต่างๆ

Introduction to Industrial Sensors: Proximity Sensors, Limit Switch, Infrared Sensors, Laser Measurement, Pressure Sensors, Force Sensors. Introduction to Industrial Actuators: DC Motors, AC Motors, Hydraulics, Pneumatics, Sensor and Actuators Applications for Industries.

**FRA 223 เปิดโลกสัญญาณและระบบ****3(3-0-6)****Exploration in Signals and Systems**

วิชาบังคับก่อน: FRA 121

การสร้างแบบจำลองเชิงเวลาและความถี่ของระบบต่อเนื่องและระบบดิสครีตและผลตอบสนองของระบบ การจำลองระบบเชิงเส้น อนุกรมและการแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ การแปลง Z เสถียรภาพ ระบบป้อนกลับ การวิเคราะห์และการออกแบบทางเดินราก การประยุกต์ใช้ในระบบการสื่อสาร และระบบควบคุม

Time and Frequency-domain Representation of Continuous-and Discrete-time Signals and Systems, and Solutions of their Response. Simulation of Linear Systems, Fourier Series and Transform. Laplace Transform and Z-transform, Stability, Feedback Systems, Root-locus Analysis and Design, Applications involving Communication and Control Systems.

**FRA 231 สถิตยศาสตร์และพลศาสตร์****3(3-0-6)****Statics and Dynamics**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ การวิเคราะห์แรง และสมดุลของแรง การวิเคราะห์โครงสร้าง พื้นฐาน ความเสียดทาน งานเสมือน ความรู้เกี่ยวกับพลวัต ไคเนมาติกส์และไคเนติกส์ของอนุภาคและวัตถุ แข็งเกร็ง กลไกการเคลื่อนไหว กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน

Principle of Engineering Statics, Force Analysis, Force Equilibrium, Analysis of Simple Structure, Friction Force, Virtual Work, Dynamics, Kinematics and Kinetics of Particles and Rigid Bodies, Mechanics of Motion, Newton's Laws of Motion.

**FRA 232 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 1****3 (3-0-6)****Robot Structure Design I**

วิชาบังคับก่อน: FRA 231

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบชิ้นส่วนของหุ่นยนต์และเครื่องจักรกล ความแข็งแรงของวัสดุ การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด การเบี่ยงเบน คุณสมบัติและการเลือกใช้วัสดุ การต่อที่ถอดได้และถอดไม่ได้ การออกแบบเพลา เบรก คลัตช์ คัปปลิง สายพาน โซ่ สกรูส่งกำลัง เฟืองตรง เฟืองแพลนเนตารี เจอร์นัล แบริ่งและโรลลิ่งแบริ่ง

General Criteria for Design of Robot and Machine Elements, Strength of Materials, Stress and Strain Analysis, Deflection, Material Properties and Selection, Assembled and Disassembled Joints, Design of Shaft, Brake, Clutch, Coupling, Belt, Chain, Power Screw, Gear, Planetary Gear, Journal Bearing and Roller Bearing.

**FRA 241 การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ****3(3-0-6)****Software Development for Robotics and Automation Engineering**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับการพัฒนาระบบโปรแกรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ วิศวกรรมซอฟต์แวร์เบื้องต้น กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ การบริหารโครงการ ข้อกำหนดความต้องการทางซอฟต์แวร์ ข้อที่ควรรู้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมตั้งแต่การออกแบบจนถึงการใช้งานได้จริง ข้อควรรู้ทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ การออกแบบระบบหุ่นยนต์นำทางแบบง่าย ๆ การใช้งานจริงทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์กับซอฟต์แวร์ไลบรารีทางด้านหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

Software Engineering Approaches in Development of Robotic and Automation Software Systems, Basic Software Engineering, Software Development Processes, Project Management, Software Requirements Specifications, Issues from Design to Deployment, Issues for Robotics and Automation,

Design of Simple Robot Navigation System, Practical Experience using Software Engineering with Robotic and Automation Software Library.

**FRA 261 ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 2** **1(0-3-2)**

**Robotics and Automation Engineering Lab II**

วิชาบังคับก่อน: FRA 162

การทดลองปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ตรวจจับขั้นพื้นฐาน มอเตอร์ไฟฟ้า ระบบไฮดรอลิกส์ ระบบนิวแมติกส์ และการพัฒนาระบบอัตโนมัติเบื้องต้นสำหรับการใช้งานอุตสาหกรรม

Experimenting with Basic Sensors, Electric Motors, Hydraulics and Pneumatics Systems, Basic Automation Development for Industrial Applications.

**FRA 262 สตูดิโอนักประดิษฐ์** **3(0-8-6)**

**Inventor Studio**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การสำรวจโลกแห่งการสร้างสรรค์ การเรียนรู้ขั้นตอนการประดิษฐ์ ซึ่งประกอบด้วย การระบุวัตถุประสงค์ของการออกแบบ การวางแผนโครงการ การทดสอบแนวความคิดเบื้องต้น การพัฒนาและทดสอบต้นแบบที่ได้ออกแบบ

Exploring Creative Spaces, Learning Processes of Invention: Creating Design Objectives, Planning Projects, Testing Basic Idea, Developing and Verifying the Designed Prototypes.

**FRA 300 การฝึกงานอุตสาหกรรม** **2(S/U)**

**Industrial Training**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษาจะต้องเข้าฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม ไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ในช่วงปิดภาคฤดูร้อน

All Students are Required to Undergo Industrial Training for a Minimum Period of Six Weeks Durings University's Summer Break.

**FRA 311 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ** **3(3-0-6)**

**Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำของปัญญาประดิษฐ์ รูปแบบการแสดงความรู้ การแก้ปัญหา เทคนิคการค้นหา การวางแผน การเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์สำหรับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

Introduction to Artificial Intelligence, Knowledge Representation, Problem Solving, Search Techniques, Planning, Learning, Applications of Artificial Intelligence for Robotics and Automation Engineering.



**FRA 321 การประมวลผลและวิเคราะห์ภาพ 3(3-0-6)****Image Processing and Analysis**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พื้นฐานของการประมวลผลภาพดิจิทัล การรับภาพของมนุษย์ การสร้างภาพ ตัวแทนแสดงภาพ การกรองและการเสริมแต่งภาพเชิงระยะ การบูรณะภาพ การแบ่งส่วนของภาพ การวิเคราะห์ภาพ ภาพรวมของคอมพิวเตอร์วิชั่น ความสัมพันธ์ระหว่างการประมวลผลภาพและปัญญาประดิษฐ์ งานวิจัยที่เกี่ยวกับการประมวลผลภาพและระบบวิชั่นของหุ่นยนต์ในปัจจุบัน

Basic of Digital Image Processing, Visual Perception, Image Formation, Image Representation, Spatial Domain Image Filtering and Enhancement, Image Restoration, Image Segmentation, Image Analysis, Overview of Computer Vision, Relationship between Image Processing and Artificial Intelligence, Current Researches in Image Processing and Robot Vision Systems.

**FRA 331 ทฤษฎีการควบคุมเบื้องต้น 3(3-0-6)****Basic Control Theory**

วิชาบังคับก่อน: FRA 221

การแปลงลาปลาซ การสร้างแบบจำลองของระบบพลศาสตร์ที่มีส่วนประกอบทางไฟฟ้าและทางกล การตอบสนองต่อเวลาโดยใช้การวิเคราะห์ทางทฤษฎีและการจำลองโดยวิธีการคำนวณ การวิเคราะห์จากผลการตอบสนองต่อความถี่ การออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับ พีไอดี และระบบการชดเชยแบบลีดแลก

Laplace Transform, Modeling of Dynamical Systems including Electrical and Mechanical Components, Time Domain Responses by Analytical and Computational Methods, Frequency Response Analysis, Design of Feedback Control PID and Lead-lag Compensators.

**FRA 332 การออกแบบโครงสร้างหุ่นยนต์ 2 3(3-0-6)****Robot Structure Design II**

วิชาบังคับก่อน: FRA 232

คุณลักษณะของแขนกล กรรมวิธีในการออกแบบ ทฤษฎีของความเสียหายที่ใช้ในการออกแบบ ชิ้นส่วนทางกล กลไกในการส่งถ่ายกำลังและข้อต่อ กลไก รูปร่างและการเคลื่อนไหวของมือจับ ทฤษฎีการวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ของแขนกล การวางแผนการเคลื่อนที่ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ

Manipulator Specification, Design Procedure, Theory of Failure used in Design of Machine Elements, Mechanism of Transmissions and Joints, Mechanism, Configuration and Motion of Gripper, Principles for Dynamic Analysis of Manipulator, Motion Planning, Computer-Aided Design.

**FRA 333** วิทยาการหุ่นยนต์เบื้องต้น**3(3-0-6)****Introduction to Robotics**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางพลศาสตร์ การวิเคราะห์ตำแหน่ง ความเร็ว ความเร่ง และ แรงในชุดต่อโยง พื้นฐานของการสร้างแบบจำลองและการควบคุมหุ่นยนต์ การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหุ่นยนต์ แบบจำลองไคเนมาติกส์ตรงและไคเนมาติกส์ผกผัน ตัวอย่างของจาโคเบียนเมตริกซ์ แบบจำลองทางพลศาสตร์ของนิวตัน-ออยเลอร์และลากรองจ์ การวางแผนการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์

Concepts of Kinematics Analysis, Dynamics Analysis for Positions, Velocities, Accelerations and Forces in Linkages, Basics of Robot Modeling and Control, Mathematical Modeling of Articulated Robotic Arms, Forward and Inverse Kinematics Model, Samples of Jacobian Matrix, Newton-Euler and Lagrangian Dynamic Model, Trajectory Planning.

**FRA 341** การออกแบบระบบฝังตัว**3(3-0-6)****Embedded System Design**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทนำของระบบฝังตัว สถาปัตยกรรมและการเขียนโปรแกรมสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่อกับพอร์ต การเชื่อมต่อกับวงจรมอนาโลกและดิจิทัล การเชื่อมต่อกับส่วนแสดงผลและมอเตอร์ การติดต่อแบบอนุกรม การออกแบบระบบฝังตัวโดยใช้อุปกรณ์เอฟพีจีเอ

Introduction to Embedded System, Microcontroller Architecture and Programming, Interfacing with Ports, Interfacing with Analog and Digital Circuits, Interfacing with Display and Motors, Serial Communication, Embedded System Design using FPGA.

**FRA 351** เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วย**3(3-0-6)****Computer-aided Technologies**

วิชาบังคับก่อน: FRA 231

สถาปัตยกรรมของระบบ CAD/CAM ฐานข้อมูลของ CAD/CAM การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่าง CAD/CAM การคำนวณคุณสมบัติทางเรขาคณิตและมวล แบบจำลองและการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างเมช แนวคิดเกี่ยวกับระบบการควบคุมอุปกรณ์ด้วยคอมพิวเตอร์เชิงตัวเลข (CNC) เครื่องจักร CNC การโปรแกรมเครื่อง CNC แนวโน้มในปัจจุบันของระบบ CNC

Architecture of CAD/CAM Systems, CAD/CAM Database, CAD/CAM Data Exchange, Geometrical and Mass Property Calculations, Finite Element Model and Analysis, Mesh Generation. Concepts of Computer Numerical Control (CNC) Systems, CNC Machines, CNC Programming, Current Trend in CNC Systems.

- FRA 361 ปฏิบัติการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 3 1(0-3-2)**  
**Robotics and Automation Engineering Lab III**  
**วิชาบังคับก่อน: FRA 261**  
 การทดลองปฏิบัติการเกี่ยวกับไคเนมาติกส์และพลศาสตร์ของหุ่นยนต์ การประมวลผลภาพ และการควบคุมแบบอัตโนมัติ  
 Experimenting related to Robotic Kinematics and Dynamics, Image Processing, and Automatic Control
- FRA 362 สตูดิโอวิทยาการหุ่นยนต์ 3(0-8-6)**  
**Robotics Studio**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 การสำรวจโลกกระบวนการอันสร้างสรรค์ในการออกแบบหุ่นยนต์ ซึ่งประกอบด้วย กลไกและชิ้นส่วนทางกล การใช้อุปกรณ์ตรวจจับและขับเคลื่อน ระบบไฟฟ้าและการเขียนโปรแกรมบนระบบฝังตัวและการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ  
 Exploring Creative Processes of Robot Design: Mechanism and Mechanical Components, Sensors and Actuators, Electrical Systems, Embedded System Programming and Interfaces.
- FRA 401 พื้นฐานธุรกิจเทคโนโลยี 3(3-0-6)**  
**Technopreneurship Foundation**  
**วิชาบังคับก่อน: ไม่มี**  
 รากฐานเชิงทฤษฎีของการบริหารจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการประกอบการองค์ประกอบสำคัญและกรอบงานของการบริหารจัดการเทคโนโลยี ขอบเขตการจัดการและประเภทของนวัตกรรม กระบวนการของการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและโซลูชันค่า กลยุทธ์เทคโนโลยี การบริหารจัดการ พลวัตของเทคโนโลยีใหม่ การประเมินค่าของเทคโนโลยี การถ่ายทอดเทคโนโลยี ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการปกป้องทรัพย์สินทางปัญญาในเชิงนโยบายและ กลยุทธ์ เครื่องหมายการค้าลิขสิทธิ์ สิทธิบัตรและแนวโน้มของสิทธิบัตรที่เกิดขึ้นใหม่  
 Theoretical Foundation of Management of Technology and Innovation for Business, Critical Factors and Paradigms in Managing Technology, Scope of Innovation Management and Types of Innovation, Processes of Technology Change and Value Chains, Technology Strategy, Dynamics Managing of New Technology, Technology Evaluation, Technology Transfer, Introduction to Intellectual Property Protection: Policies and Strategies. Trademark, Copyright, Patent and Emerging Patent Trend.

**FRA 402 การสร้างธุรกิจเทคโนโลยีใหม่ 3(3-0-6)****New Technology Venture Creation**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการใหม่ในบริษัทฐานเทคโนโลยี ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างการผลิต วิศวกรรมและการตลาด คุณลักษณะของผู้ประกอบการใหม่ทางเทคโนโลยี การเริ่มต้นดำเนินธุรกิจและปัจจัยของความสำเร็จในทางธุรกิจ กระบวนการสร้างบริษัทเชิงเทคโนโลยีแบบใหม่ การเติบโตของบริษัทเชิงกลยุทธ์ การพัฒนากลยุทธ์สำหรับการดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมฐานเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ในบริษัทฐานเทคโนโลยีขนาดย่อมและขนาดกลาง การลงทุนใหม่ด้านเทคโนโลยี การทำตลาดของสินค้าที่เป็นนวัตกรรม และการประเมินมูลค่าเทคโนโลยีและทรัพย์สินทางปัญญา

Introduction to Entrepreneurship in Technology-Based Firms, Interactions between the Manufacturing, Engineering, and Marketing Functions, Business Start-Up and Factors for Business Success, Process of Formulating a New Technological Enterprise, Strategic Enterprise Growth, Strategy Development for Technology-based Industry, New Product and Service Development, Entrepreneurship in Technological Small-and Medium-sized Businesses, New Ventures on Technology, Product Development and Management Issues in Technology Markets, Marketing of Innovation, Technology and Intellectual Property Evaluation.

**FRA 403 การพัฒนาความเป็นมืออาชีพ 3(3-0-6)****Professional Development**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การสื่อสารภายในทีมงาน การพูดในที่สาธารณะ และความมีสติ ระดับขั้นการพัฒนาการสื่อสารทีมงาน การตัดสินใจของกลุ่ม และการแก้ไขปัญหาความขัดแย้งรวมถึงการอภิปรายภายในกลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ กรณีศึกษา แบบฝึกหัดเชิงประสบการณ์ การมีส่วนร่วมของตัวแทนจากภาคอุตสาหกรรม

Communications in Teams, Public Speaking and Self Awareness, Stages of Group Development, Building a Team, Group Decision Making, Conflict Resolution, Small and Large Group Discussions, Case Studies, Experiential Exercises, Regular Participation from Industrial Guests.

**FRA 451 การผลิตและระบบอัตโนมัติ 3(3-0-6)****Manufacturing and Automation**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับการผลิตขั้นสูงและระบบอัตโนมัติบนพื้นฐานของระบบควบคุมหุ่นยนต์ แนวความคิดของระบบการผลิตแบบยืดหยุ่นและการประกอบ การจำลอง การควบคุมหุ่นยนต์ ระบบพีแอลซี

In-depth Study of Advanced Manufacturing and Automation based on Robotic Manipulators, Concepts of Flexible Manufacturing and Assembly Operations, Simulation, Robot Operation, Programmable Logic Control (PLC).

**FRA 452** **ขั้นตอนการผลิต** **3(3-0-6)**

**Manufacturing Process**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาเชิงปริมาณและคุณภาพของขั้นตอนการผลิต ประกอบด้วย การใช้เครื่องจักรกล การขึ้นรูป การเชื่อม การหล่อโลหะ การอัดรีด การอัดฉีดขึ้นรูป การขึ้นรูปด้วยความร้อน และการขึ้นรูปด้วยการเป่า การเลือกใช้ขั้นตอนการผลิตเพื่อการออกแบบที่เหมาะสม การทดลองและการสาธิตในห้องปฏิบัติการ

Quantitative and Qualitative Study of Manufacturing Processes including Machining, Forming, Welding, Casting For Metals, Extrusion, Injection Molding, Thermoforming, Blow Molding, Process Selection for Optimum Design, Laboratory Experiments and Demonstrations.

**FRA 461-462** **โครงการวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1-2** **3(0-6-12)**

**Robotics and Automation Engineering Project I-II**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาด้วยตนเองหรือกลุ่มของโครงการในสาขาวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Individual or Group Study of Project in Robotics and Automation Engineering under Supervision of Project Advisor.

**FRA 500-503** **หัวข้อพิเศษ 1-4** **3(3-0-6)**

**Special Topic I-IV**

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษซึ่งเป็นหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ อาจประกอบด้วยโครงการประจำวิชา

Special Topics of Current Interest in Robotics and Automation Engineering, Possibly Including Class Project.

**FRA 504-505** **โครงการในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ 1-2**

**3(0-6-12)**

**Project in Industry related to Robotics and Automation Engineering I-II**

นักศึกษาทำโครงการในหัวข้อปัญหาด้านวิศวกรรมหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ ภายใต้การแนะนำและผ่านการยอมรับของคณะกรรมการที่ปรึกษา ซึ่งประกอบด้วยอาจารย์และผู้เชี่ยวชาญจากภาคอุตสาหกรรม / ภาครัฐ / ภาคเอกชน เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจและพัฒนาความสามารถในเชิงปฏิบัติ

Under the Supervision and Approval of the Committee Who Consists of the Faculty Members and Experts from Industries and/or Government and/or Private Sectors, Students will Work on Projects Related to Robotics and Automation Engineering to Gain Better Understanding and Develop Practical Knowledge.