



สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้แล้ว
เมื่อวันที่ 14 ม.ค. 2565



สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ผ่านระบบ CHECO แล้ว
เมื่อวันที่ 6 ส.ค. 2565



(มคอ.2)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

(มคอ.2)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

คำนำ

วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ได้ดำเนินการจัดทำหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565 ฉบับนี้ เพื่อจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ด้านตลาดแรงงาน ความต้องการของสังคม และการเปลี่ยนแปลงในด้านโครงสร้างการบริหารของมหาวิทยาลัย

การจัดทำหลักสูตรในครั้งนี้ ได้จัดทำขึ้นตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 โดยทางสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ ได้ดำเนินการแต่งตั้งคณะกรรมการจัดทำหลักสูตร โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้แทนจากสถานประกอบการทางด้านที่เกี่ยวข้องทางด้านเมคคาทรอนิกส์และการควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิชาการ เพื่อถอดความต้องการบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรมมาเป็นแนวทางการจัดทำโครงสร้างหลักสูตรที่เหมาะสมและดำเนินการพัฒนาปรับปรุงจนสำเร็จสมบูรณ์

จึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2565) วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ฉบับนี้ จะช่วยให้ผู้สำเร็จการศึกษาเป็นผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญและมีประสบการณ์ในการประกอบอาชีพสาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ

วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

สารบัญ

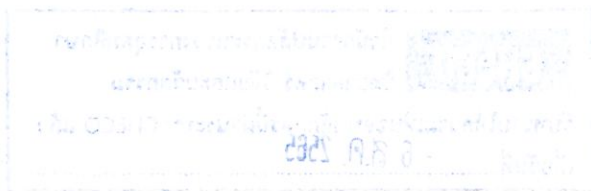
	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	6
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร	9
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล	93
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	121
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	124
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	125
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	139
ภาคผนวก	
ก. เหตุผลและความจำเป็น ในการปรับปรุงหลักสูตร	141
ข. เปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ หลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง	143
ค. รายละเอียดความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับรายวิชา	145
ง. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิม และหลักสูตรปรับปรุง กับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของสำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)	147
จ. เปรียบเทียบรายวิชา หลักสูตรเดิม กับหลักสูตรปรับปรุง	148
ฉ. รายงานคณะกรรมการจัดทำหลักสูตร	156
1. คณะกรรมการดำเนินงาน	
2. คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ	
ช. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาว่าด้วยการศึกษา ระดับปริญญาตรี พ.ศ.2551	157
ซ. คำสั่ง วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุง หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	181
ณ. ประวัติ และผลงานวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร	184
ญ. ตารางเปรียบเทียบรายวิชา มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	212
ฎ. รายละเอียด มคอ.1	216

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

หมวดที่ 1
ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร
 - 1.1 รหัสหลักสูตร 14 หลัก 25601961100509
 - 1.2 ชื่อภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 - 1.3 ชื่อภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in Mechatronics Engineering
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา
 - 2.1 ชื่อเต็มภาษาไทย วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)
 - 2.2 ชื่อย่อภาษาไทย วศ.บ. (วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์)
 - 2.3 ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering (Mechatronics Engineering)
 - 2.4 ชื่อย่อภาษาอังกฤษ B.Eng. (Mechatronics Engineering)
3. วิชาเอก
ไม่มี
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร
135 หน่วยกิต
5. รูปแบบของหลักสูตร
 - 5.1 รูปแบบ
หลักสูตร ปริญญาตรี 4 ปี
 - 5.2 ประเภทของหลักสูตร
หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
 - 5.3 ภาษาที่ใช้
ภาษาไทย



5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาที่เป็นนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่มีสมรรถนะการใช้ภาษาไทยได้ในระดับดี

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษาเพียงสาขาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- 6.1 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- 6.2 เปิดดำเนินการเรียนการสอนตามหลักสูตรตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป
- 6.3 ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการขับเคลื่อนวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ เมื่อการประชุม ครั้งที่ 6/64 เมื่อวันที่ 3 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2564
- 6.4 ได้รับอนุมัติจากสภาวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เมื่อการประชุม ครั้งที่ 168 วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564
- 6.5 ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการเกี่ยวกับวิชาการ การส่งเสริมการวิจัยและพัฒนางานวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เมื่อการประชุมครั้งที่ 2/2564 วันที่ 17 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564
- 6.6 ได้รับอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เมื่อการประชุมครั้งที่ 6 (1/2565) วันที่ 14 เดือน มกราคม พ.ศ. 2565
- 6.6 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานคุณวุฒิปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 8.1 วิศวกรเมคคาทรอนิกส์
- 8.2 วิศวกรการผลิต
- 8.3 วิศวกรออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์
- 8.4 วิศวกรซ่อมบำรุงอุตสาหกรรม

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

ลำดับ	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ(สาขาวิชา)	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ
1	ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ สุภารัตน์ 150990024XXXX	ค.อ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ.(วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	2555 2552	อาจารย์
2	นายพลกฤษณ์ ทุนคำ 350110002XXXX	วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ.(วิศวกรรมโทรคมนาคม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553 2548 2545	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3	นายวรจักร เมืองใจ 35050127XXXX	วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	2559 2550 2541	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
4	นายเกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ์ 152990026XXX	Ph.D. (Mechatronic Science and Technology) วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล)	Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563 2557 2553	อาจารย์
5	นางสาวณัฏฐิกันต์ กันกา 152990048XXXX	Ph.D. (Interdisciplinary Department of Science and Engineering) M.Eng. (Mechanical Engineering) B.Eng. (Mechanical Engineering)	Kagoshima University, Japan Kagoshima University, Japan Kanazawa University, Japan	2563 2560 2558	อาจารย์

หมายเหตุ : ลำดับที่ 1 คือหัวหน้าหลักสูตรในแต่ละพื้นที่



10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

10.1 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานะภาพทางเศรษฐกิจของประเทศไทยจากอดีตถึงปัจจุบันนั้น ทั้งภาคอุตสาหกรรมเป็นตัวแปรหลักที่ทำรายได้ให้กับประเทศ รัฐบาลจึงมุ่งพัฒนาอุตสาหกรรมสมัยใหม่ ซึ่งเป็นระบบที่ใช้เทคโนโลยี และเครื่องจักรกลแบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในหลายกระบวนการ เพื่อเป็นการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันในตลาดโลก วิศวกรที่มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ดังกล่าวนี้จึงเข้ามามีบทบาทในการออกแบบ พัฒนาผลิตภัณฑ์ พัฒนาระบบการผลิต และซ่อมบำรุงเครื่องจักรแบบอัตโนมัติที่ใช้ในระบบอุตสาหกรรมต่าง ๆ

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าอันอาจส่งผลกระทบต่อชุมชน สังคม และรากฐานวัฒนธรรมของชุมชนในหลายรูปแบบ อาทิเช่น การเพิ่มกำลังการผลิตในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ใช้เครื่องจักรแบบอัตโนมัติอันอาจส่งผลทำให้สังคมที่พึ่งพากำลังคนนั้นลดน้อยลงไป และอาจทำให้สิ่งแวดล้อมมีความเสื่อมโทรมได้เร็วกว่าเดิม ดังนั้นแนวทางการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เป็นการ พัฒนา การเรียน การสอน เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถที่จะนำไป ออกแบบ พัฒนา และซ่อมบำรุงผลิตภัณฑ์ทางเมคคาทรอนิกส์โดยยึดมั่นในจรรยาบรรณของวิศวกรและคำนึงถึงการรักษาสังแวดล้อมไปพร้อมกับการพัฒนาด้านอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

12. ผลกระทบจากข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

12.1.1 มีการกำหนดตัวชี้วัดด้านมาตรฐานและคุณภาพการศึกษาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

12.1.2 จัดให้มีการประเมินคุณภาพในการจัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยมีกรรมการประกันคุณภาพ ทำหน้าที่กำกับ ควบคุม ติดตามผลการดำเนินงาน และนำผลการประเมินมากำหนดแผนพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง

12.1.3 มีการเพิ่มหรือปรับรายวิชาให้เหมาะสมอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเศรษฐกิจและเทคโนโลยีในสถานการณ์ปัจจุบัน

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์จะจัดการเรียน การสอน โดยใช้แนวทางในการพัฒนาตามพันธกิจของวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการและคณะวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งเน้นผลิตบัณฑิต นักปฏิบัติที่มีคุณธรรม เชี่ยวชาญ และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีการพัฒนาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และสังคม เน้นทักษะปฏิบัติการ และบูรณาการ ทำนุบำรุงวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม พัฒนานวัตกรรม งานวิจัย เพื่อบริการชุมชน โดยถ่ายทอดงานวิจัย นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และเทคโนโลยี ตอบสนองความต้องการของชุมชน ภาครัฐ เอกชน และนานาชาติ และยังให้บริการด้าน เทคโนโลยีวิศวกรรมในลักษณะของศูนย์กลางความรู้งานวิจัย นวัตกรรมเฉพาะทางแก่ชุมชน สังคม หน่วยงานรัฐและเอกชน

13. ความสัมพันธ์ กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

ไม่มี

หมวดที่ 2

ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งมั่นพัฒนาวิชาการควบคู่กับจริยธรรม เพื่อผลิตวิศวกรนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ทางด้าน วิศวกรรม เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์แก้ปัญหาในการปฏิบัติงานได้

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่สำคัญของประเทศไทย อุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติได้ถูกกำหนดอยู่ภายใต้ “อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต” โดยมีเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนประเทศไทยและอุตสาหกรรมของไทยให้ทันสมัยเพื่อรองรับการแข่งขันและความท้าทายที่เกิดขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งอุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายสำคัญ ที่จะสามารถสนับสนุนและยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและแรงงานในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาประเทศต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น ด้านการแพทย์ การอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ สำหรับด้านการเกษตร ระบบเมคคาทรอนิกส์และระบบอัจฉริยะจะช่วยให้เกษตรกรสามารถพัฒนาเข้าสู่ระบบเกษตรที่เป็น Smart Farming ในด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ระบบเมคคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบขนส่ง และการจัดการคลังสินค้า

เมื่อพิจารณาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 จะพบว่ารัฐบาลกำหนดทิศทางและนโยบายการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้เศรษฐกิจสร้างสรรค์และระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือยกระดับความสามารถในการแข่งขันของไทย ในกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมใหม่ (New S-curve) ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม การบินและโลจิสติกส์ เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร อย่างไรก็ตามการพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่การแข่งขันของประเทศเหล่านี้มีความต้องการในการพัฒนาองค์ความรู้หลักและการต่อยอดเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ทั้งในส่วนของการ Reskill, Upskill และ New skill เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการผลิตและนวัตกรรมไปยังผู้ประกอบการทั้งในภาคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของประเทศไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในฐานะหน่วยงานอุดมศึกษาที่รับผิดชอบในด้านการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามนโยบายการสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานบัณฑิตได้ เล็งเห็นถึงแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรมการออกแบบชิ้นส่วนและการควบคุมระบบจักรกลอัตโนมัติซึ่งจะต้องใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุม วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมการผลิต จึงจะสามารถออกแบบ สร้าง และบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสมัยใหม่ เช่น หุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ และการนำ

คอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์กระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์จึงเป็นศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวนี้

วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ เป็นสหวิทยาการศาสตร์ที่ผสมผสานกันของศาสตร์ทางด้าน วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ทางอุตสาหกรรม และควบคุมกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติที่มีความแม่นยำในการทำงานและมีประสิทธิภาพสูง ในการนี้วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงมุ่งพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่สามารถออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสมัยใหม่ สามารถแก้ปัญหาเทคโนโลยีการผลิตและการควบคุมอัตโนมัติเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองต่อตลาดแรงงานซึ่งกำลังขาดแคลนบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์ดังกล่าวนี้

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.3.1 เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำหรับปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมการผลิต งานบริการทางวิศวกรรม ตลอดจนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 เพื่อผลิตวิศวกรสำหรับงานออกแบบพัฒนา ผลิตภัณฑ์ประเภท หุ่นยนต์ เครื่องจักรกล และระบบอัตโนมัติ สำหรับกระบวนการผลิตและบริการในอุตสาหกรรม

1.3.3 เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมให้มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในงานด้านวิศวกรรมและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกันทั่วประเทศ

1.3.4 เพื่อฝึกฝนให้บัณฑิตมีความคิดริเริ่ม มีกิจนิสัยในการค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัดรวดเร็ว และมีคุณภาพ

1.3.5 เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ สกอ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรโดยมีพื้นฐานจากหลักสูตรในระดับสากล - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร
- ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของธุรกิจและการเปลี่ยนแปลงของวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	- ติดตามความเปลี่ยนแปลงในความต้องการของผู้ประกอบการด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	- รายงานผลการประเมินความพึงพอใจในการใช้บัณฑิตของสถานประกอบการ - ความพึงพอใจในทักษะความรู้ความสามารถในการทำงานของบัณฑิต โดยเฉลี่ยในระดับดี
- พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการให้มีประสบการณ์จากการนำความรู้ทางเทคโนโลยีและปฏิบัติจริง	- สนับสนุนบุคลากรด้านการเรียนการสอนให้ทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก	- ปริมาณงานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร - ใบรับรองวิชาชีพ

หมวดที่ 3

ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ใช้ระบบทวิภาค โดยในหนึ่งปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ซึ่ง 1 ภาคการศึกษามีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ มหาวิทยาลัยฯ อาจเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ ใช้ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์โดยให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

สามารถจัดการศึกษาภาคฤดูร้อนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการประจำวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ ใช้ระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ โดยให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลา ในการดำเนินการเรียนการสอน

2.1.1 ภาคการศึกษาที่ 1	ตามวัน – เวลาราชการปกติตั้งแต่เดือน พฤษภาคม-ตุลาคม
2.1.2 ภาคการศึกษาที่ 2	ตามวัน – เวลาราชการปกติตั้งแต่เดือน ตุลาคม-กุมภาพันธ์
2.1.3 ภาคฤดูร้อน	ตามวัน – เวลาราชการปกติตั้งแต่เดือน มีนาคม-พฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

การรับนักศึกษาต้องให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551 และข้อบังคับ มทร.ล้านนาที่ประกาศเพิ่มเติม ดังนี้

2.2.1 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หรือสำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) หรือสาขาวิชาเตรียมวิศวกรรมศาสตร์ ในสาขาที่เกี่ยวข้อง อดุสาหกรรมฐานวิทย์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หรือเทียบเท่า

2.2.2 ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสายช่างอุตสาหกรรม ได้แก่ เมคคาทรอนิกส์ ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคคอมพิวเตอร์ เครื่องกล เทคนิคการผลิต เทคนิคอุตสาหกรรม

หรือเทียบเท่า โดยใช้วิธีเทียบโอนตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

2.3.1 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) มีพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษไม่ดี

2.3.2 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายมีพื้นฐานด้านวิชาช่างไม่ดี

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาใน ข้อ 2.3

2.4.1 จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนเป้าหมายชีวิต เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา เพื่อให้นักศึกษาทั้ง 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่เก่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ กับกลุ่มที่เก่งด้านวิชาช่าง เรียนร่วมกันและเกื้อหนุนกันในการเรียนไปได้ด้วยดี

2.4.2 มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่สอดส่องดูแล ตักเตือน ให้คำปรึกษา และแนะนำ

2.4.3 มีคณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือแก่อาจารย์ที่ปรึกษา จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง การติดตามการเรียนของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จากอาจารย์ผู้สอน และจัดกิจกรรมสอนเสริมถ้าจำเป็น เป็นต้น

2.4.4 มีนักวิชาการด้านการศึกษาคำแนะนำที่แนะแนวการเรียน เช่น การจับประเด็นจากการอ่านหนังสือ การจดโน้ตบันทึก การจัดระบบความคิด การดำรงชีวิตในมหาวิทยาลัย ให้แก่นักศึกษาที่มีปัญหา และขอความช่วยเหลือ

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนักศึกษาที่จะรับ	ปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2		30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3			30	30	30
ชั้นปีที่ 4				30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนักศึกษาที่จะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	30

2.6 งบประมาณตามแผน

ใช้งบประมาณวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตต่อคนต่อปี ตามรายละเอียดดังนี้

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียด	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
เงินอุดหนุนจากรัฐบาล	62,000	62,000	62,000	62,000	62,000
รวมรายรับ	80,000	80,000	80,000	80,000	80,000

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายละเอียด	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
เงินเดือน	47,500	49,875	52,369	54,987	57,737
ค่าวัสดุ	2,000	2,100	2,205	2,315	2,431
ค่าใช้สอย	940	987	1,036	1,088	1,143
ค่าตอบแทน	1,800	1,890	1,985	2,084	2,188
ค่าจ้างชั่วคราว	4,000	4,200	4,410	4,631	4,862
เงินอุดหนุน	4,725	4,961	5,209	5,470	5,744
สาธารณูปโภค	3,150	3,308	3,473	3,647	3,830
รายจ่ายอื่นๆ	70	74	77	82	85
รวม	59,460	62,434	65,555	68,834	72,276

2.7 ระบบการศึกษา

- ☒ แบบชั้นเรียน
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- ☐ แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- ☐ แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- ☐ แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- ☐ อื่น ๆ (ระบุ)

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิตรายวิชาและการลงทะเบียนเรียนซ้ำมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551 และข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่ประกาศเพิ่มเติม



3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร	135	หน่วยกิต
3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร		
3.1.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
1) วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ	24	หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
1.2) กลุ่มวิชาสุขภาพ	3	หน่วยกิต
1.3) กลุ่มวิชาบูรณาการ	9	หน่วยกิต
2) วิชาศึกษาทั่วไปเลือก	6	หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3	หน่วยกิต
3.1.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	99	หน่วยกิต
1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	32	หน่วยกิต
2) กลุ่มวิชาชีพบังคับ	55	หน่วยกิต
3) กลุ่มวิชาชีพเลือก	12	หน่วยกิต
3.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

หมายเหตุ : โครงสร้างหลักสูตรเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ

เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553

3.1.3 รายวิชา

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

1) วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ 24 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร จำนวน 12 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ จำนวน 9 หน่วยกิต

GEBLC101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน English for Everyday Communication	3(3-0-6)
GEBLC103	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ Academic English	3(3-0-6)
GEBLC105	ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการทำงาน English for Working Skills	3(3-0-6)

2) กลุ่มวิชาภาษาไทย จำนวน 3 หน่วยกิต

GEBLC201	ศิลปะการใช้ภาษาไทย Arts of Using Thai Language	3(3-0-6)
----------	---	----------

1.2 กลุ่มวิชาสุขภาพ จำนวน 3 หน่วยกิต

GEBHT601	กิจกรรมเพื่อสุขภาพ Activities for Health	3(2-2-5)
----------	---	----------

1.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ จำนวน 9 หน่วยกิต

GEBIN701	กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา Problem Solving and Thinking Process	3(3-0-6)
GEBIN702	นวัตกรรมและเทคโนโลยี Innovation and Technology	3(3-0-6)
GEBIN703	ศิลปะการใช้ชีวิต Art of Living	3(3-0-6)

2) วิชาศึกษาทั่วไปเลือก 6 หน่วยกิต โดยให้เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์, กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาละ 3 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้เลือกศึกษาจำนวน 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

GEBSC301	เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน Necessary Information Technology in Daily Life	3(3-0-6)
----------	---	----------

GEBSC302	มโนทัศน์และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่ Modern of Concept and Scientific Techniques	3(3-0-6)
GEBSC303	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานวิจัย และการสร้างนวัตกรรม Scientific Methods for Research and Innovation	3(3-0-6)
GEBSC304	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ Science for Health	3(3-0-6)
GEBSC305	สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน Environment and Sustainable Development	3(3-0-6)
GEBSC401	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Daily Life	3(3-0-6)
GEBSC402	สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น Statistics and Basic Data Analysis	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ ให้เลือกศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชา

ต่อไปนี้เป็น

GEBSO501	การพัฒนาทักษะชีวิตและสังคม Life and Social Skills Development	3(3-0-6)
GEBSO502	ความรู้เบื้องต้นทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองไทย Introduction to Thai Politics, Society and Economy	3(3-0-6)
GEBSO503	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
GEBSO504	การพัฒนาศักยภาพมนุษย์และจิตวิทยาเชิงบวก Human Potential Development and Positive Psychology	3(3-0-6)
GEBSO505	พลเมืองดิจิทัล Digital Citizenship	3(3-0-6)
GEBSO506	วัฒนธรรมและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ Cultural and Creative Economy	3(3-0-6)
GEBSO507	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy and Sustainable Development	3(3-0-6)
GEBSO508	จิตวิทยาการจัดการองค์การในโลกยุคใหม่ Psychology of organizational Management in Modern world	3(3-0-6)

GEB509	มนุษย์กับจริยธรรมในศตวรรษที่ 21 Man and Ethics in 21st Century	3(3-0-6)
--------	---	----------

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต

1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 32 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

ENGCC510	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics 1	3(3-0-6)
ENGCC511	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics 2	3(3-0-6)
ENGCC512	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics 3	3(3-0-6)
ENGCC513	หลักมูลของเคมี Fundamentals of Chemistry	3(2-3-5)
ENGCC514	หลักมูลของฟิสิกส์ 1 Fundamentals of Physics 1	3(2-3-5)
ENGCC515	หลักมูลของฟิสิกส์ 2 Fundamentals of Physics 2	3(2-3-5)
ENGCC516	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Graphics	2(1-3-3)
ENGCC517	หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม Principles of Engineering Mechanics	3(3-0-6)
ENGCC518	กลศาสตร์ของวัสดุ Mechanics of Materials	3(3-0-6)
ENGCC519	หลักการของวัสดุวิศวกรรม Principles of Engineering Materials	3(3-0-6)
ENGCC520	วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล Thermal and Fluid Engineering	3(3-0-6)

2) กลุ่มวิชาชีพบังคับ 55 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

ENGCC523	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม Introduction to Engineering Professionals	1(1-0-2)
ENGCC524	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1 Basic Engineering Skill Training 1	2(0-6-2)

ENGCC525	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 Basic Engineering Skill Training 2	2(0-6-2)
ENGMC501	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Project Based Learning of Computer Programing	1(0-3-1)
ENGMC502	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น Project Based Learning of Basic Control Systems	1(0-3-1)
ENGMC503	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก Project Based Learning of Mechanism Design	1(0-3-1)
ENGMC504	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Project Based Learning of Internet of Things	1(0-3-1)
ENGMC505	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1 Project Based Learning of Mechatronics 1	1(0-3-1)
ENGMC506	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2 Project Based Learning of Mechatronics 2	1(0-3-1)
ENGMC507	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม Engineering Electric Circuits	3(2-3-5)
ENGMC508	วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม Engineering Electronic Circuits	3(2-3-5)
ENGMC509	การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า Electro-mechanical Energy Conversion	3(2-3-5)
ENGMC510	อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น Sensors and Actuators	3(3-0-6)
ENGMC511	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ Microcontroller and Interfacing	3(2-3-5)
ENGMC512	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)
ENGMC513	การจำลองและระบบควบคุม Modeling and Control Systems	3(3-0-6)
ENGMC514	พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ PLC and Automation Systems	3(2-3-5)

ENGMC515	ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ Mechatronics System and Interfacing	3(2-3-5)
ENGMC516	การออกแบบเครื่องจักรกล Machine Design	3(3-0-6)
ENGMC517	หลักการออกแบบวิศวกรรม Principle of Engineering Design	3(3-0-6)
ENGMC518	ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Laboratory	1(0-3-1)
ENGMC519	การเตรียมโครงการและสหกิจศึกษา Project and Co-op Education Preparation	1(0-3-1)
ENGMC520	สหกิจศึกษา 1 Cooperative Education 1	6(0-36-0)
ENGMC521	โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Project	3(0-9-3)
3) กลุ่มวิชาชีพเลือก 12 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้		
ENGMC601	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ Industrial Instrumentation and Process Control	3(2-3-5)
ENGMC602	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการรับภาพของเครื่อง Industrial Robotics and Machine Vision	3(2-3-5)
ENGMC603	ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้งาน Artificial Intelligence and Its Applications	3(3-0-6)
ENGMC604	การเรียนรู้ของเครื่องและการประยุกต์ใช้งาน Machine Learning and Its Applications	3(3-0-6)
ENGMC605	การออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics System Design	3(3-0-6)
ENGMC606	การออกแบบและการวิเคราะห์ระบบควบคุมดิจิทัล Digital Control System Analysis and Design	3(3-0-6)
ENGMC607	การควบคุมแบบฟัซซี่ Fuzzy Logic Control	3(3-0-6)
ENGMC608	อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า Power Electronics and Electric Drives	3(3-0-6)

ENGMC609	ฐานของวิศวกรรมการผลิต Fundamentals of Production Engineering	3(3-0-6)
ENGMC610	การสั่นสะเทือนทางกล Mechanical Vibration	3(3-0-6)
ENGMC611	ไบโอนิกส์และการประยุกต์ใช้งาน Bionics and Its Applications	3(3-0-6)
ENGMC612	เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์ Fuel Cell and Battery for Mechatronics Applications	3(3-0-6)
ENGMC613	วิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์ Software Engineering for Mechatronics Applications	3(3-0-6)
ENGMC614	วิทยาการข้อมูลประยุกต์ Applied Data Science	3(3-0-6)
ENGMC615	คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบการผลิต Computer Aided Manufacturing System	3(2-3-5)
ENGMC616	การเป็นผู้ประกอบการด้านวิศวกรรม Engineering Entrepreneurship	3(3-0-6)
ENGMC617	วิศวกรรมความปลอดภัย Safety Engineering	3(3-0-6)
ENGMC618	วิศวกรรมการบำรุงรักษา Maintenance Engineering	3(3-0-6)
ENGMC619	หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Advanced Topic in Mechatronics Engineering	3(3-0-6)
ENGMC620	ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Special Problem in Mechatronics Engineering	3(3-0-6)
ENGMC621	สหกิจศึกษา 2 Cooperative Education 2	6(0-36-0)

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

นักศึกษาเลือกศึกษาจากรายวิชาใดก็ได้อีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

1. สามารถเลือกรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา หรือ
2. สามารถเลือกรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยให้ความเห็นชอบ หรือ
3. รายวิชาจากหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) ดังนี้

3.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

GEBLC106	ภาษาอังกฤษในโลกดิจิทัล English in the Digital World	3(3-0-6)
GEBLC107	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม English for Engineering	3(3-0-6)
GEBLC108	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบธุรกิจ English for Business Career	3(3-0-6)
GEBLC109	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	3(3-0-6)
GEBLC110	สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน Fundamental Japanese Conversation	3(3-0-6)
GEBLC111	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(3-0-6)
GEBLC112	ภาษาพม่าพื้นฐาน Fundamental Burmese	3(3-0-6)
GEBLC202	กลวิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอ Report Writing and Presentation	3(3-0-6)
GEBLC203	วรรณกรรมท้องถิ่น Local Literature	3(3-0-6)
GEBLC204	ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ Thai Language for Foreigners	3(3-0-6)

3.2 กลุ่มวิชาสุขภาพ

GEBHT602	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health	3(2-2-5)
GEBHT603	กีฬาเพื่อสุขภาพ Sports for Health	3(2-2-5)
GEBHT604	นันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ Recreation for Health Promotion	3(2-2-5)

3.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

GEBIN704	สุนทรียภาพและความงอกงามของมนุษย์ Aesthetics and Human Growth	3(3-0-6)
----------	---	----------

3.1.4 ความหมายของรหัสรายวิชาและรหัสการจัดชั่วโมงเรียน

3.1.4.1 ความหมายของรหัสรายวิชา CCCMMGXX

CCC หมายถึง อักษรย่อชื่อปริญญา/อักษรย่อชื่อหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

MM หมายถึง อักษรชื่อหลักสูตร/ชื่อกลุ่มวิชา

G หมายถึง วิชาเอกแทนด้วยตัวเลข 1 - 9

XX หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในวิชาเอกแทนด้วยตัวเลข 01 - 99

วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

1) GEB : หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี

- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร (LC)

1 : กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

2 : กลุ่มวิชาภาษาไทย

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (SC)

3 : กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

4 : กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

- กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (SO)

5 : กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

- กลุ่มวิชาสุขภาพ (HT)

6 : กลุ่มวิชาสุขภาพ

- กลุ่มวิชาบูรณาการ (IN)

7 : กลุ่มวิชาบูรณาการ

2) FUN : หมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

MA : กลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์

SC : กลุ่มวิชาทางวิทยาศาสตร์

3) ENG : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วศ.บ.)

CC : เรียนร่วม

FI : การผลิตและนวัตกรรมอาหาร

MC : วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

3.1.4.2 ความหมายของรหัสการจัดชั่วโมงเรียน C(T - P - E)

C หมายถึง จำนวนหน่วยกิตของรายวิชานั้น

T หมายถึง จำนวนชั่วโมงเรียนภาคทฤษฎี

P หมายถึง จำนวนชั่วโมงเรียนภาคปฏิบัติ

E หมายถึง จำนวนชั่วโมงเรียนค้นคว้านอกเวลา

3.1.5 แสดงแผนการศึกษา

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (1)	3(3-0-6)	
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (2)	3(3-0-6)	
ENGCC510	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 Engineering Mathematics 1	3(3-0-6)	
ENGCC513	หลักมูลของเคมี Fundamentals of Chemistry	3(2-3-5)	
ENGCC514	หลักมูลของฟิสิกส์ 1 Fundamentals of Physics 1	3(2-3-5)	
ENGCC516	การเขียนแบบวิศวกรรม Engineering Graphics	2(1-3-3)	
ENGCC523	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม Introduction to Engineering Professionals	1(1-0-2)	
ENGCC524	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1 Basic Engineering Skill Training 1	2(0-6-2)	
ENGMC501	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Project Based Learning of Computer Programing	1(0-3-1)	
หน่วยกิตรวม		21	

ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (3)	3(3-0-6)	
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปเลือก (1)	3(3-0-6)	
ENGCC511	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 Engineering Mathematics 2	3(3-0-6)	ENGCC510
ENGCC515	หลักสูตรของฟิสิกส์ 2 Fundamentals of Physics 2	3(2-3-5)	ENGCC514
ENGCC517	หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม Principles of Engineering Mechanics	3(3-0-6)	ENGCC514
ENGCC525	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 Basic Engineering Skill Training 2	2(0-6-2)	
ENGMC502	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น Project Based Learning of Basic Control Systems	1(0-3-1)	ENGMC501
ENGMC507	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม Engineering Electric Circuits	3(2-3-5)	
หน่วยกิตรวม		21	

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (4)	3(3-0-6)	
ENGCC512	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 Engineering Mathematics 3	3(3-0-6)	ENGCC511
ENGCC518	กลศาสตร์ของวัสดุ Mechanics of Materials	3(3-0-6)	ENGCC517
ENGCC519	หลักการของวัสดุวิศวกรรม Principles of Engineering Materials	3(3-0-6)	
ENGMC503	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก Project Based Learning of Mechanism Design	1(0-3-1)	ENGMC501
ENGMC508	วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม Engineering Electronic Circuits	3(2-3-5)	ENGMC507
ENGMC510	อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น Sensors and Actuators	3(3-0-6)	ENGCC515
หน่วยกิตรวม		19	

ปีการศึกษาที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับ ก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (5)	3(3-0-6)	
ENGCC520	วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล Thermal and Fluid Engineering	3(3-0-6)	ENGCC514
ENGMC504	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Project Based Learning of Internet of Things	1(0-3-1)	ENGMC501
ENGMC512	สัญญาณและระบบ Signals and Systems	3(3-0-6)	ENGCC512
ENGMC509	การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า Electro-mechanical Energy Conversion	3(2-3-5)	ENGMC507
ENGMC511	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ Microcontroller and Interfacing	3(2-3-5)	ENGMC508
ENGMC516	การออกแบบเครื่องจักรกล Machine Design	3(3-0-6)	ENGCC518
หน่วยกิตรวม		19	

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (6)	3(3-0-6)	
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปเลือก (2)	3(3-0-6)	
ENGMC505	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1 Project Based Learning of Mechatronics 1	1(0-3-1)	ENGMC502 และ ENGMC503 และ ENGMC504
ENGMC514	พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ PLC and Automation Systems	3(2-3-5)	ENGMC508 และ ENGMC510
ENGMC513	การจำลองและระบบควบคุม Modeling and Control Systems	3(3-0-6)	ENGMC512
ENGMCXXX	กลุ่มวิชาชีพเลือก (1)	3(T-P-E)	
ENGMCXXX	กลุ่มวิชาชีพเลือก (2)	3(T-P-E)	
หน่วยกิตรวม		19	

ปีการศึกษาที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (7)	3(3-0-6)	
ENGM506	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2 Project Based Learning of Mechatronics 2	1(0-3-1)	ENGM505
ENGM515	ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ Mechatronics System and Interfacing	3(2-3-5)	ENGM514
ENGM517	หลักการออกแบบวิศวกรรม Principle of Engineering Design	3(3-0-6)	
ENGM518	ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Laboratory	1(0-3-1)	ENGM514
ENGM519	การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา Project and Co-op Education Preparation	1(0-3-1)	
ENGMXXX	กลุ่มวิชาชีพเลือก (3)	3(T-P-E)	
XXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (1)	3(T-P-E)	
หน่วยกิตรวม		18	

ปีการศึกษาที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
ENGMC520	สหกิจศึกษา 1 Cooperative Education 1	6(0-36-0)	ENGMC519
หน่วยกิตรวม		6	

ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	รายวิชา	หน่วยกิต	รหัสวิชาบังคับก่อน
ENGMC521	โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ Mechatronics Engineering Project	3(0-9-3)	ENGMC519
GEBXXXXX	วิชาศึกษาทั่วไปบังคับ (8)	3(3-0-6)	
ENGMCXXX	กลุ่มวิชาชีพเลือก (4)	3(T-P-E)	
XXXXXXXXX	วิชาเลือกเสรี (2)	3(3-0-6)	
หน่วยกิตรวม		12	

3.1.6 คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

GEBLC101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

English for Everyday Communication

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาอังกฤษ พัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อใช้ในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมต่างๆ

Study vocabulary, expressions, and structures of English. Develop listening, speaking, reading, and writing skills in English, in order to communicate on daily basis, in accordance with social and cultural contexts.

GEBLC103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 3(3-0-6)

Academic English

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาอังกฤษ โดยเน้นหลักการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การสรุปความ และการนำเสนอในบริบททางวิชาการ

Study vocabulary, expressions, and structures of English emphasized on principles of listening, speaking, reading, and writing. Practice summarizing and giving presentation in an academic context.

GEBLC105 ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการทำงาน 3(3-0-6)

English for Working Skills

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาคำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาอังกฤษที่ใช้ในงานอาชีพ และพัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อการสื่อสารและการทำงานในสาขาวิชาชีพ

Study English vocabulary, expressions, and structures used in professional development. Practice listening, speaking, reading, and writing skills in English in order to communicate and work in a professional context.

GEBLC201 ศิลปะการใช้ภาษาไทย 3(3-0-6)

Arts of Using Thai Language

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษารูปแบบและวิธีการสื่อสารด้วยการใช้ภาษาไทยอย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนากระบวนการคิดอย่างมีระบบร่วมกับการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ โดยมีศิลปะในการฟัง การอ่าน การพูด และการเขียนเหมาะสมกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ใช้ภาษาไทยในฐานะที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมของชาติ

Study formats and strategies for effective communication in Thai language. Develop systematic thinking and creative communication skill. Master the arts of listening, reading, speaking, and writing suitable for the 21st century skills.

1.2) กลุ่มวิชาสุขภาพ

GEBHT601 กิจกรรมเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5)

Activities for Health

รหัสรายวิชาเดิม : GEBHT101 กิจกรรมเพื่อสุขภาพ

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับพลศึกษาและสุขภาพ โภชนาการ พฤติกรรมการบริโภค และการควบคุมน้ำหนัก การปฐมพยาบาลเบื้องต้น วิทยาศาสตร์การกีฬา สมรรถภาพทางกาย การจัดโปรแกรมการออกกำลังกายและฝึกปฏิบัติกิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

Study and Practice in enhancing knowledge relating to physical education and health; nutritional diet; consumption behavior and weight control; first aid; sport science; physical fitness. Create fitness training programs, and practice healthy exercise activities.

1.3) กลุ่มวิชาบูรณาการ

- | | | |
|----------|---|----------|
| GEBIN701 | กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา
Problem Solving and Thinking Process
รหัสรายวิชาเดิม : GEBIN101 กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เทคนิคและกระบวนการพัฒนาการฝึกคิดแบบต่างๆ ทักษะการคิดเพื่อการแก้ปัญหา หลักการใช้เหตุผล การสร้างแรงบันดาลใจ กระบวนการคิดและแก้ปัญหาโดยนำภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย นวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่เป็นกรณีศึกษา
Study concepts, theories, techniques and processes for developing different types of critical thinking, reasoning principles, and inspiration initiation. Practice problem-solving skills by applying local wisdom, Thai wisdom, modern innovation and technology as a case study. | 3(3-0-6) |
| GEBIN702 | นวัตกรรมและเทคโนโลยี
Innovation and Technology
รหัสรายวิชาเดิม : GEBIN102 นวัตกรรมและเทคโนโลยี
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวิวัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการสร้างและออกแบบนวัตกรรมและเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับนวัตกรรมและเทคโนโลยี ผลกระทบของนวัตกรรมและเทคโนโลยีต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม ฝึกกระบวนการออกแบบนวัตกรรมที่สอดคล้องกับมนุษย์ในปัจจุบัน
Study social change and evolution of science and technology, process of creating and designing innovation and technology, the relationship between humans and innovation and technology, and the impact of innovation and technology on society and the environment. Practice the process of designing innovations that are relevant to modern human life. | 3(3-0-6) |

GEBIN703 ศิลปะการใช้ชีวิต 3(3-0-6)

Art of living

รหัสรายวิชาเดิม : GEBIN103 ศิลปะการใช้ชีวิต

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับการบูรณาการศาสตร์เพื่อเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยและสังคมโลก มีจริยธรรม ความรับผิดชอบต่อสังคม การต่อต้านทุจริตและคอร์รัปชั่น ทักษะการคิดเชิงระบบ รู้เท่าทันเทคโนโลยี การใช้ชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เป็นบัณฑิตนักปฏิบัติที่พึงประสงค์ สามารถเรียนรู้และวางแผนชีวิตที่เหมาะสมในสังคมแห่งการเรียนรู้

Study integration science to gain a better understanding of changes in Thai and global society, ethics, social responsibility, anti-corruption, and system thinking abilities. Acquire digital literacy skills and learn how to live an environmentally friendly life. Learn and plan a suitable life in 21st Century society

1.4) วิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก

1.4.1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

GEBSC301 เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Necessary Information Technology in Daily Life

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC102 เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สื่อดิจิทัล สื่อสังคมออนไลน์ พาณิชนียอิเล็กทรอนิกส์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ปัญญาประดิษฐ์ การใช้เทคโนโลยีสื่อประสม และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่จำเป็นเบื้องต้น ความปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมายการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

study about definition, importance and components of information technology, the internet, digital media, social networking, e-commerce, internet of things (IOT), artificial intelligence (AI), multimedia technology and necessary application programs, internet threats and security and Computer - Related Crime Act B.E. 2550.

GEBSC302	มโนทัศน์และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่	3(3-0-6)
Modern of Concept and Scientific Techniques		
รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC103 การคิดและการตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ศึกษาเกี่ยวกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประเภทความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ การบูรณาการหลักการทางวิทยาศาสตร์และวิธีคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน Study scientific knowledge, scientific process types, science skills, scientific data analysis, scientific principle integration, and Design Thinking to solve everyday problems		
GEBSC303	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม	3(3-0-6)
Scientific Methods for Research and Innovation		
รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC104 การสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		
เพื่อทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ศึกษาและพัฒนาทักษะทางด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และสรุปผล โดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์เพื่อเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการนำทักษะไปประยุกต์ใช้ในการวิจัยหรือสร้างสรรค์นวัตกรรม Study and practice skills in collecting, analyzing, and summarizing data using scientific methods and apply skills to research or innovation.		
GEBSC304	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)
Science for Health		
รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC105 วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ		
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ศึกษาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สุขภาพและการพัฒนาวิทยาศาสตร์ด้านสุขภาพ อาหารเพื่อสุขภาพและสารปนเปื้อนในอาหาร การใช้สารเคมีในชีวิตประจำวัน และผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพ การใช้เครื่องสำอางและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการดูแลสุขภาพ การใช้ยารักษาโรคเบื้องต้น โรคสำคัญและโรคอุบัติใหม่ที่มีผลกระทบทางสังคมและการป้องกัน แนวคิดการสร้างเสริมสุขภาพแบบองค์รวม		

Study and Understand health science and health science development, healthy food and food contamination, daily chemical use and its effects on health, cosmetic use and modern health technology, the use of primary therapeutic drugs, major and emerging diseases with social implications and prevention, and holistic health promotion concepts.

GEBSC305 สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน 3(3-0-6)

Environment and Sustainable Development

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC106 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ระบบนิเวศและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน กฎหมายสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม แนวทางการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนบนพื้นฐานวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้แหล่งพลังงานที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสีเขียว นวัตกรรมเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการอนุรักษ์ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

Study and Improve understanding of natural resources, environment, ecosystems, and interactions between living things and the environment. Recognize current environmental issues, climate change, environmental impact analysis, and an introduction to environmental law. Investigate scientific approaches to the sustainable use of natural resources and environmental protection to be able to select an environmentally friendly energy source, green technology, innovation, and modern technology for nature and environmental conservation.

GEBSC401 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

Mathematics and Statistics in Daily Life

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSC101 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการตัดสินใจโดยใช้ตรรกศาสตร์ คณิตศาสตร์การเงินและเบี้ยประกัน นำความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อใช้ในการชีวิตประจำวัน และนำไปโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาช่วยประมวลผลทางคณิตศาสตร์และสถิติ

Study in Examine logic-based decision-making, mathematics, finance, and insurance premiums. Be able to apply math and statistics knowledge in everyday situations. Utilize computer programs to aid in mathematical and statistical processing.

GEBSC402 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 3(3-0-6)

Statistics and Basic Data Analysis

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้พื้นฐาน และบทบาทของสถิติในชีวิตประจำวัน การสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศ การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูลแบบต่างๆ การวิเคราะห์ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนาและเชิงอนุมาน การแปลความหมายข้อมูล การประยุกต์ใช้สถิติในวิชาชีพ และชีวิตประจำวัน การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Study Investigate fundamental knowledge and the role of statistics in daily life, search engine and data collection. Practice presentation of various types of information. Understand statistical analysis, both descriptive and inferential. Be able to interpret data and apply statistics in the workplace and daily life. Utilize computer program to analyze key data.

1.4.2) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

GEBSO501 การพัฒนาทักษะชีวิตและสังคม 3(3-0-6)

Life and Social Skills Development

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSO102 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับปรัชญา ทักษะการใช้ชีวิต คุณค่าแห่งความเป็นมนุษย์ และหลักธรรมในการดำรงชีวิต การพัฒนาความคิด เจตคติ บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมและวัฒนธรรมไทย การมีจิตสำนึกต่อส่วนรวม ศึกษาวิธีการจัดการกับภาวะอารมณ์ และสร้างสัมพันธภาพ การทำงานเป็นทีม การสร้างผลิตผลในการทำงาน และจรรยาบรรณวิชาชีพ

Study the philosophy and understand important life skills, human value, and moral principles for living. Recognize and develop attitude, role, duty, and responsibility towards oneself and others. Participate in social and Thai cultural activities. Raise awareness of public consciousness. Understand professional ethics and how to deal with emotional states. Build relationships in working as a team, and work more productively

GEBSO502 **ความรู้เบื้องต้นทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองไทย** 3(3-0-6)

Introduction to Thai Politics, Society and Economy

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSO103 สังคม เศรษฐกิจ การเมือง และกฎหมาย

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความหมายและความสำคัญของการเมือง ความสัมพันธ์ของการเมืองที่มีต่อสังคมและระบบเศรษฐกิจ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง สังคมและเศรษฐกิจของประเทศไทย สังคมวิทยากับการเปลี่ยนแปลงร่วมสมัย การพัฒนาความเป็นพลเมืองและความรับผิดชอบต่อสังคม

Study and Understand meanings and importance of politics. Examine relationship of politics toward society and economy, trends of changes in politics, society, and economy in Thailand. Study sociology and contemporary changes in society. Recognize importance of citizenship and social responsibility development.

GEBSO503 **มนุษยสัมพันธ์** 3(3-0-6)

Human Relations

รหัสรายวิชาเดิม : GEBSO104 มนุษยสัมพันธ์

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานและความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์ การศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและพฤติกรรมของมนุษย์ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับมนุษยสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันและการทำงาน มนุษยสัมพันธ์กับความเป็นผู้นำ การบริหารความขัดแย้ง การติดต่อสื่อสารเพื่อสร้างมนุษยสัมพันธ์

Study significance of human relations. Investigate the nature of human behavior, as well as the theory of human relations in daily life and at work. Recognize the connection between humans and leadership. Discover one's personality and social etiquette. Learn about conflict resolution and communication in order to improve interpersonal relationships.

GEBSO504 การพัฒนาศักยภาพมนุษย์และจิตวิทยาเชิงบวก 3(3-0-6)

Human Potential Development and Positive Psychology

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับกลยุทธ์การบริหารงานเพื่อพัฒนาศักยภาพของมนุษย์ การพัฒนาคุณลักษณะทางบวกของมนุษย์ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความหวัง การมองโลกในแง่ดี ความสามารถในการปรับตัวและความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การประยุกต์ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการดำเนินชีวิตอย่างมีความหมายโดยส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ผ่านตัวแบบที่ปรากฏในสื่อต่าง ๆ

Study how to nurture positive human potential traits like creativity, hope, optimism, adaptability, and interpersonal relationships. Apply psychological theory to real-life situations and encourage students to learn from role models appearing on social media.

GEBSO505 พลเมืองดิจิทัล 3(3-0-6)

Digital Citizenship

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมาย คุณลักษณะของพลเมืองดิจิทัลที่ดี ความรู้ดิจิทัล การสื่อสารในสังคมดิจิทัล อัตลักษณ์และตัวตน ความเป็นส่วนตัวและปลอดภัย การกลั่นแกล้งบนสื่อดิจิทัล มารยาทและวิจรรณญาณบนสื่อดิจิทัล สิทธิ กฎหมายและจริยธรรมสำหรับดิจิทัล การรู้เท่าทันสื่อ ทักษะและองค์ประกอบการวิเคราะห์สื่อเพื่อการรู้เท่าทัน และการเป็นผู้ประกอบการในโลกดิจิทัล

Study and Understand the definitions of digital identity and existentialism, as well as the characteristics of good digital citizenship and digital knowledge. Discover how to communicate in a digital age. Recognize and comprehend privacy and security issues, bullying on digital media, digital media etiquette and discretion, rights, laws, and ethics for digital media literacy. Improve media literacy skills and knowledge by learning how to be a digital entrepreneur.

GEBSO506	วัฒนธรรมและเศรษฐกิจสร้างสรรค์ Cultural and Creative Economy	3(3-0-6)
	รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	ศึกษาเกี่ยวกับ ความรู้ และพัฒนาการของวัฒนธรรมไทย วัฒนธรรมท้องถิ่น ทุนทางวัฒนธรรม มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของไทย ความหมาย ความสำคัญ ประเภท องค์ประกอบของเศรษฐกิจสร้างสรรค์ นโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของไทย ต้นแบบเศรษฐกิจสร้างสรรค์ วัฒนธรรมไทยกับการขับเคลื่อนเศรษฐกิจสร้างสรรค์	
	Study and Gain knowledge in developing of Thai culture, local culture, cultural capital, and the cultural heritage of Thailand. Discover and learn about the meaning, importance, types, components, and the Creative Economy Development Policy of Thailand as a creative economy model, as well as Thai culture as a driving force of the creative economy.	

- GEBSO507 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 3(3-0-6)
- The King's Philosophy and Sustainable Development
- รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
- ศึกษาเกี่ยวกับ ความหมาย หลักคิด หลักวิชา และหลักปฏิบัติของศาสตร์พระราชาราชประวัตินพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราชบรมนาถบพิตร (รัชกาลที่ ๙) แนวคิดพระราโชบายของพระบาทสมเด็จพระปรเมนทรรามาธิบดี ศรีสินทรมหาวชิราลงกรณ พระวชิรเกล้าเจ้าอยู่หัว (รัชกาลที่ ๑๐) หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา และการน้อมนำศาสตร์พระราชามาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อนำไปสู่เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน
- study about meaning, concepts, principles, and practices of the King's science. Understand the concept of the royal throne of His Majesty King Bhumibol Adulyadej (Rama 9), and the concept of the royal throne of His Majesty King Maha Vajiralongkorn (Rama 10). Discover the King's principles and be able to apply the King's science in daily life in order to lead to sustainable development goals.
- GEBSO508 จิตวิทยาการจัดการองค์การในโลกยุคใหม่ 3(3-0-6)
- Psychology of organizational Management in Modern world
- รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
- วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
- ศึกษาความหมาย ขอบเขต หลักการของจิตวิทยาองค์การ ระบบองค์การ การบริหารจัดการในองค์การทั้งในระดับบุคคล กลุ่ม และองค์กร การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบุคคลเชิงพฤติกรรมในการทำงาน ปัจจัยทางด้านจิตวิทยาที่มีผลต่อความสำเร็จในการบริหารงาน การบริหารจัดการความขัดแย้งและการเปลี่ยนแปลงในองค์การ การเพิ่มพูนประสิทธิภาพการทำงานและคุณค่าของบุคคลในองค์การ รวมทั้งเรียนรู้เกี่ยวกับกลยุทธ์และเทคนิคในการบริหารจัดการองค์การอย่างมีประสิทธิภาพในสังคมยุคใหม่

Study and Recognize the meaning, scope, and principles of organizational psychology, organizational systems, and organizational management at the individual, group, and organizational levels. Examine individual differences in behavior at work. Investigate the psychological factors that influence conflict management and organizational change. Improve the efficiency and value of individuals in the organization while also learning about strategies and techniques for effective organizational management in today's society.

GEBSO509	มนุษย์กับจริยธรรมในศตวรรษที่ 21	3(3-0-6)
	Man and Ethics in 21st Century	
	รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี	
	วิชาบังคับก่อน : ไม่มี	
	ศึกษาการกำเนิดชีวิตมนุษย์ คุณค่าและเป้าหมายของชีวิต การพัฒนาสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ แนวคิด ทฤษฎี จริยธรรมในทัศนะของปรัชญาและศาสนา จริยธรรมวิชาชีพ ปัญหาจริยธรรมในสังคมไทยและการต่อต้านการทุจริตคอร์รัปชันในศตวรรษที่ 21	
	Study the origins of human life, values and goals of life, the development of a complete human being, concepts, theories, and ethics from the viewpoint of philosophy and religion. Understand professional ethics and ethical issues in Thai society, as well as anti-corruption in the twenty-first century.	

2) หมวดวิชาเฉพาะ

2.1) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ

ENGCC510 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

3(3-0-6)

Engineering Mathematics 1

รหัสรายวิชาเดิม : SCIMA101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับ ตัวแปรและฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ระบบพิกัดสี่เหลี่ยมและพิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง ลิมิตของลำดับและอนุกรม อัตราการเปลี่ยนแปลง อนุพันธ์ กฎลูกโซ่ ฟังก์ชันปริยายและฟังก์ชันผกผัน อนุพันธ์อันดับสูงและจุดหยุดนิ่ง กฎของโลปีตาล ทฤษฎีบทค่ากลางและทฤษฎีบทโรลล์ เส้นกำกับและการเขียนกราฟ อัตราสัมพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ การประยุกต์อนุพันธ์ของรูปแบบไม่กำหนด อินทิกรัล การอินทิเกรตเชิงตัวเลข เทคนิคการอินทิเกรต การหาพื้นที่และปริมาตร แนะนำสู่การอินทิเกรตตามเส้น อินทิกรัลไม่ตรงแบบ การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมในหัวข้อต่าง ๆ

Study of variables and functions; graphs of functions; rectangular and polar coordination systems; limits and continuities; limits of sequence and series; rate of changes; differentiations; chain rules; implicit functions and inverse functions; higher derivatives and stationary point; L'Hôpital's rule; Rolle's theorem and the mean value theorem; asymptotes and graph plotting; related rates; applications of differentiation; applications of differentiation of indeterminate form; the integral; numerical integration; integration techniques; area and volume determinations; introduction to line integral; improper integral; the engineering applications in various topics.

ENGCC511 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

3(3-0-6)

Engineering Mathematics 2

รหัสรายวิชาเดิม : SCIMA102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

วิชาบังคับก่อน : ENGCC510 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

ศึกษาเกี่ยวกับ บทนิยามและคุณสมบัติของเมทริกซ์ เมทริกซ์มูลฐาน ตัวดำเนินการแบบแถวเชิงมูลฐาน วิธีการหาเมทริกซ์ผกผัน ฟังก์ชันตัวกำหนด คุณสมบัติของตัวกำหนด การหาเมทริกซ์ผกผันโดยใช้ตัวกำหนดและแอดจอยท์ กฎของเครเมอร์ บทนำเกี่ยวกับเวกเตอร์เชิงเรขาคณิต นอร์มของเวกเตอร์และคณิตศาสตร์ของเวกเตอร์ ผลคูณของสองเวกเตอร์ ผลคูณสเกลาร์ ผลคูณเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในสามมิติ ผลคูณของสามเวกเตอร์ ค่าไอเกนและเวกเตอร์ไอเกน นิยามฟังก์ชันหลายตัวแปร นิยามของอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันปริยาย กฎลูกโซ่ของอนุพันธ์ย่อย เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และ เคิร์ล แคลคูลัสของเวกเตอร์ สามมิติ เส้นปกติ เส้นสัมผัส ระนาบปกติ ระนาบสัมผัส อนุพันธ์รวม ค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด จุดอานม้าของฟังก์ชันหลายตัวแปร ตัวคูณของลากรางจ์ จาคอบีเนียนของการแปลง การอินทิเกรตหลายชั้น การเปลี่ยนตัวแปรในการอินทิเกรตหลายชั้น

Study of definition and properties of matrix; elementary matrix; elementary row operation; matrix inversion; determinant; properties of determinants; matrix inversion by determinant and adjoint; Cramer's rule; introduction to geometric vectors; vector norm; mathematics of vectors; multiplication of vectors; dot product; cross product; lines and planes in three dimensional spaces; vector triple product; eigen values and eigen vectors; definition of multivariable function; definition of partial differentiation; partial differentiation of implicit functions; chain rules of partial differentiation; gradient, diverget and curl; three dimensional vector calculus; normal line; tangent line; normal plane; tangent plane; total differentiation; maxima, minima and saddle point of multivariable functions; Lagrange multiplier; jacobian of transformation; multiples integrations; change of variables in multiple integrations; the engineering applications in various topics.

ENGCC512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

3(3-0-6)

Engineering Mathematics 3

รหัสรายวิชาเดิม : SCIMA103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

วิชาบังคับก่อน : ENGCC511 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

ศึกษาเกี่ยวกับ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการแบบง่าย สมการแบบแยกตัวแปรได้ สมการเอกพันธ์ สมการแบร์นูลลี ตัวประกอบการอินทิเกรต การลดอันดับ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง ทบทวนจำนวนเชิงซ้อน สมการเอกพันธ์ การใช้ผลเฉลยเพื่อหาค่าตัวอื่น สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์คงที่ สมการไม่เอกพันธ์ วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีการแปรผันของตัวแปร สมการโคชี-ออยเลอร์ นิยามของการแปลงลาปลาซ ผลเฉลยของปัญหาค่าเริ่มต้น คุณสมบัติของการแปลงลาปลาซ ฟังก์ชันขั้นบันไดและการเลื่อน ฟังก์ชันรายคาบ การเลื่อนแบบที่หนึ่งและการเลื่อนแบบที่สอง ผลการประสาน เทคนิคการแก้ปัญหการแปลงลาปลาซและการแปลงลาปลาซแบบผกผัน อนุกรมกำลัง รัศมีและช่วงของการ ลู่เข้า อนุกรมแมครอลิน อนุกรมเทย์เลอร์ การขยายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันเชิงมูลฐาน แนะนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย พื้นฐานความรู้ของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยแบบจำลองการสั่นสะเทือนของสปริง สมการคลื่น การแยกตัวแปร ผลเฉลยของดาเลอแบร์ของสมการคลื่น สมการความร้อน สมการลาปลาซ การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมในหัวข้อต่าง ๆ

Study of first order ordinary differential equations; an easy equations; separable equations; homogeneous equations; Bernoulli equations; integrating factors; reduction of order; second order ordinary differential equations; review of complex numbers; homogeneous equations; using one solution to find another; the linear equations with constant coefficients; nonhomogeneous equations; the method of undertermined coefficients; variation of parameters method; Cauchy-Euler equations; definition of Laplace transform; solutions of initial value problems; properties of Laplace Transform; the step function and translations; periodic functions; first shifting and second shifting; convolution; solution techniques of Laplace transforms an inversion of Laplace transforms; introduction to partial differential equations (PDE); basics concepts of PDE; vibrating spring modelling; wave equations; separation of variables; D'Alembert's solution of the

wave equation; heat equations; Laplace equation; boundary value problems; engineering applications in various topics

ENGCC513 หลักสูตรของเคมี 3(2-3-5)

Fundamentals of Chemistry

รหัสรายวิชาเดิม : SCISC101 หลักสูตรของเคมี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ พื้นฐานทางทฤษฎีอะตอม โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุพีริออดิก ธาตุเรฟรีเซนเททีฟ โลหะและธาตุแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของก๊าซ ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย กรด-เบส จลนศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ ไฟฟ้าเคมี สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

Study and practice on the basis of atomic theory; atomic structure; periodic table; representative elements; inorganic and transition elements; stoichiometry; properties of gas; solid; liquid and solution; acid and base solutions; chemical equilibrium; oxidation and reduction reactions; chemical kinetic; electrochemical and hydrocarbon

ENGCC514 หลักสูตรของฟิสิกส์ 1 3(2-3-5)

Fundamentals of Physics 1

รหัสรายวิชาเดิม : SCISC102 หลักสูตรของฟิสิกส์ 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่วัตถุของแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบฮอสซิลเลต คลื่นกลและคลื่นเสียง กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น

Study and practice on vector; force and motion; momentum and energy; system of particles; properties of matter; rigid body motion; oscillation motion; fluid mechanics; thermal and basic thermodynamics; wave and sound wave

ENGCC515 หลักมูลของฟิสิกส์ 2

3(2-3-5)

Fundamentals of Physics 2

รหัสรายวิชาเดิม : SCISC103 หลักมูลของฟิสิกส์ 2

วิชาบังคับก่อน : ENGCC514 หลักมูลของฟิสิกส์ 1

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ สนามไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอต์-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและคุณสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแสงและคุณสมบัติของคลื่นแสง โพลาริเซชัน บทนำสู่ฟิสิกส์อะตอม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Study and practice on electric field; Coulomb's law; Gauss's law; potential, electric capacity; electric currents and DC electric circuits; magnetic field; Biot-Savart's Law; Ampère's law; electric induction; AC electric circuits; electromagnetic wave and its properties; light wave and its properties; polarization; introduction to atomic physics, nuclear physics and modern physics

ENGCC516 การเขียนแบบวิศวกรรม

2(1-3-3)

Engineering Graphics

รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC501 การออกแบบและเขียนแบบ

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการเขียนตัวอักษร การอ่านแบบ การเขียนแบบภาพฉายและภาพ 3 มิติ การกำหนดขนาดและพิสัยความเผื่อ การเขียนแบบภาพตัด ภาพช่วยและแผ่นคลี่ การสเก็ตแบบ การเขียนแบบภาพแยกชิ้นและภาพประกอบ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติช่วยในการออกแบบและเขียนแบบขั้นพื้นฐาน

Study and practice on lettering, reading, orthographic projections and pictorial drawing, dimensioning and tolerancing, sections, auxiliary views, development drawing, freehand sketches, details, assembly and disassembly drawing, basic 3D computer-aided design and drawing.

- ENGCC517 หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6)
 Principles of Engineering Mechanics
 รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC502 หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC514 หลักมูลของฟิสิกส์ 1
 ศึกษาเกี่ยวกับระบบแรง แรงลัพธ์ ความสมดุล ของไหลสถิตย์ โครงสร้างและ
 เครื่องจักร จลนศาสตร์ และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุคงรูป กฎข้อที่สอง
 ของนิวตัน งานและพลังงาน แรงดลและโมเมนตัม
 Study of force system; resultant force; equilibrium; fluid static;
 structures and machines; kinematics and kinetics of particles and
 rigid bodies; Newton's second law of motion; work and energy; impulse
 and momentum
- ENGCC518 กลศาสตร์ของวัสดุ 3(3-0-6)
 Mechanics of Materials
 รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC504 กลศาสตร์ของแข็ง
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC517 หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม
 ศึกษาเกี่ยวกับ แรงและความเค้น ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด
 ความเค้นในคาน แผนภาพของความเค้นเฉือนและความเค้นดัด การเสียรูปของคาน
 ความเค้นบิด การโก่งของเสา วงกลมมอร์และความเค้นผสม เกณฑ์ในเสียหาย
 Study forces and stresses; stresses and strains relationship; stresses in
 beams, shear force and bending moment diagrams; deflection of
 beams, torsion; buckling of columns; Mohr's circle and combined
 stresses; failure criterion

- ENGCC519 หลักการของวัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
 Principles of Engineering Materials
 รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC503 โครงสร้าง สมบัติ และการเลือกใช้วัสดุ
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างของวัสดุวิศวกรรม และ คุณสมบัติแผนภาพ
 สมดุลเฟส กระบวนการผลิต และการใช้วัสดุหลักทางวิศวกรรม เช่น โลหะ
 โพลีเมอร์ เซรามิกส์ และ วัสดุผสม การทดสอบและสมบัติเชิงกล และการ
 เสื่อมสภาพของวัสดุ
 Study of relationship between engineering material structures and
 their properties, phase equilibrium diagrams; production processes and
 applications of main groups of engineering materials i. e. metals,
 polymers, ceramics and composites; testing and mechanical properties
 and materials degradation
- ENGCC520 วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล 3(3-0-6)
 Thermal and Fluid Engineering
 รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC505 วิศวกรรมอุณหภาพ
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC514 หลักมูลของฟิสิกส์ 1
 ศึกษาเกี่ยวกับ คุณสมบัติของสารในทางอุณหพลศาสตร์ กฎเทอร์โมไดนามิกส์
 วัฏจักรคาร์โนต์ สมดุลมวล สมดุลพลังงาน ของไหลสถิตย์ สมการแบร์นูลลี การไหล
 ภายใน การไหลภายนอก หลักการส่งผ่านความร้อน การนำ การพา การแผ่รังสี
 Study properties of matter in thermodynamics; laws of
 thermodynamics; Carnot cycle; mass balance; energy balance; fluid
 statics; Bernoulli equation; internal flow; external flow; principles of
 heat transfer; conduction; convection; radiation

2.2) กลุ่มวิชาชีพบังคับ

ENGCC523 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม

1(1-0-2)

Introduction to Engineering Professionals

รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC506 แนะนำสู่วิศวกรรม

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เรียนรู้เกี่ยวกับ ประวัติและจรรยาบรรณของวิศวกร วิชาชีพวิศวกร ประเภทงาน วิศวกรรม วิศวกรรมศึกษา กฎหมายพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิศวกร วิศวกรรมความปลอดภัย วิทยาศาสตร์ในงานวิศวกรรม ทักษะการสื่อสารแบบปากเปล่า ทักษะการฟัง ทักษะการเขียน ทักษะการสื่อสารด้วยภาพ การสื่อสารระหว่างสหวิชาชีพ การสื่อสารระหว่างวัฒนธรรม ความฉลาดทางอารมณ์กับทักษะการสื่อสาร การพัฒนา ทักษะการสื่อสาร ความท้าทายในอนาคตของวิศวกร

Learn about, history and ethics of engineers; engineering profession; the field of engineering; engineering education; fundamental laws of engineering; safety engineering; science in engineering; oral communication skills; listening skills; written communication skills; visual communication skills; interdisciplinary communication; intercultural communication skills; emotional intelligence and communication skills; communication skills development; challenge of the future engineers

ENGCC524 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1

2(0-6-2)

Basic Engineering Skill Training 1

รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC507 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติงานเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัดเชิงกลและการบำรุงรักษา งานโลหะ งานตะไบปรับผิว งานร่างแบบ งานวัดและสอบขนาด งานเลื่อย งานเจาะ งานตัด งานปรับแต่ง งานตัดเกลียวด้วยมือ งานสกัด การใช้งานเครื่องมือกล การจำแนกชนิด ส่วนประกอบ หลักการทำงาน การบำรุงรักษา และ หลักความปลอดภัยในการปฏิบัติงานกับเครื่องมือกล พื้นฐาน การคำนวณค่าความเร็วรอบ ความเร็วตัด อัตราการป้อน องค์ประกอบ ที่จำเป็นในการปฏิบัติงานลับคมตัด งานกลึง กลึงปอก กลึงเกลียว งานไสราบ ไสบ่า ฉาก งานเจาะ งานรีมเมอร์ งานไส งานกัด งานเจียระไนราบ งานเจียระไนกลมและเครื่องมือวัดละเอียด

Study and practice on basic skills in engineering which involves the use of mechanical instrumentation and maintenance; metal work; filing work; drafting; measuring and sizing; sawing; drilling; cutting; basic machining; customizing; cutting threads by hand; extracting; using machine tools; classification; composition; working principles; maintenance and safety in operation and basic machine tools; calculation of speed; cutting speed; feeding speed; necessary element in sharpening cutting; machining; shaping; drilling; reamer; milling; grinding and dial gauge tester

ENGCC525 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2 2(0-6-2)

Basic Engineering Skill Training 2

รหัสรายวิชาเดิม : ENGCC508 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นในงานเชื่อมโลหะ ความปลอดภัยในงานเชื่อมโลหะ ชนิดเครื่องเชื่อมและอุปกรณ์ในงานเชื่อม สัญลักษณ์การเชื่อมในการเขียนแบบ กระบวนการเชื่อมแก๊ส การเชื่อมไฟฟ้าด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ การเชื่อมโลหะก๊าซคลุม การเชื่อมอาร์คทั้งสแตนเลสก๊าซคลุม การเชื่อมพลาสมา การใช้หุ่นยนต์สำหรับงานเชื่อมโลหะ การขึ้นรูปงานโลหะแผ่นและท่อ การชุบแข็งและพื้นฐานงานหล่อโลหะ การเชื่อมประสานโลหะตามลักษณะงานและทำเชื่อมต่าง ๆ

Study and practice on the basic principles of welding; safety in welding; welding machines and equipment; welding symbols for drawing; gas welding process; shield metal arc welding; gas metal arc welding; gas tungsten arc welding; plasma arc welding; robotic arc welding; forming metal sheets and steel pipes hit hardening and fundamentals of foundry; types of welds and joints

ENGM501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1(0-3-1)

Project Based Learning of Computer Programing

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เรียนรู้แนวคิดพื้นฐานสำคัญในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (การเขียนโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนวิธี การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม) เรียนรู้การใช้งานระบบปฏิบัติการลินุกซ์เบื้องต้น นักศึกษาฝึกการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้งานจริง เช่น การส่งบันทึกและเรียกใช้ข้อมูล การพัฒนาแอปพลิเคชันเบื้องต้นโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับลักษณะของปัญหา โดยเน้นการสร้างโปรแกรมสำหรับระบบสมองกลฝังตัว การสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เป็นต้น นักศึกษาเรียนรู้ผ่านการฝึกปฏิบัติโดยใช้โครงงานเป็นฐานตามกระบวนการ CDIO โดยผ่านการรับรู้ปัญหา กระบวนการออกแบบ การลงมือปฏิบัติ การดำเนินงาน นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าตลอดภาคเรียนตามระยะเวลาที่กำหนด

Learn the fundamentals of computer programming (structured programming, data representation, algorithmic problem solving, program design and development methodology). Students learn the basics of the Linux operating system and gain experience in applying computer programming to perform common tasks (e.g. storing and retrieving data) and create basic applications using computer languages appropriate for chosen problems. The emphasis is on computing applications in the context of embedded systems, data analysis, and web application. The learning approach is centered around project-based learning based upon the CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate) process. Students report their project progress throughout the semester according to a specified timeline.

ENGMC502 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น 1(0-3-1)

Project Based Learning of Basic Control Systems

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC104 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น

วิชาบังคับก่อน : ENGMC501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและสร้างระบบควบคุมพื้นฐาน อุปกรณ์เชื่อมต่อวงจรสำหรับอุปกรณ์ควบคุม ตัวกระตุ้น อุปกรณ์ตรวจจับ วงจรปรับแต่งสัญญาณ และไมโครคอนโทรลเลอร์ การทำโครงงานยึดตามกระบวนการ CDIO โดยผ่านการรับรู้ปัญหา กระบวนการออกแบบ การลงมือปฏิบัติ และการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์และการดำเนินงานจริง นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าตามระยะเวลาที่กำหนด

Learn how to design and construct the basic control systems including interfacing devices that control actuators, circuit signal detector and microcontroller through project based learning with CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate) learning process that integrates knowledge of mechatronics engineering with an actual operation which is supervised by facilitators. Project advisors provide specific knowledge to students and the development on project proposal, progress report and final project are reported to facilitators and the project committee on a weekly basis.

ENGMC503 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก 1(0-3-1)

Project Based Learning of Mechanism Design

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC102 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการ
ออกแบบกลไก

วิชาบังคับก่อน : ENGMC501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียน
โปรแกรมคอมพิวเตอร์

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและสร้างแบบจำลอง
กลไกหรือเครื่องจักรกลโดยใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ การตัดด้วยเลเซอร์ การใช้งาน
เครื่อง CNC การเลือกใช้งานวัสดุและชิ้นส่วนตามมาตรฐานวิศวกรรม การทำ
โครงงานยึดตามกระบวนการ CDIO โดยผ่านการรับรู้ปัญหา กระบวนการออกแบบ
การลงมือปฏิบัติ และการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ ทางวิศวกรรม
เมคคาทรอนิกส์และการดำเนินงานจริง นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าตาม
ระยะเวลาที่กำหนด

Learn mechanism design and modelling or machinery and study how
to select materials and parts based on engineering standards through
mini project using 3D printer, laser cutter and CNC machines. CDIO
(Conceive, Design, Implement and Operate) learning process that
integrates knowledge of mechatronics engineering with an actual
operation is applied under supervision of the facilitators. Students are
required to develop and submit project proposal, progress reports and
final report to the facilitators and the project committees.

ENGMC504 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 1(0-3-1)

Project Based Learning of Internet of Things

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGMC501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

การเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานที่เกี่ยวข้องกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เช่น การส่งงานอุปกรณ์ระยะไกล การวัดค่าจากเซ็นเซอร์ การแสดงผล และการบันทึก ด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ผ่านแพลตฟอร์มก้อนเมฆ การทำโครงงานยึดตามกระบวนการ CDIO โดยผ่านการรับรู้ปัญหา กระบวนการออกแบบ การลงมือปฏิบัติ และการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และการดำเนินงานจริง นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าตามระยะเวลาที่กำหนด

Learn Internet of Things (IoT) i. e. remote device control, sensor measurement, data displaying and recording by microcontrollers via cloud platform, through project based learning by using microcontroller with CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate) learning process that integrates knowledge of mechatronics engineering with an actual operation which is supervised by facilitators. Project advisors provide specific knowledge to students and the development on project proposal, progress report and final project are reported to facilitators and the project committee on a weekly basis.

ENGMC505 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1 1(0-3-1)

Project Based Learning of Mechatronics 1

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC105 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทาง

เมคคาทรอนิกส์ 1

วิชาบังคับก่อน : ENGMC502 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบ

ควบคุมเบื้องต้น และ

ENGMC503 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการ

ออกแบบกลไก และ

ENGMC504 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเตอร์เน็ต

ของสรรพสิ่ง

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและสร้างระบบทางเมคคาทรอนิกส์ที่ควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์เชื่อมต่อทางไฟฟ้าและทางกล การทำโครงงานยึดตามกระบวนการ CDIO โดยผ่านการรับรู้ปัญหา กระบวนการออกแบบ การลงมือปฏิบัติ และการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และการดำเนินงานจริง นักศึกษานำเสนอความก้าวหน้าตามระยะเวลาที่กำหนด

Learn how to design and create a mechatronics system that involves microcontroller and mechanical and electrical equipment interface through project based learning with CDIO (Conceive, Design, Implement and Operate) learning process that integrates knowledge of mechatronics engineering with an actual operation which is supervised by facilitators. Project advisors provide specific knowledge to students and the development on project proposal, progress report and final project are reported to facilitators and the project committee on a weekly basis.

ENGM506 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2 1(0-3-1)

Project Based Learning of Mechatronics 2

รหัสรายวิชาเดิม : ENGM106 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทาง

เมคคาทรอนิกส์ 2

วิชาบังคับก่อน : ENGM505 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทาง

เมคคาทรอนิกส์ 1

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานที่ดำเนินงานโครงงานฯ ต่อเนื่องจากวิชาการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1 โดยมีอาจารย์เกื้อหนุน (Facilitator) ฝึกการเรียนรู้ของนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานให้ความรู้เฉพาะทาง นักศึกษาจะต้องนำเสนอให้กับอาจารย์เกื้อหนุนทุกสัปดาห์ และจะต้องรายงานผลต่อคณะกรรมการสอบโครงงานที่ไม่เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและอาจารย์เกื้อหนุนอย่างต่อเนื่องจนมีการสอบโครงงาน

A continuation of the project based learning of Mechatronics 1, students are supervised by facilitators. Project advisors provide specific knowledge to students and the development on project proposal, progress report and final project are reported to facilitators and the project committee on weekly basis.

ENGM507 วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม 3(2-3-5)

Engineering Electric Circuits

รหัสรายวิชาเดิม : ENGM108 วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับวงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า สัญลักษณ์ นิยาม แรงดัน กระแส กำลัง พลังงาน องค์ประกอบวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยวิธีต่าง ๆ กฎของโอห์ม การแบ่งแรงดันและกระแส กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์ด้วยโนดและเมช ทฤษฎีบทการวางซ้อน วงจรสมมูลของเทเวนินและนอร์ตัน วงจรตอบสนองชั่วขณะ คุณสมบัติสัญญาณไซน์ ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสสลับ กำลังไฟฟ้าในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ หลักการของวงจรไฟฟ้าหลายเฟส ระบบไฟฟ้า 3 เฟสแบบสมดุลและไม่สมดุล เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า ชนิดต่าง ๆ

Study and practice of electrical circuits and devices, symbols, definitions, voltages, currents, power, energy; electrical components; various electric circuit analysis; Ohm's law; current and voltage division; Kirchhoff's laws, node analysis, mesh analysis; superposition theorem; Thévenin and Norton equivalent circuits; transient response circuits; properties of sinusoidal signal; alternating current circuit theories and analysis; electrical power in alternating current circuit systems; principle of poly phase electric circuits; balanced and unbalanced three phase electric systems; various electrical measurements and instrumentations

ENGMC508 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม

3(2-3-5)

Engineering Electronic Circuits

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC109 วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

วิชาบังคับก่อน : ENGMC507 วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ วัสดุสารกึ่งตัวนำ รอยต่อพีเอ็น ไดโอดชนิดต่าง ๆ คุณสมบัติและการประยุกต์ใช้งานทรานซิสเตอร์ สองรอยต่อและทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ออปแอมป์และการประยุกต์ใช้งาน แหล่งจ่ายไฟตรงแบบเชิงเส้น ระบบเชิงเลขเบื้องต้น ระบบเลขฐานสอง พิชคณิต บูลีน ลอจิกเกต โครงสร้างและคุณสมบัติวงจรเกตเชิงเลขแบบต่าง ๆ วิธีการสังเคราะห์วงจรดิจิทัล อาทิเช่น วงจรบวก วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส และอื่น ๆ แลตช์และฟลิปฟล็อป วงจรลำดับแบบประสานเวลาและไม่ประสานเวลา

Study and practice of electronic and circuit devices; semiconductor material; P-N junctions; various diode; properties and applications of bipolar junction transistor and field effect transistor; OP-AMP and its applications; basic linear DC power supplies; basic digital systems; binary number system; Boolean algebra; logic gates; structures and properties of various numerical gate circuits; synthesis of various digital circuits such as adder circuit, encoder circuits, decoder circuits, etc.; latch and flip-flop; synchronous and asynchronous sequential circuits

ENGMC509 การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า

3(2-3-5)

Electro-mechanical Energy Conversion

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC110 อุปกรณ์ทางกลไฟฟ้า

วิชาบังคับก่อน : ENGMC507 วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการพื้นฐานของการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า แรงแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์ กฎของแอมแปร์ กฎของเกาส์ สารแม่เหล็กและวงจรแม่เหล็ก โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางกลไฟฟ้ากระแสตรง การวิเคราะห์และทดสอบลักษณะสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์กระแสตรง โครงสร้างและลักษณะสมบัติของหม้อแปลง การทดสอบหม้อแปลง โครงสร้างและหลักการทำงานของอุปกรณ์ทางกลไฟฟ้ากระแสสลับ สนามแม่เหล็กหมุน มอเตอร์เหนี่ยวนำ มอเตอร์ซิงโครนัส การวิเคราะห์และทดสอบลักษณะสมบัติทางกลของไฟฟ้ากระแสสลับ การติดตั้งและรื้อถอนอุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักรกลไฟฟ้า การตรวจวัดและทดสอบปริมาณทางไฟฟ้ากำลังและไฟฟ้าควบคุมที่เกี่ยวข้อง

Study and practice of fundamentals of electro- mechanical energy conversion; electromagnetic force; Faraday' s law; Ampere' s law; Gauss' s law; magnetic substances and magnetic circuits; structures and principles of DC electro-mechanical devices; analysis and test of DC generators and DC motors characterization; structures and characterization of transformers; structures and principles of AC electro-mechanical devices; rotating magnetic field; induction motors; synchronous motor; analysis and test of the AC electro-mechanical device characterization; installations and uninstallations of electro-mechanical machine control devices; measurement and testing of related power electric quantities and electric controls.

ENGMC510 อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น

3(3-0-6)

Sensors and Actuators

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC112 อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น

วิชาบังคับก่อน : ENGCC515 หลักมูลของฟิสิกส์ 2

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ หลักการและคุณสมบัติของอุปกรณ์ตรวจจับแบบต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ตรวจจับตำแหน่ง แสง อุณหภูมิ แรงดัน ความเครียด อัตราการไหล และปฏิกิริยาทางเคมี การสื่อสารสัญญาณและการประมวลผลระหว่างเซ็นเซอร์และตัวควบคุม การเลือกใช้เซ็นเซอร์ให้เหมาะสมกับระบบควบคุมการปรับสภาพสัญญาณของเซ็นเซอร์ วงจรส่งสัญญาณออกของเซ็นเซอร์ วงจรขยายสัญญาณสำหรับเซ็นเซอร์ การป้องกันสัญญาณรบกวนหลักการของอุปกรณ์กระตุ้นชนิดต่าง ๆ หลักการการทำงานของสเต็ปมอเตอร์ เซอร์โวมอเตอร์แบบกระแสตรงและแบบกระแสสลับ กลไกการสร้างแรงบิดทางแม่เหล็กไฟฟ้า อุปกรณ์กระตุ้นไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์การควบคุมอุปกรณ์กระตุ้นชนิดต่าง ๆ และการประยุกต์ใช้งาน

Study of principles and properties of various sensors such as positioning sensors, light sensors, temperature sensors, pressure sensors, strain gauges, flow rate sensors, and chemical reaction sensors; communicating and processing of sensors and controllers; the use of sensors to suit the control system; signal conditioning of sensors; signal transmitting circuits for sensors; signal amplifier circuits for sensors; noise prevention; principles of various actuators; principle of DC/AC stepper motors and servo motors; mechanism of electromagnetic torque; hydraulic and pneumatic actuators; controlling of various actuators and its applications

ENGMC511 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ**3(2-3-5)****Microcontroller and Interfacing****รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC111 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ****วิชาบังคับก่อน : ENGMC508 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม**

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสถาปัตยกรรมของไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่งและการเขียนโปรแกรมควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ การกำหนดอินพุต/เอาต์พุต การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก ไทม์เมอร์/เคาน์เตอร์ ภาวะขัดจังหวะ การแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ตรวจรู้ การสื่อสารแบบอนุกรม การออกแบบไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมการทำงานในระบบอัตโนมัติ

Study and practice the architecture and technology of microprocessors and microcontrollers; command set and programming of microcontroller; determination of input/output; interfacing of microcontroller to external devices; timers/counters; interrupt mode; analog to digital conversion; techniques for connecting microcontrollers to sensors; serial communication; microcontroller design for automatic control.

ENGMC512 สัญญาณและระบบ**3(3-0-6)****Signals and Systems****รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC107 สัญญาณและระบบ****วิชาบังคับก่อน : ENGCC512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3**

ศึกษาเกี่ยวกับการดำเนินการสัญญาณเบื้องต้น สมบัติและการแบ่งประเภทของสัญญาณและระบบ การจำลองสัญญาณและระบบ ระบบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา แบบเชิงเส้น การประสานแบบผลรวมและแบบปริพันธ์ การตอบสนองของระบบ การตอบสนองเชิงความถี่ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาสมอดุลชันและการสุ่ม การแปลงแซด สัญญาณรบกวนและการกรองสัญญาณ การวิเคราะห์สเปกตรัม แนะนำระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การวิเคราะห์และแก้ปัญหาทางด้านสัญญาณและระบบด้วยซอฟต์แวร์

Study of basic signal operation; properties and classifications of signals and systems; signal and system modeling; linear-time invariant (LTI) systems; convolution sum and integral; system response; frequency response; Fourier series; Fourier transforms; Laplace transforms; modulation and sampling; Z-transforms; noise and signal filtering; spectrum analysis; introduction to feedback control; analysis and solution of the signal and system problems with software.

ENGMC513 การจำลองและระบบควบคุม

3(3-0-6)

Modeling and Control Systems

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC114 การจำลองและระบบควบคุม

วิชาบังคับก่อน : ENGMC512 สัญญาณและระบบ

ศึกษาเกี่ยวกับบทนำของระบบควบคุม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบ ฟังก์ชันถ่ายโอน แผนภาพบล็อก การตอบสนองของระบบ คุณสมบัติของระบบ ควบคุม การวิเคราะห์เสถียรภาพของระบบควบคุมในโดเมนของเวลาและโดเมนของความถี่ การออกแบบระบบควบคุมแบบป้อนกลับโดยการชดเชยด้วยตัวควบคุม แบบ PID การวิเคราะห์ระบบควบคุมที่ขึ้นกับตัวแปรสถานะ การจำลองระบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Introduction to control systems; mathematical model of systems; transfer function; block diagram; system response; characteristic of control systems; stability analysis of control systems in time-domain and frequency domain; design of feedback control systems based on compensation PID controllers; control system analysis based on state variables; system simulation using computer software

ENGMC514 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ

3(2-3-5)

PLC and Automation Systems

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC113 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ

วิชาบังคับก่อน : ENGMC508 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม และ

ENGMC510 อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น

การศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการควบคุมแบบลำดับ การเขียนไดอะแกรมของรีเลย์ โครงสร้างและหลักการทำงานของพีแอลซี อุปกรณ์ทางอินพุตและเอาต์พุต การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของพีแอลซี หลักการเขียนแลตเตอร์ไดอะแกรม คำสั่งพื้นฐานและคำสั่งขั้นสูง สตรีคเจอร์เท็ค ซีควেনซ์เช็ลฟังก์ชันชาร์ต และฟังก์ชันบล็อกไดอะแกรม เทคนิคการป้อนข้อมูล การเลือกใช้งาน การติดตั้งและการทดสอบพีแอลซี การใช้งานพีแอลซีร่วมกับจอสั่งงานแบบสัมผัส การควบคุมด้วยสัญญาณแอนะล็อก การติดต่อสื่อสารระหว่างพีแอลซี การประยุกต์ใช้งานพีแอลซีในงานอุตสาหกรรม

Study and practice on basic principles of automation system; basic of sequential control; relay diagram; structure and operation of PLC; input and output devices; PLC control programming; ladder diagram; basic and advanced commands; structured text; sequential function chart and function block diagram; input technique; PLC selection, installation and testing; PLC and HMI communication; analog control; PLC to PLC communication; PLC applications in industry

ENGMC515 ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ

3(2-3-5)

Mechatronics System and Interfacing

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC115 ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ

วิชาบังคับก่อน : ENGMC514 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับระบบควบคุมอัตโนมัติในอุตสาหกรรม หลักการทำงานของอุปกรณ์ทางเมคคาทรอนิกส์ การประยุกต์ใช้งานและการจำลองสภาพการทำงาน of ระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ และระบบควบคุมทางไฟฟ้า การจำลองและเขียนสั่งการด้วยโปรแกรมเมเบิลโลจิกคอนโทรลเลอร์ (PLC) หรือระบบคอมพิวเตอร์สมองกลฝังตัว ไปยังตัวควบคุมแบบสัมผัส (จอสัมผัส และโปรแกรมสกาตา) เพื่อจัดการความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากมนุษย์และการควบคุมแบบกระจาย (DCS) โครงข่ายการสื่อสารในอุตสาหกรรม (Protocol) หรือโครงข่ายการสื่อสารแบบเปิด การเก็บประมวลข้อมูลโดยคอมพิวเตอร์ การออกแบบ และผนวกรวมระบบควบคุมอัตโนมัติเข้าสู่การใช้งานในอุตสาหกรรมที่แตกต่างหลากหลาย

Study and practice on automation systems in industries; principles of mechatronic devices; modelling and its applications; the working conditions of the pneumatic systems, hydraulic systems, and electrical control systems; simulating and programming the commands with programmable logic controllers (PLC) directed to touch controllers (touch screen and SCADA program) for handling errors caused by humans and distributed control system (DCS); communication network in industry (Protocol); collection of data processed by computer; the design and integration of automatic control systems into industrial applications

- ENGMC516 การออกแบบเครื่องจักรกล 3(3-0-6)
 Machine Design
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC518 กลศาสตร์ของวัสดุ
 การทบทวนเรื่องความแข็งแรงของวัสดุ พื้นฐานการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เช่น ลิ้ม สลัก สปлайн เพลาส่งกำลัง เกลียว สกรูส่งกำลัง การออกแบบเฟือง สายพานขับ สปริง คัปปลิ้ง ร่องเพลา โครงการออกแบบเครื่องจักรกล
 Reviews of strength of materials; fundamentals of mechanical part design such as key, pin, spline, shafts transition, thread, and power screw; gears design, belts, springs, couplings, bearings; machine design project
- ENGMC517 หลักการออกแบบวิศวกรรม 3(3-0-6)
 Principle of Engineering Design
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาเกี่ยวกับหลักการออกแบบทางวิศวกรรม ซึ่งประกอบไปด้วยการวิเคราะห์ปัญหาและการระบุความต้องการ การสร้างข้อกำหนดในการออกแบบ การออกแบบเชิงแนวคิด การเลือกแนวคิด การสร้างแบบจำลอง การวิเคราะห์และการจัดการผลงานทางวิศวกรรม การออกแบบโดยคำนึงถึงปัจจัยมนุษย์ เช่น การออกแบบอารยสถาปัตย์ การออกแบบตามหลักการยศาสตร์ และวิศวกรรมคั่นเซ การออกแบบโดยคำนึงถึงความปลอดภัย เทคนิคการนำเสนอผลงานทางวิศวกรรม และการฝึกปฏิบัติในการออกแบบและสร้างต้นแบบ
 Study engineering design principles including; problem analysis and need identification, design specification, creativity, conceptual design, concept selection, embodiment design, design analysis and management; design consideration on human factors such as universal design, ergonomics, and kansei engineering; design for safety; presentation technique for engineering product, design and prototype fabrication practice.

ENGMC518 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์**1(0-3-1)****Mechatronics Engineering Laboratory**

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC117 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

วิชาบังคับก่อน : ENGMC514 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ

ปฏิบัติเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหาในระบบ การหาข้อผิดพลาดของระบบควบคุม การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบ รวมถึงการถอด ตัดตั้ง ทดสอบและ ปรับตั้งการทำงานชิ้นส่วนของอุปกรณ์นิวแมติกส์ ไฮดรอลิกส์ เครื่องจักรและระบบ ต่าง ๆ การบำรุงรักษาระบบเมคคาทรอนิกส์เชิงป้องกัน การซ่อมบำรุงระบบ เมคคาทรอนิกส์ที่ชำรุด หลักการพื้นฐานของหุ่นยนต์ การออกแบบและจำลองการทำงาน ของหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรม การเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ การเชื่อมโยง ข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์ พีแอลซีและหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้งานการรับภาพ ของเครื่องร่วมกับการทำงานของหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์ในงาน อุตสาหกรรม

Practice on problem analysis in mechatronic system; the errors of the control system; efficiency increasement of the system operation; the installation, testing and calibrating of parts of the pneumatic-hydraulic devices and various systems; move and transportation of machinery and various systems; maintenance of preventive mechatronic system; repair of the defective mechatronic system.

ENGMC519 การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา**1(0-3-1)****Project and Co-op Education Preparation**

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC118 การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการค้นคว้าและศึกษาบทความ การเขียนและนำเสนอ หัวข้อโครงงาน การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อทำโครงงาน การเขียนและนำเสนอโครงงาน ตลอดจนหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของ สหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษาความรู้พื้นฐานที่จำเป็น สำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ

Study and practice on research and articles review; writing and presentation of this project; problem analysis for project work; writing and presentation projects as well as the principles and concepts of cooperative education (Co-op); processes and procedures of cooperative education; regulations relating to cooperative education; the knowledge required for the operation of the establishment; building self-confidence; occupational health and safety in the workplace.

ENGMC520 สหกิจศึกษา 1

6(0-36-0)

Cooperative Education 1

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC120 สหกิจศึกษา

วิชาบังคับก่อน : ENGMC519 การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชา กำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงาน และนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผล ให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงาน โดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการ สัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ ทั้งนี้การ ดำเนินการสหกิจศึกษาของนักศึกษาต้องผ่านความเห็นชอบของทางหลักสูตร

Students are required to perform academically or professionally as a full-time temporary employee at the establishment after one semester of cooperative education, as defined by the curriculum. Upon completion, students are required to submit compliance reports, and to present the results of their activities to the faculty to be assessed on the operational and performance reports by faculty supervision, consultants, along with participation in cooperative education seminars, and interviews; and the cooperative education of the student must be approved by the curriculum committee.

- ENGMC521 โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์** **3(0-9-3)**
Mechatronics Engineering Project
รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC121 โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
วิชาบังคับก่อน : ENGMC519 การเตรียมโครงการและสหกิจศึกษา
 โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ในทางอุตสาหกรรม
 เมคคาทรอนิกส์ตามที่คุณสอนได้มอบหมายให้นักศึกษาทำ โดยนักศึกษาต้องทำ
 รายงานส่งและสอบปากเปล่าหลังจากจบโครงการแล้ว ทั้งนี้การดำเนินการโครงการ
 วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ของนักศึกษาต้องผ่านความเห็นชอบของทางหลักสูตร
 Projects or interesting problems that are useful to mechatronics
 industry assigned by the instructor. Students must submit a report and
 take an oral exam after finishing the project. The projects must be
 approved by the curriculum committee.

2.3) กลุ่มวิชาชีพเลือก

- ENGMC601 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมกระบวนการ** **3(2-3-5)**
Industrial Instrumentation and Process Control
รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC304 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
วิชาบังคับก่อน : ENGMC510 อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น และ
ENGMC511 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ
 ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับ การใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ทางวิศวกรรมในการ
 ออกแบบ การเชื่อมต่อ การวัด และการสร้างระบบควบคุมอุปกรณ์ทางกลและทาง
 ไฟฟ้า การวัดค่าจากเซ็นเซอร์ ทรานสดิวเซอร์ ตัวกระตุ้นต่าง ๆ ที่ใช้ในงาน
 อุตสาหกรรม การวัดค่าความเร็ว อุณหภูมิ แรง ความดัน ระดับ อัตราการไหล และ
 ตำแหน่ง การควบคุมความเร็วรอบของมอเตอร์ การควบคุมกระบวนการผลิต
 อัตโนมัติ และการประยุกต์ใช้งานต่าง ๆ ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 Study and practice on the using of engineering software and software
 for designing, interfacing, measuring and controlling of the mechanical
 and electrical equipments, sensors, transducers and actuators in
 industrial; measuring of speed, temperature, force, pressure, level, flow
 and position; speed controls of motors; automated production control
 and applications in mechatronics engineering works.

ENGMC602 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการรับภาพของเครื่อง

3(2-3-5)

Industrial Robotics and Machine Vision

รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC404 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและมุมมองเครื่องจักร

วิชาบังคับก่อน : ENGMC601 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและการควบคุม

กระบวนการ

ศึกษาเกี่ยวกับ มูลฐานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประวัติของหุ่นยนต์ การจำแนก หุ่นยนต์ บทนำสู่หุ่นยนต์อุตสาหกรรม องค์ประกอบทางกายภาพของหุ่นยนต์ คุณสมบัติเด่นทางกายภาพอื่น การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรม การโปรแกรมและภาษาในการทำโปรแกรมหุ่นยนต์ ตัวแปรผลสุดท้าย การออกแบบ และเลือกใช้ด้ามจับ เซ็นเซอร์ในหุ่นยนต์ การวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ บทนำสู่คิเนเมติกส์ของแขนกล ระบบการมองเห็นของหุ่นยนต์ การรับภาพของ เครื่องจักร การได้มาของภาพ เทคนิคทางแสง การวิเคราะห์และประมวลผลภาพ เทคนิคการประมวลผลภาพ การวิเคราะห์ภาพ เทคนิคการรับภาพสามมิติของ เครื่องจักร การออกแบบและการควบคุมเซลล์หุ่นยนต์ การเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ การ จำลองกราฟฟิกของเซลล์การผลิตของหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ในการผลิต

Study fundamentals of robot technology; history of robotics; classification of robotics; introduction to industrial robotics; robot physical configuration; other physical features; applications for industrial robotics; programming the robot and robot programming language; end effector; gripper selection and design; sensor in robotics; robot motion analysis; introduction to manipulator kinematics; robot vision system; machine vision; acquisition of images; lighting techniques; image processing and analysis; image processing techniques; image analysis; machine vision technique (3D); robot cell design and control; hardware interfacing; graphical simulation of robotic workcell; robot applications in manufacturing

ENGMC603 ปัญญาประดิษฐ์และการประยุกต์ใช้งาน 3(3-0-6)

Artificial Intelligence and Its Applications

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGCC512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

ศึกษาเกี่ยวกับหลักของปัญญาประดิษฐ์และการนำไปประยุกต์ใช้กับระบบเมคคาทรอนิกส์ ประกอบด้วย 1) โครงข่ายประสาทเทียม ได้แก่ โครงข่ายกำเนิดโครงข่ายประสาทลึก และ โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน 2) วิธีการเรียนรู้ ทั้งการเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง และการเรียนรู้แบบกึ่งควบคุม 3) วิธีการคำนวณแบบปัญญาประดิษฐ์อื่น ๆ เช่น ระบบฟัซซี่และอัลกอริทึมแบบวิวัฒนาการและ 4) การแนะนำการเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกแบบสุ่มและความสัมพันธ์กับ AI การประยุกต์ใช้งานเมคคาทรอนิกส์ในวงกว้างและกรณีศึกษาจากสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง

Study a major branch of artificial intelligence and their applicability to mechatronic systems. 1) neural networks including generative networks, deep neural networks and convolution neural networks, 2) learning methods including supervised learning, unsupervised learning, reinforcement learning and semi-supervised learning, 3) appreciation of other computational intelligence methods: fuzzy systems and evolutionary algorithms and 4) an introduction to stochastic dynamic programming and its relationship to AI. Mechatronic applications in broader terms and case studies from other relevant areas of engineering.

ENGMC604 การเรียนรู้ของเครื่องและการประยุกต์ใช้งาน 3(3-0-6)

Machine Learning and Its Applications

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGCC512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

ศึกษาเกี่ยวกับ ภาพรวมของการเรียนรู้ของเครื่อง การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด วิธีลงเกรเดียนต์ วิธีลงขั้นที่สุด วิธีเกรเดียนต์สังยุค การสร้างแบบจำลองเชิงเส้น การถดถอยเชิงเส้น เร็กกูลาร์ไรเซชัน โครงข่ายประสาทเทียม เพอร์เซปตรอนหลายชั้น การแพร่กระจายย้อนกลับ การประยุกต์ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

Study overview of machine learning; optimization techniques; gradient descents; steepest descents; conjugate gradient methods; linear modelling; linear regression; regularizations; neural networks; multi-layer perceptron; backpropagations; applications in mechatronics engineering

- ENGMC605 การออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์** **3(3-0-6)**
Mechatronics System Design
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ENGMC512 สัญญาณและระบบ
- การออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์ แบบจำลองและการจำลองกายภาพของระบบ เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์กระตุ้น ระบบควบคุมโดยวิธีการทางตรรกะ สัญญาณ ระบบ และการควบคุม การแปลงสภาพสัญญาณและการประมวลผลในเชิงเวลาจริง การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมในหัวข้อต่าง ๆ
- Mechatronics system design; modeling and simulation of physical systems; sensors and transducers; actuating devices; system control-logic methods; signals, systems, and controls; signal conditioning and real time processing; the engineering applications in various topics
- ENGMC606 การออกแบบและการวิเคราะห์ระบบควบคุมดิจิทัล** **3(3-0-6)**
Digital Control System Analysis and Design
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ENGMC512 สัญญาณและระบบ
- ศึกษาเกี่ยวกับ ระบบควบคุมดิจิทัล ปัญหาการควบคุม ระบบดิสครีตทางเวลา การแปลงแซด การสุ่มและการสร้างกลับ ระบบดิสครีตทางเวลารอบแบบเปิด ระบบวงรอบแบบปิด คุณลักษณะการตอบสนองทางเวลา เทคนิคการวิเคราะห์เสถียรภาพ การออกแบบตัวควบคุมดิจิทัล การออกแบบในการกำหนดโพล และการประมาณสถานะ การระบุเอกลักษณ์ระบบของระบบดิสครีตทางเวลา การควบคุมเหมาะสมที่สุดแบบกำลังสองเชิงเส้น การประยุกต์ใช้งานทางด้านวิศวกรรมในหัวข้อต่าง ๆ

Study on digital control system; the control problem; discrete time systems; the z-transform; sampling and reconstruction; open-loop discrete-time systems; closed-loop systems; system time-response characteristics; stability analysis techniques; digital controller design; pole-assignment design and state estimation; system identification of discrete-time systems; linear quadratic optimum control; the engineering applications in various topics.

ENGM607 การควบคุมแบบฟัซซี

3(3-0-6)

Fuzzy Logic Control

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENG512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

ศึกษาเกี่ยวกับ ทฤษฎีของฟัซซี ฟัซซีเซต ความสัมพันธ์แบบฟัซซี ตรรกะฟัซซีและการหาเหตุผลอย่างประมาณ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีฟัซซี แบบจำลองฟัซซี การแปลงค่าเป็นสมาชิกฟัซซี (Fuzzify) กฎฟัซซี การแปลงค่าสมาชิกฟัซซีเป็นค่าใช้งาน (Defuzzify) การควบคุมและการประยุกต์ใช้งานฟัซซี

Study of fuzzy theory; fuzzy sets; fuzzy relations; fuzzy logic and reasoning; fuzzy theory applications; fuzzy models; fuzzification; fuzzy rules; fuzzy membership; defuzzify; fuzzy control and its applications

ENGM608 อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า

3(3-0-6)

Power Electronics and Electric Drives

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGM508 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม และ

ENGM509 การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า

ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไดโอดกำลัง เอสซีอาร์ จีทีโอ อุปกรณ์สอรรถรอยต่อแบบกำลัง มอสเฟตกำลัง ไอจีบีที วงจรแปลงผันจากเอซีเป็นดีซี วงจรแปลงผันจากดีซีเป็นดีซี วงจรแปลงผันจากเอซีเป็นเอซี วงจรแปลงผันจากดีซีเป็นเอซี หลักการทำงานของวงจรแปลงผันกำลังรวม แบบจำลองพลวัตของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การควบคุมแรงบิดและอัตราเร็วของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หลักการของการขับเคลื่อนทางกล ลักษณะสมบัติของโหลด อัตราพิกัดของมอเตอร์และวงจรแปลงผันทางไฟฟ้า กำลังระบบลากจูงและระบบขับเคลื่อนในทางอุตสาหกรรม

Study the characteristics of power electronics devices; power diode; SCR; GTO; power bipolar junction devices; power MOSFET; IGBT; AC-DC converters; DC-DC converters; AC-AC converters; DC-AC converters; the principle of the power converter; the dynamic modeling of DC and AC electric machines; torque control and speed of DC and AC electric machinery; the principles of mechanical drive; characteristics of load; the rate of the motor and the electric power converter; propulsion systems and drive systems for industries

- ENGM609 **มูลฐานของวิศวกรรมการผลิต** 3(3-0-6)
Fundamentals of Production Engineering
รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการขึ้นรูปโลหะหลอมเหลว ก้อน แผ่น และโลหะผง การขึ้นรูปโดยการตัดเฉือนเนื้อของโลหะออกด้วยเครื่องมือตัด วิธีการขึ้นรูปขึ้นงานพลาสติก วิธีการประกอบชิ้นส่วน หลักการออกแบบกระบวนการ การวางแผน และควบคุมการผลิต รวมถึงหลักการเพิ่มผลผลิต ทฤษฎีการจัดการความสูญเสีย ECRS เครื่องมือทางคุณภาพทั้ง 7 ชนิด ความสูญเสีย 7 ประการ
- Study of how to form molten metal, lump metal, sheet metal, and powder metal; metal removal method with cutting tools; method for forming plastic parts; how to assemble parts; principles of process design, planning, and production control; principle of productivity; ECSR waste management theory; 7 QC Tools; 7 Wastes
- ENGM610 **การสั่นสะเทือนทางกล** 3(3-0-6)
Mechanical Vibration
รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
วิชาบังคับก่อน : ENG517 หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม
 ศึกษาเกี่ยวกับระบบการสั่นสะเทือนที่มีระดับขั้นความเสรีเท่ากับหนึ่ง การสั่นสะเทือนแบบบิต การสั่นสะเทือนแบบอิสระและบังคับ วิธีของระบบสมมูลระบบที่มีระดับขั้นความเสรีมากกว่าหนึ่ง วิธีและเทคนิคการลดและควบคุมการสั่นสะเทือน รวมถึงการประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม
- Study mechanical vibration systems with one degree of freedom; torsional vibration; free and forced vibration; method of equivalent systems; systems having several degrees of freedom; methods and techniques to reduce and control vibration; and applications in various engineering problems

- ENGMC611 ไบโอนิกส์และการประยุกต์ใช้งาน 3(3-0-6)
 Bionics and Its Applications
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาเกี่ยวกับแนวคิดของไบโอนิกส์และการประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม โดยครอบคลุมการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของชีววิทยาและกลศาสตร์ การนำเอากลไกทางด้านการจัดการข้อมูลของสิ่งมีชีวิตมาประยุกต์ใช้ในทางวิศวกรรมและการออกแบบ แนวคิดพื้นฐานและการออกแบบเครื่องมือหุ่นยนต์ ระบบอัตโนมัติโดยใช้แนวคิดจากธรรมชาติ รวมถึงการประยุกต์ไบโอนิกส์กับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
 Study a concept of bionics and its applications in various engineering problems. The contents of this course will cover the overview of the relationship between living bodies and dynamics; the applications of information processing inspired by nature; the applications on engineering design; the basic concept and design of biological instrumentation, automation systems and robotics inspired by nature; and applications in mechatronics.
- ENGMC612 เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์ 3(3-0-6)
 Fuel Cell and Battery for Mechatronics Applications
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC513 หลักมูลของเคมี
 หลักการพื้นฐานของเซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ ส่วนประกอบของเซลล์เชื้อเพลิง เทคโนโลยีสำหรับการจัดเก็บไฮโดรเจน การออกแบบและการทำงานของเซลล์เชื้อเพลิง การคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์และการวิเคราะห์ระบบของเซลล์เชื้อเพลิง การประยุกต์ใช้ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงทางเมคคาทรอนิกส์
 Fundamentals of fuel cell and battery; fuel cell components; current available technology for hydrogen storage; design and operation of fuel cells; thermodynamic kinetic calculations and analysis of fuel cell system; hydrogen and fuel cell applications in mechatronics

ENGM613 วิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์ 3(3-0-6)

Software Engineering for Mechatronics Applications

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การดีไซน์ซอฟต์แวร์ แบบจำลอง กระบวนการผลิตซอฟต์แวร์ สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ คุณภาพของซอฟต์แวร์ และการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ แนวปฏิบัติที่ดีในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เช่น การทดสอบ การแก้จุดบกพร่อง การจัดการซอร์สโค้ด เทคโนโลยีที่มีซอฟต์แวร์เป็นฐานสนับสนุนงานทางเมคคาทรอนิกส์ เช่น การออกแบบโดยใช้โมเดลเป็นฐาน มิลเดิลแวร์ การออกแบบและจัดการอุปกรณ์อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Fundamental concepts in software engineering: software design, process models, software architecture, software quality, and maintainability; best practices used in software development: testing, debugging, version control; software- based technology for mechatronics applications such as model-based design, middlewares, and IoT system design and management

ENGM614 วิทยาการข้อมูลประยุกต์ 3(3-0-6)

Applied Data Science

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการของวิทยาการข้อมูล ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด ในการวิเคราะห์ข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล เทคนิคเหมืองข้อมูลขั้นสูง การใช้เครื่องมือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติและการเรียนรู้ของเครื่อง การประเมินตัวแบบและการเลือกตัวแบบ การสร้างมโนภาพของข้อมูล กรณศึกษาและหัวข้อการประยุกต์ใช้งานจริงในภาคอุตสาหกรรมและงานด้านการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

Study the processes of data science, programming languages and concepts in data analysis; data cleaning; advanced data mining techniques; using statistical and machine learning tools to analyze; data model assessment and model selection; data visualization; case studies and practical application topics in industrial and mechatronics engineering

- ENGMC615 คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบการผลิต** **3(2-3-5)**
Computer Aided Manufacturing System
 รหัสรายวิชาเดิม : ENGMC401 คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบการผลิต
 วิชาบังคับก่อน : ENGCC516 การเขียนแบบวิศวกรรม
 ศึกษาและฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับออกแบบงานในลักษณะ
 ทรงตัน (Solid) และพื้นผิว (Surface) เรียนรู้ขั้นตอนการใช้คอมพิวเตอร์เพื่องาน
 การผลิต (CAM) และการเชื่อมโยงข้อมูลกับเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
 Study and practice computer software; designed for the solid and
 surface; learn how to use computers aided manufacturing (CAM) and
 transfer data to automation machine.
- ENGMC616 การเป็นผู้ประกอบการด้านวิศวกรรม** **3(3-0-6)**
Engineering Entrepreneurship
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ลักษณะของผู้ประกอบการ ทักษะที่จำเป็นของผู้ประกอบการ ลักษณะทั่วไปของ
 ธุรกิจด้านวิศวกรรม การวิเคราะห์ปัญหาของลูกค้าและโอกาสในการทำธุรกิจ
 ปัญหาและอุปสรรคในการเริ่มต้นธุรกิจ ทักษะที่จำเป็นในการเขียนแผนธุรกิจที่
 ประสบความสำเร็จ การจดทะเบียนสิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า
 ลิขสิทธิ์ สิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ (GI) การบริหารความเสี่ยงของธุรกิจ แผนการออก
 จากธุรกิจ กรณีศึกษาจากธุรกิจด้านวิศวกรรม

Characteristics of entrepreneurs; necessary skills for entrepreneurs; analysis of customer's pain points and opportunities; problems and obstacles when starting a new venture; necessary skills to write a comprehensive and successful business plan; patent, petty patent, trademark, copyright, and geographical indication registration; exit plan; case study in engineering business

ENGMC617 วิศวกรรมความปลอดภัย

3(3-0-6)

Safety Engineering

รหัสรายวิชาเดิม : ENGIE118 วิศวกรรมความปลอดภัย

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยและสาเหตุของอุบัติเหตุ ออกแบบ วิเคราะห์และควบคุมความเสี่ยงภัยในพื้นที่ทำงาน วิธีการป้องกันอุบัติเหตุในการทำงาน สภาพแวดล้อมและองค์ประกอบเกี่ยวกับความปลอดภัยทางวิศวกรรม การประกันอุบัติเหตุ การสอบสวนอุบัติเหตุ การประเมินความเสี่ยง ระบบและอุปกรณ์ป้องกันภัย การจัดตั้งองค์กรความปลอดภัยทางวิศวกรรม หลักการบริหารงานความปลอดภัยและกฎหมายความปลอดภัย Study of loss prevention principles; design, analysis, and control of workplace hazards, human element; system safety techniques; principles of safety management; and safety Laws.

ENGM618 วิศวกรรมการบำรุงรักษา

3(3-0-6)

Maintenance Engineering

รหัสรายวิชาเดิม : ENGIE114 วิศวกรรมการบำรุงรักษา

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับหลักการบำรุงรักษาแบบทวิผล สาเหตุของการเสื่อมสภาพ เครื่องจักร และอุปกรณ์ การตรวจสอบเครื่องจักรกล การประยุกต์ใช้หลักสถิติในการวิเคราะห์ สาเหตุความเสียหายของเครื่องจักร วิเคราะห์ความน่าเชื่อถือของเครื่องจักร เป็นต้น การหล่อลื่น การบำรุงรักษาเชิงป้องกันหลักการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการ ตรวจสอบและเฝ้าระวัง การวางแผนและการควบคุมในงานบำรุงรักษา การบริหารจัดการเพื่อยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร การออกแบบและจัดทำรายงานการ บำรุงรักษาดัชนีการวัดสมรรถนะในงานบำรุงรักษา ความปลอดภัยในการซ่อมบำรุง เครื่องจักรและอุปกรณ์ การจัดองค์กรและการบริหารทรัพยากรในงานด้านการซ่อม บำรุง การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จัดการระบบบำรุงรักษา ตลอดจนการ พัฒนาระบบการบำรุงรักษา

Industrial maintenance and Total Productive Maintenance (TPM) concepts; failure statistics; reliability; maintainability and availability analysis; lubrication; preventive maintenance systems and condition monitoring technologies; maintenance control and work order systems; maintenance organization; personnel and resources; computerized maintenance management systems (CMMS); life cycle management; maintenance reports and key performance indexes; maintenance system development

ENGM619 หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

3(3-0-6)

Advanced Topic in Mechatronics Engineering

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ในรายวิชานี้ วิศวกรและนักวิจัยผู้ซึ่งทำงานในแนวทางในด้านต่าง ๆ จะแนะนำและ อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีและงานวิจัยขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ เพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการแสวงหามุมมองที่กว้างขึ้นและความรู้ที่ ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

In this lecture, researchers and engineers work on the front line in a wide variety of fields introduce and explain about advanced technology and research related to mechatronic engineering in order to increase motivation to pursue a broader perspective and deeper knowledge.

ENGMC620 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

3(3-0-6)

Special Problem in Mechatronics Engineering

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหลักสูตร งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานและการสอบปากเปล่า หรือการประเมินผลในรูปแบบอื่นที่ทางหลักสูตรกำหนดให้

A study or research on special problems assigned by the instructor and approved by the curriculum committee. The process must be completed in one semester and then submit the report to the curriculum committee. The oral presentation or other forms of evaluation as specified by the curriculum committee is required.

ENGM621 สหกิจศึกษา 2

6(0-36-0)

Cooperative Education 2

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ENGM520 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชา กำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงาน และนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผล ให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงาน โดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการ สัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ ทั้งนี้การ ดำเนินการสหกิจศึกษาของนักศึกษาต้องผ่านความเห็นชอบของทางหลักสูตร

Students are required to perform academically or professionally as a full-time temporary employee at the establishment after one semester of cooperative education, as defined by the curriculum. Upon completion, students are required to submit compliance reports, and to present the results of their activities to the faculty to be assessed on the operational and performance reports by faculty supervision, consultants, along with participation in cooperative education seminars, and interviews; and the cooperative education of the student must be approved by the curriculum committee.

3) วิชาเลือกเสรี

นักศึกษาเลือกศึกษาจากรายวิชาใดก็ได้อีกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาที่เปิดสอน ในระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา หรือสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบ

3.1 สามารถเลือกรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา หรือ

3.2 สามารถเลือกรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรี สถาบันอุดมศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัย ให้ความเห็นชอบ หรือ

3.3 รายวิชาจากหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) ดังนี้

3.3.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

- GEBLC106 ภาษาอังกฤษในโลกดิจิทัล 3(3-0-6)**
English in the Digital World
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาคำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาอังกฤษ เข้าใจความหลากหลายของวัฒนธรรมสากลผ่านสื่อเทคโนโลยีต่างๆ พัฒนาทักษะการใช้ภาษาอังกฤษด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสมในโลกดิจิทัล
 Study and learn English vocabulary, expressions, and structures. Understand multicultural society through media and technology. Develop English skills in the areas of listening, speaking, reading, and writing for appropriate use in the digital world.
- GEBLC107 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม 3(3-0-6)**
English for Engineering
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาคำศัพท์เทคนิคสำหรับงานวิศวกรรม พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษโดยเน้นการเขียนและการนำเสนองานทางด้านวิชาการที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพด้านวิศวกรรม
 Study and understand technical terminology for engineering. Develop English skills emphasized on writing and presenting academic work related to engineering careers.
- GEBLC108 ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบธุรกิจ 3(3-0-6)**
English for Business Career
 รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการใช้ภาษาอังกฤษทางธุรกิจทั้งการฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อเป็นเครื่องมือในการประกอบอาชีพผ่านสถานการณ์จำลอง เช่น การโทรศัพท์ ติดต่อธุรกิจ การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน และการเขียนจดหมาย

Study business English skills such as listening, speaking, reading, and writing as a tool for future career by simulating scenarios, for example, making business calls, applying for jobs, and interviewing as well as writing letter in English.

GEBLC109 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Chinese for Communication

รหัสรายวิชาเดิม : GEBLC301 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาภาษาจีนเบื้องต้นทางด้านการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ควบคู่กับเรียนรู้วัฒนธรรมจีน

Study fundamental Chinese focusing on listening and speaking skills for daily communication, including Chinese culture.

GEBLC110 สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน 3(3-0-6)

Fundamental Japanese Conversation

รหัสรายวิชาเดิม : GEBLC401 สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้นทางด้านการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ควบคู่กับเรียนรู้วัฒนธรรมญี่ปุ่น

Study fundamental Japanese focusing on listening and speaking skills for daily communication, including Japanese culture.

GEBLC111 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)

Korean for Communication

รหัสรายวิชาเดิม : GEBLC501 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาภาษาเกาหลีเบื้องต้นทางด้านการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ควบคู่กับเรียนรู้วัฒนธรรมเกาหลี

Study fundamental Korean focusing on listening and speaking skills for daily communication, including Korean culture

GEBLC112	ภาษาพม่าพื้นฐาน 3(3-0-6) Fundamental Burmese รหัสรายวิชาเดิม : GEBLC601 ภาษาพม่าพื้นฐาน วิชาบังคับก่อน : ไม่มี ศึกษาภาษาพม่าเบื้องต้นทางด้านการฟังและการพูดสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวัน ควบคู่กับเรียนรู้วัฒนธรรมพม่า Study fundamental Burmese focusing on listening and speaking skills for daily communication, including Burmese culture.
GEBLC202	กลวิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอ 3(3-0-6) Report Writing and Presentation รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี วิชาบังคับก่อน : ไม่มี ศึกษาเกี่ยวกับความหมาย ความสำคัญ และประเภทของรายงาน ส่วนประกอบของรายงาน หลักการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และการนำเสนองาน Study and understand the meaning, significance, and various types of reports. Discover report components and the principles of writing a comprehensive report, as well as practice presentations.
GEBLC203	วรรณกรรมท้องถิ่น 3(3-0-6) Local Literature รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี วิชาบังคับก่อน : ไม่มี ศึกษาเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ความเป็นมาของท้องถิ่นรวมถึงประเพณีและวัฒนธรรมอันทรงคุณค่าด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและเล็งเห็นคุณค่าของวัฒนธรรมประเพณีอันดีงามของท้องถิ่นตน ตลอดจนสามารถนำ องค์ความรู้ที่ได้ไปบูรณาการเข้ากับการศึกษา การประกอบอาชีพ และการใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

Study and learn about local's history as well as valuable traditions and cultures. Allow learners to be aware of and appreciate the value of their community's good culture and traditions, as well as to effectively integrate the knowledge gained into their education, occupation, and social life.

GEBLC204 ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ 3(3-0-6)

Thai Language for Foreigners

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับหลักภาษาไทยพื้นฐาน พยัญชนะ สระ วรรณยุกต์ ฝึกทักษะการออกเสียง การอ่าน การเขียนเบื้องต้น การฟัง การพูด ในชีวิตประจำวัน และเรียนรู้ศิลปวัฒนธรรม

Study and learn the fundamentals of Thai language, including consonants, vowels, and tones. Practice pronunciation, fundamental reading and writing in Thai, listening and speaking in daily life, as well as Thai culture.

3.3.2 กลุ่มวิชาสุขภาพ

GEBHT602 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5)

Exercise for Health

รหัสรายวิชาเดิม : GEBHT102 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับสรีรวิทยา ผลการออกกำลังกายต่อระบบต่างๆของร่างกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกาย การทดสอบและการประเมินสมรรถภาพทางกายด้วยตนเอง การสร้างโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยตนเอง การออกกำลังกายในการเล่นกีฬาและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การปฏิบัติที่เป็นพื้นฐานในการเล่นกีฬาและออกกำลังกาย

Study and practice physiology and the effects of exercise on various body systems, as well as how to avoid exercise-related injuries. Be able to self-test, assess one's physical fitness, and create an exercise program. Practice playing sports and exercising for good health.

- GEBHT603 กีฬาเพื่อสุขภาพ 3(2-2-5)
 Sports for Health
 รหัสรายวิชาเดิม : GEBHT103 กีฬาเพื่อสุขภาพ
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การกีฬา สุขภาพส่วนบุคคล หลักการเลือกกีฬาเพื่อสุขภาพ การเล่นกีฬาให้เหมาะสมกับวัยหรือสภาพร่างกาย การวางแผนการเล่นกีฬา พื้นฐานการเล่นกีฬา สมรรถภาพทางกายของกีฬานิตต่างๆ การบาดเจ็บทางการกีฬา รูปแบบการจัดการแข่งขันกีฬาเพื่อสุขภาพ ฝึกปฏิบัติกิจกรรมกีฬา
 Study and improve understanding of sports science, personal health, and sports for health principles. Learn how to select sports based on your age or physical condition. Learn about sports planning, the basis of sports playing, physical fitness for various sports, sports injuries, and the management model of sports contests for health and sports activities.
- GEBHT604 นันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ 3(2-2-5)
 Recreation for Health Promotion
 รหัสรายวิชาเดิม : GEBHT104 นันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 ศึกษาและปฏิบัติการเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การส่งเสริมสุขภาพ เกม นันทนาการ การเป็นผู้นำนันทนาการ การบริหารจัดการค่ายกิจกรรมต่างๆ ประเภทของกิจกรรมนันทนาการ ออกแบบโปรแกรมและฝึกปฏิบัติกิจกรรมนันทนาการ กีฬา และการละเล่นพื้นบ้านของไทยและชาติต่างๆ
 Study and practice in creating health and practice recreational games and other types of recreational activities by engaging in recreational activities. Learn how to become a recreational leader, manage camp activities, design programs, and participate in recreational activities. Learn about Thai and other countries' traditional sports and games.

3.3.3 กลุ่มวิชาบูรณาการ

GEBIN704 สุนทรียภาพและความงอกงามของมนุษย์

3(3-0-6)

Aesthetics and Human Growth

รหัสรายวิชาเดิม : ไม่มี

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้นด้านสุนทรียภาพ การมองเห็นคุณค่าและความงามของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ ความงอกงามของมนุษย์ในทัศนะของโลกตะวันออกและโลกตะวันตก และการดำเนินชีวิตอย่างมีความหมายในโลกที่เปลี่ยนแปลง

Study and understand fundamental of aesthetics, perception of value and beauty of various aspects related to human life, human growth in the views of Eastern and Western concepts and learn to live meaningfully in a changing world.

3.2 ชื่อ สกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาเชียงใหม่

ลำดับ	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ(สาขาวิชา)	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	วิชาที่สอน หรือผลงานทางวิชาการหรือ ผลงานวิจัย
1	ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ สุภารัตน์ 150990024XXXX	ค.อ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ.(วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	2555 2552	อาจารย์	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม, วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม, ไมโครคอนโทรลเลอร์และการ เชื่อมต่อ, พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ, ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ
2	นายพลกฤษณ์ ทุนคำ 350110002XXXX	วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.บ.(วิศวกรรมโทรคมนาคม)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	2553 2548 2545	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม, วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม, ไมโครคอนโทรลเลอร์และการ เชื่อมต่อ, สัญญาณและระบบ, เครื่องมือ วัดอุตสาหกรรมและการควบคุม กระบวนการ, หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและ การรับภาพของเครื่อง
3	นายวรจักร เมืองใจ 35050127XXXX	วศ.ด.(วิศวกรรมไฟฟ้า) วศ.ม.(วิศวกรรมไฟฟ้า) ค.อ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	2559 2550 2541	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการขับเคลื่อน ด้วยไฟฟ้า, การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
4	นายเกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ 152990026XXXX	Ph.D.(Mechatronic Science and Technology) วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล)	Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2563 2557 2553	อาจารย์	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม, กลศาสตร์ของ วัสดุ, วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล นิวตริคและเทคโนโลยี, การเรียนรู้โดย ใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2

๐๐



CHECO

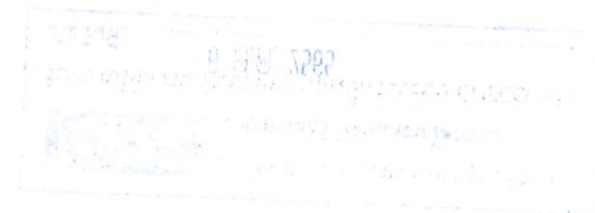
สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา
วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รับทราบให้ความเห็นชอบหลักสูตรนี้ผ่านระบบ CHECO แล้ว

- ๖ ส.ค. 2565

เมื่อวันที่.....

ลำดับ	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ(สาขาวิชา)	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	วิชาที่สอน หรือ ผลงานทางวิชาการหรือ ผลงานวิจัย
5	นางสาวณัฏฐิกานต์ กันกา 152990048XXXX	Ph.D. (Interdisciplinary Department of Science and Engineering) M.Eng. (Mechanical Engineering) B.Eng. (Mechanical Engineering)	Kagoshima University, Japan Kagoshima University, Japan Kanazawa University, Japan	2563 2560 2558	อาจารย์	หลักสูตรของฟิสิกส์ 1, หลักสูตรของฟิสิกส์ 2 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม, การจำลองและ ระบบควบคุม, เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม และการควบคุมกระบวนการ, หลักการ ออกแบบวิศวกรรม, การเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์
6	นายพดล มณีเชียร 350990008XXXX	Ph.D.(Electrical Engineering) ค.อ.ม.(ไฟฟ้า) ค.อ.บ.(วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์)	Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	2557 2550 2543	อาจารย์	ระบบเมคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ
7	นายอภิชาติ ไสงาม 146990000XXXX	วศ.ม.(วิศวกรรมเครื่องกล) ค.อ.บ.(วิศวกรรมอุตสาหกรรม)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา	2561 2550	อาจารย์	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1, การออกแบบเครื่องจักรกล, การเรียนรู้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบ กลไก
8	นายทะนุ ประเสริฐสุนทร 150990042XXXX	MSc.(Engineering Management) วศ.บ.(วิศวกรรมเครื่องกล)	Brunel University, United Kingdom มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2554 2552	อาจารย์	เขียนแบบวิศวกรรม, หลักการของ กลศาสตร์วิศวกรรม, หลักการของวัสดุ วิศวกรรม, คณิตศาสตร์และสถิติใน ชีวิตประจำวัน



ลำดับ	ชื่อ-สกุล เลขประจำตัวประชาชน	คุณวุฒิ(สาขาวิชา)	สถาบัน	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ตำแหน่งทาง วิชาการ	วิชาที่สอน หรือ ผลงานทางวิชาการ หรือผลงานวิจัย
9	นายพานิช อินต๊ะ 50150024XXXX	วศ.ด.(วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม.(วิศวกรรมพลังงาน) ค.อ.บ.(วิศวกรรมไฟฟ้า)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	2549 2546 2544	รองศาสตราจารย์	อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น, นวัตกรรมและเทคโนโลยี



4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

4.1.1 มีทักษะในการปฏิบัติงานจากสถานประกอบการตลอดจนมีความเข้าใจในหลักการทางด้านทฤษฎีมากยิ่งขึ้น

4.1.2 สามารถบูรณาการความรู้ทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่เรียนมาเพื่อนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางด้านอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสม

4.1.3 มีมนุษยสัมพันธ์และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี

4.1.4 มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา เข้าใจวัฒนธรรมและสามารถปรับตัวเข้ากับสถานประกอบการได้

4.1.5 มีความกล้าในการแสดงออก และนำความคิดสร้างสรรค์ไปใช้ประโยชน์ในงานได้

4.2 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

ข้อกำหนดในการทำโครงการ ต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวกับการประยุกต์เทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โดยมีจำนวนผู้ร่วมทำโครงการ 2 - 3 คน และมีรายงานที่ต้องนำเสนอตามรูปแบบและระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด อย่างเคร่งครัด หรือเป็นโครงการที่มุ่งเน้นการสร้างผลงานวิจัยเพื่อพัฒนางานด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ โดยอาจารย์ที่ปรึกษาหลักของโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ต้องเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และมีอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ อย่างน้อย 2 ท่านเป็นกรรมการสอบโครงการฯ และผ่านความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่นักศึกษาสนใจ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาใช้ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการที่สามารถทำสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีม มีความเชี่ยวชาญในการใช้เครื่องมือและโปรแกรมในการทำโครงการ โดยโครงการสามารถเป็นต้นแบบในการพัฒนาและต่อยอดได้

5.3 ช่วงเวลา

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

3 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

มีการแต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและกรรมการสอบโครงการ มีการกำหนดชั่วโมงการให้คำปรึกษา มีการจัดทำบันทึกการให้คำปรึกษา มีการให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับโครงการผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ และปรับปรุงให้ทันสมัยเสมอ

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ และประเมินผลจากรายงานที่ได้กำหนดรูปแบบ การนำเสนอตามระยะเวลา มีการประเมินผลการนำเสนอโปรแกรมและการทำงานของระบบ โดยโครงการดังกล่าวต้องสามารถทำงานได้ในขั้นต้น โดยเฉพาะการทำงานหลักของโปรแกรมและการทดสอบการนำเสนอที่มีอาจารย์สอบไม่ต่ำกว่า 3 คน

หมวดที่ 4

ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
ด้านบุคลิกภาพ	มีการสอดแทรกการพัฒนาทั้งบุคลิกภาพภายนอก เช่น การแต่งกาย และบุคลิกภาพภายใน เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะทางการสื่อสาร รวมถึงทัศนคติและกระบวนการคิดที่ตอบโจทย์กับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบ ตลอดจนมีวินัยในตนเอง	- กำหนดให้มีรายวิชาหรือกิจกรรมให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่ม มีการกำหนดและหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้ากลุ่ม กำหนดให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความเป็นผู้นำที่ดี เป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี และมีความรับผิดชอบ - มีกติกาที่จะสร้างวินัยในตัวเอง เช่น การเข้าเรียนตรงเวลา การเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การส่งเสริมให้นักศึกษามีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น
จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	มีการให้ความรู้เกี่ยวกับจริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ ข้อบังคับการประกอบวิชาชีพ และข้อกฎหมายที่เกี่ยวกับวิชาชีพวิศวกรรม รวมถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับผลกระทบของจริยธรรมและจรรยาบรรณที่มีต่อสังคม

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 มาตรฐานการเรียนรู้หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2.1.1 การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF : HEd)

2.1.1.1. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

นักศึกษาต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างราบรื่น และประพฤติตนโดยคำนึงถึงประโยชน์ของส่วนรวม อาจารย์ที่สอนในแต่ละรายวิชา ต้องส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ดังนี้

- (1) มีจิตสำนึกสาธารณะและตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม
- (2) มีจรรยาบรรณทางวิชาการหรือวิชาชีพ
- (3) มีวินัย ขยัน อดทน ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

นอกจากนั้น ยังมีรายวิชาส่งเสริมสนับสนุนให้นักศึกษามีการพัฒนาจริยธรรมและจรรยาวิชาชีพ เช่น วิชาการพัฒนาทักษะชีวิตและสังคม วิชาภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการทำงาน และวิชาศิลปะการใช้ชีวิต ซึ่งอาจารย์ผู้สอนสามารถสอดแทรกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับจรรยาวิชาชีพ และสามารถจัดให้มีการวัดผลแบบมาตรฐานในด้านคุณธรรม จริยธรรมทุกภาคการศึกษา ด้วยการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการทำกิจกรรม และมีการกำหนดคะแนนในเรื่องคุณธรรม จริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของคะแนนจิตพิสัยในชั้นเรียน นักศึกษาที่คะแนนความประพฤติไม่ผ่านเกณฑ์อาจต้องทำกิจกรรมเพื่อสังคมเพิ่มก่อนจบการศึกษา

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กรเพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัยฯ นอกจากนี้ ผู้สอนต้องสอดแทรกและส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรมในทุกรายวิชา และส่งเสริมให้นักศึกษามีจิตสาธารณะ สนับสนุนให้นักศึกษาเข้าร่วมในการให้บริการวิชาการและวิชาชีพแก่สังคม ปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ยกย่องและเชิดชูนักศึกษาที่ทำความดีและเสียสละ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ประเมินจากการสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาและการปฏิบัติตนในด้านต่าง ๆ ได้แก่

- (1) การตรงเวลาของนักศึกษาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลา ที่มอบหมาย และการเข้าร่วมกิจกรรม
- (2) ความมีวินัยและความใส่ใจของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

- (3) ความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (4) ความซื่อสัตย์สุจริตในการทำงานที่ได้รับมอบหมายและการสอบ

2.1.1.2 ด้านความรู้

1) ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นักศึกษาต้องมีความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาสาระของรายวิชาที่ศึกษาซึ่งประกอบกันขึ้นเป็นองค์ความรู้ที่จะพัฒนาความสามารถและทักษะอันเป็นสิ่งที่นักศึกษาต้องรู้และเข้าใจ ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทั้งด้านทฤษฎีและหลักการปฏิบัติในเนื้อหาที่ศึกษา
- (2) สามารถติดตามความก้าวหน้า ใฝ่รู้ ทางวิชาการและเทคโนโลยีของสาขาวิชาที่ศึกษา
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ทางวิชาชีพกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การทดสอบผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานนี้สามารถทำได้โดยการใช้ข้อสอบวัดผลในรายวิชาที่เรียนทั้งการทดสอบภาคทฤษฎีและปฏิบัติตลอดระยะเวลาของหลักสูตร

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้การบูรณาการเรียนการสอนกับการทำงาน (Work-Integrated Learning : WiL) CDIO (Conceiving - Designing -Implementing -Operating) โดยมุ่งเน้นทั้งหลักการทางทฤษฎี และการประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริงและให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงาน หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชา และเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา โดยใช้การวัดผล ดังนี้

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) รายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) งานที่ได้มอบหมาย
- (5) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (6) แฟ้มสะสมผลงาน

2.1.1.3 ด้านทักษะทางปัญญา

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นักศึกษาสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพโดยพึ่งตนเองได้เมื่อจบการศึกษา ดังนั้น นักศึกษาต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญา พร้อมกับคุณธรรม และจริยธรรม โดยกระบวนการ

เรียนการสอนต้องเน้นให้นักศึกษารู้จักคิดหาเหตุผล เข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหา แนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักศึกษาที่ผ่านกระบวนการเรียนการสอนด้วยวิธีดังกล่าวต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (1) มีทักษะในการปฏิบัติจากการประยุกต์ความรู้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งทางด้านวิชาการหรือวิชาชีพ
- (2) มีทักษะในการนำความรู้มาคิดและใช้อย่างเป็นระบบ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญาใช้แนวข้อสอบที่ให้นักศึกษาได้อธิบายแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ความรู้ที่เรียนมา หรือให้นักศึกษาเลือกใช้วิชาชีพที่เหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดให้

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ใช้การเรียนการสอนที่หลากหลายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และการบูรณาการเรียนการสอนกับการทำงาน (Work-Integrated Learning)/STEM Education มุ่งเน้นให้นักศึกษารู้จักวิเคราะห์องค์ประกอบของสถานการณ์ต่าง ๆ โดยใช้บทบาทสมมติสถานการณ์จำลอง และกรณีศึกษาเพื่อเป็นตัวอย่างให้นักศึกษาได้ฝึกวิเคราะห์แนวทางแก้ไขให้ถูกต้อง

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น

- (1) บทบาทสมมติหรือสถานการณ์จำลอง
- (2) การเลือกใช้วิธีการเพื่อแก้ไขปัญหาในบริบทต่างๆ
- (3) การนำเสนอรายงานในชั้นเรียน
- (4) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์

2.1.1.4 ด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มีความเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล นักศึกษาจึงต้องได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อเรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับบุคคลและกลุ่มบุคคลต่างๆ ดังนั้นผู้สอนต้องแนะนำการวางตัว มารยาทในการเข้าสังคม และทักษะที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ดังนี้

- (1) มีมนุษยสัมพันธ์และมารยาทสังคมที่ดี
- (2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม
- (3) สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาช่วยเหลือสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

การวัดและประเมินผลทำได้โดยการสังเกตจากพฤติกรรมของนักศึกษาในการทำกิจกรรมกลุ่มทั้งในและนอกชั้นเรียน และผลสะท้อนกลับจากการฝึกประสบการณ์ต่าง ๆ

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ดำเนินการสอนโดยการกำหนดกิจกรรมกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่น หรือ ค้นหาหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีประสบการณ์และประสบความสำเร็จในงานอาชีพ โดยมีความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความสามารถในการรับผิดชอบ ดังนี้

- (1) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี
- (2) มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
- (3) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้เป็นอย่างดี
- (4) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี
- (5) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม
- (6) มีความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมของบุคคลที่ติดต่อสื่อสารด้วย และสามารถวางตนได้เหมาะสมกับกาลเทศะ ขนบธรรมเนียมและแนวทางปฏิบัติเฉพาะของแต่ละวัฒนธรรม

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น

- (1) พฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน
- (2) พฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

2.1.1.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ในยุคปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศมีความสำคัญในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ นักศึกษาต้องมีความรู้และมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเป็นเครื่องมือในการปฏิบัติงาน การติดต่อสื่อสารและการพัฒนาตนเอง ดังนั้น นักศึกษาจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีไปพร้อมกับคุณธรรม จริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชา ด้วยเหตุนี้ ผู้สอนต้องใช้เทคโนโลยีในการสอนเพื่อฝึกให้นักศึกษามีคุณสมบัติ ดังนี้

- (1) เลือกใช้วิธีการและเครื่องมือสื่อสารได้เหมาะสม
- (2) สืบค้น ศึกษา วิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม
- (3) ใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องตามกาลเทศะและสอดคล้องกับวัฒนธรรมสากล

การวัดและประเมินผลอาจจัดทำในระหว่างการสอนโดยการจัดกิจกรรมให้นักศึกษาได้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมาเรียบเรียง นำเสนอและอภิปราย

แสดงความคิดเห็นในกลุ่ม หรือจัดกิจกรรมให้นักศึกษาใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร หรือนำเสนอผลงานต่างๆ

2) กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ดำเนินการสอนด้วยกิจกรรม Active Learning/Flipped Classroom ที่นักศึกษาต้องติดต่อสื่อสาร ค้นคว้าหาข้อมูล และนำเสนอผลจากการค้นคว้าโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

- (1) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร
- (2) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาข้อมูล
- (3) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือในการนำเสนอผลงาน
- (4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมกับขนบธรรมเนียมปฏิบัติของสังคมแต่ละกลุ่ม

3) กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

การวัดและประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา ดังนี้

- (1) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดต่อสื่อสาร
- (2) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล
- (3) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอผลงาน
- (4) จรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์และวัฒนธรรมสากล

2.1.2 แผนที่แสดงผลการเรียนรู้ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF : HEd)

2.1.2.1 ด้านคุณธรรมจริยธรรม

- (1) มีจิตนิกษารณะและตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม
- (2) มีจรรยาบรรณทางวิชาการหรือวิชาชีพ
- (3) มีวินัย ขยัน อดทน ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (4) เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2.1.2.2 ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทั้งด้านทฤษฎีและหลักการปฏิบัติในเนื้อหาที่ศึกษา
- (2) สามารถติดตามความก้าวหน้า ใฝ่รู้ ทางวิชาการและเทคโนโลยีของสาขาวิชาที่ศึกษา
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ทางวิชาชีพกับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.2.3 ด้านปัญญา

- (1) มีทักษะในการปฏิบัติจากการประยุกต์ความรู้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ทั้งทางด้านวิชาการหรือวิชาชีพ
- (2) มีทักษะในการนำความรู้มาคิดและใช้อย่างเป็นระบบ

2.1.2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีมนุษยสัมพันธ์และมารยาทสังคมที่ดี
- (2) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม
- (3) สามารถทำงานเป็นทีมและแก้ไขข้อขัดแย้งได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาช่วยเหลือสังคมในประเด็นที่เหมาะสม

2.1.2.5 ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) เลือกใช้วิธีการและเครื่องมือสื่อสารได้เหมาะสม
- (2) สืบค้น ศึกษา วิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างเหมาะสม
- (3) ใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องตามกาลเทศะ และสอดคล้องกับวัฒนธรรมสากล

2.1.3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา			1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม				2. ด้านความรู้			3. ด้านปัญญา		4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาบังคับ																		
1	GEBC101	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน	●	●		○			●		●	○	●		●			●
2	GEBC103	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	●	●		○			●		●	○	●		●			●
3	GEBC105	ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการทำงาน	●	●		○			●		●	○	●		●			●
4	GEBC201	ศิลปะการใช้ภาษาไทย	○	○	●		●		○	●				●		○	○	●
5	GEBHT601	กิจกรรมเพื่อสุขภาพ			○		●				○	●				○		
6	GEBIN701	กระบวนการคิดและการแก้ปัญหา	●		○	●		●	○		●	●	○		○	●		○
7	GEBIN702	นวัตกรรมและเทคโนโลยี		●	○			●	○	○	●			●	○		●	○
8	GEBIN703	ศิลปะการใช้ชีวิต			●		●				●	●	○	○		●		
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือก																		
1	GEBSC301	เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	○		●		●			●		○				●		
2	GEBSC302	มโนทัศน์และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่			●		●				●			○	○		●	
3	GEBSC303	กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม			●				●		●	○		●			●	●

รายวิชา			1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม				2. ด้านความรู้			3. ด้านปัญญา		4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3
4	GEBSC304	วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ			●		●				●			●	○		●	
5	GEBSC305	สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน	○		●			●	○		○				○	○	●	○
6	GEBSC401	คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน			●		●	○		○	●			●		○	●	
7	GEBSC402	สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น			●		●		○	○	●			●		○	●	
8	GEBSO501	การพัฒนาทักษะชีวิตและสังคม	●	○			●	○		●	○	●	○	○		●		
9	GEBSO502	ความรู้เบื้องต้นทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองไทย	●				●				●	●		○	○	●		
10	GEBSO503	มนุษย์สัมพันธ์	●	○			●	○		●	○	●	○	○		○		
11	GEBSO504	การพัฒนาศักยภาพมนุษย์และจิตวิทยาเชิงบวก	●	○	○		●			●		●	○			○		
12	GEBSO505	พลเมืองดิจิทัล	●	○	○	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	
13	GEBSO506	วัฒนธรรมและเศรษฐกิจสร้างสรรค์	○	○	○	●	●	○	○	○	●	○	●	○	●	○	○	
14	GEBSO507	ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	●				●				●	●		○	○	●		
15	GEBSO508	จิตวิทยาการจัดการองค์การในโลกยุคใหม่			●		●				●	●	○	○		●		
16	GEBSO509	มนุษย์กับจริยธรรมในศตวรรษที่ 21	●	●	●	○	●			○		○						
วิชาศึกษาทั่วไป วิชาเลือกเสรี																		
1	GEBLC106	ภาษาอังกฤษในโลกดิจิทัล	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●

รายวิชา			1. ด้านคุณธรรมจริยธรรม				2. ด้านความรู้			3. ด้านปัญญา		4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ				5. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	1	2	3	4	1	2	3	1	2	1	2	3	4	1	2	3
2	GEBLC107	ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
3	GEBLC108	ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบธุรกิจ	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
4	GEBLC109	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
5	GEBLC110	สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
6	GEBLC111	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
7	GEBLC112	ภาษาพม่าพื้นฐาน	●	○	●	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
8	GEBLC202	กลวิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอ	●	●	●	●	○	○		●	●	●	○	●	○		●	○
9	GEBLC203	วรรณกรรมท้องถิ่น	●	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	○
10	GEBLC204	ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ	●	○	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	○	○	○	●
11	GEBHT602	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ			○		●				○	●				○		
12	GEBHT603	กีฬาเพื่อสุขภาพ			○		●				○	●				○		
13	GEBHT604	นันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ			○		●				○	●				○		
14	GEBIN704	สุนทรียภาพและความงามของมนุษย์	●	○	●		○	●		●		●	○	○		○		

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้หมวดวิชาเฉพาะ

2.2.1 คุณธรรมจริยธรรม

2.2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรม

2.2.1.1.1 เข้าใจในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

2.2.1.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

2.2.1.1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2.2.1.1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.2.1.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อเป็นการปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลาตลอดจนการแต่งกายที่เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย นักศึกษาต้องมีความรับผิดชอบโดยในการทำงานกลุ่มนั้นต้องฝึกให้รู้หน้าที่ของการเป็นผู้นำกลุ่มและการเป็นสมาชิกกลุ่ม มีความซื่อสัตย์โดยต้องไม่กระทำการทุจริตในการสอบหรือลอกการบ้านของผู้อื่น เป็นต้น นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนทุกคนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา รวมทั้งมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม เช่น การยกย่องนักศึกษาที่ทำดี ทำประโยชน์แก่ส่วนรวม เสียสละ

2.2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

2.2.1.3.1 ประเมินจากการตรงเวลาของนักศึกษาในภาพเข้าชั้นเรียน การส่งงานตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมายและการร่วมกิจกรรม

2.2.1.3.2 ประเมินจากการมีวินัยและพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร

2.2.1.3.3 ปริมาณการกระทำทุจริตในการสอบ

2.2.1.3.4 ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

2.2.2 ความรู้

2.2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

2.2.2.1.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน เศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2.2.2.1.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

2.2.2.1.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.1.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.2.2.1.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

ใช้การเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ นอกจากนี้ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่อง ตลอดจนการฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการ

2.2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษา ในด้านต่าง ๆ คือ

2.2.2.3.1 การทดสอบย่อย

2.2.2.3.2 การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน

2.2.2.3.3 ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ

2.2.2.3.4 ประเมินจากแผนธุรกิจหรือโครงการที่นำเสนอ

2.2.2.3.5 ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน

2.2.2.3.6 ประเมินจากรายวิชาสหกิจศึกษา

2.2.3. ทักษะทางปัญญา

2.2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.2.3.1.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

2.2.3.1.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

2.2.3.1.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3.1.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

2.2.3.1.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

2.2.3.2.1 กรณีศึกษาทางการประยุกต์เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.3.2.2 การอภิปรายกลุ่ม

2.2.3.2.3 ให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติจริง

2.2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.2.4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

2.2.4.1.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

2.2.4.1.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัว และส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ

2.2.4.1.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.2.4.1.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

2.2.4.1.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม

2.2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานที่ต้องประสานงานกับผู้อื่นข้ามหลักสูตร หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่น หรือผู้มีประสบการณ์ โดยมี

ความคาดหวังในผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความสามารถในการรับผิดชอบ
ดังนี้

2.2.4.2.1 สามารถทำงานกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี

2.2.4.2.2 มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2.2.4.2.3 สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรที่ไปปฏิบัติงานได้เป็น

อย่างดี

2.2.4.2.4 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับผู้ร่วมงานในองค์กรและกับบุคคลทั่วไป

2.2.4.2.5 มีภาวะผู้นำ

2.2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ
รับผิดชอบ

ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียนและ
สังเกตจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของ
ข้อมูล

2.2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี
สารสนเทศ

2.2.5.1.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็น
อย่างดี

2.2.5.1.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติ
ประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

2.2.5.1.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่าง
เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.2.5.1.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมาย
โดยใช้สัญลักษณ์

2.2.5.1.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบ
วิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การ
สื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ ให้นักศึกษาได้วิเคราะห์สถานการณ์จำลอง และ
สถานการณ์เสมือนจริง แล้วนำเสนอการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เรียนรู้เทคนิคการประยุกต์เทคโนโลยี
สารสนเทศในหลากหลาย สถานการณ์

2.2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2.5.3.1 ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยใช้ทฤษฎี การเลือกใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยี สารสนเทศ หรือคณิตศาสตร์และสถิติ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.5.3.2 ประเมินจากความสามารถในการอธิบาย ถึงข้อจำกัด เหตุผลในการเลือกใช้ เครื่องมือต่าง ๆ การอธิบาย กรณีศึกษาต่างๆ มีการนำเสนอต่อชั้นเรียน

2.2.6 ทักษะพิสัย

2.2.6.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

การทำงานในสถานประกอบการ หรือการประกอบอาชีพอิสระนั้นไม่ได้ใช้เพียงแค่หลัก ทฤษฎี แต่ส่วนใหญ่จะเน้นในด้านทักษะทางการปฏิบัติ การใช้ทักษะในการวางแผน การออกแบบ การ ทดสอบ และการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีความสำคัญมากในการทำงาน อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นยิ่งในการ พัฒนาตนเอง และความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่ของบัณฑิตวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ดังนั้นในการเรียน การสอนจึงต้องให้ความสำคัญเน้นไปที่การสร้างทักษะการปฏิบัติงานทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ดัง ข้อต่อไปนี้

2.2.6.1.1 มีทักษะในการบริหารจัดการในด้านเวลา เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีการได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

2.2.6.1.2 มีทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และมีความ ร่วมมือกันเป็นอย่างดี

2.2.6.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆให้นักศึกษาได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้ความรู้จากวิชา ต่างๆ ที่เรียนมา การวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัยดังข้อต่อไปนี้

2.2.6.2.1 สาธิตการปฏิบัติการทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์โดยผู้เชี่ยวชาญ

2.2.6.2.2 ให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบและมีความประณีต

2.2.6.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย

2.2.6.3.1 สังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติงานและจดบันทึก

2.2.6.3.2 พิจารณาผลการปฏิบัติงาน รวมทั้งงานที่มอบหมาย

2.3 แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) สรุปผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

2.3.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.3.1.1 เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

2.3.1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

2.3.1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

2.3.1.4 สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม

2.3.1.5 มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพและมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.3.2 ความรู้

2.3.2.1 มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

2.3.2.2 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม

2.3.2.3 สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.3.2.4 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.3.2.5 สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

2.3.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.3.1 มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี

2.3.3.2 สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ

2.3.3.3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.3.4 มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

2.3.3.5 สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

2.3.4 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.3.4.1 สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม

2.3.4.2 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ

2.3.4.3 สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

2.3.4.4 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

2.3.4.5 มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อม ต่อสังคม

2.3.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.3.5.1 มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี

2.3.5.2 มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์

2.3.5.3 สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

2.3.5.4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์

2.3.5.5 สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.3.6 ทักษะพิสัย

2.3.6.1 มีทักษะในการบริหารจัดการในด้านเวลา เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3.6.2 มีทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และมีความร่วมมือกันเป็นอย่างดี

แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 32 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
1	ENGCC510	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1		●		○		●	○	○					●	○	○			●	○			○			○		
2	ENGCC511	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2		●		○		●	○	○					●	○	○			●	○			○			○		
3	ENGCC512	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3		●		○		●	○	○					●	○	○			●	○			○			○		
4	ENGCC513	หลักมูลของเคมี		●		○		●	○	○					●	○	○				○	●		○		●	○	●	○
5	ENGCC514	หลักมูลของฟิสิกส์ 1		●		○		●	○	○					●	○	○				○	●		○		●	○	●	○
6	ENGCC515	หลักมูลของฟิสิกส์ 2		●		○		●	○	○					●	○	○				○	●		○		●	○	●	○
7	ENGCC516	การเขียนแบบวิศวกรรม		●		●			●	○	○	○	○				○			●		○	○	○		○	○	●	
8	ENGCC517	หลักการของกลศาสตร์ วิศวกรรม		○		●		●	○	○			○				○			○		○		○			○		
9	ENGCC518	กลศาสตร์ของวัสดุ		●		●		●	○	○			○		●		○			○		○		○			○		
10	ENGCC519	หลักการของวัสดุวิศวกรรม		○		●		●	○	○			○				○			●		○		○			○		
11	ENGCC520	วิศวกรรมอุณหภาพและของ ไหล		●		●		●	○	○			○		●		○			○		○		○			○		

สรุปแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ 54 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
1	ENGCC523	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม	●	●		●	●	○	○	○		○	●				○		○			○		○		○			
2	ENGCC524	การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 1		●	●	○			●		○				○		○				●	●		○			○	●	●
3	ENGCC525	การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 2		●	●	○			●		○				○		○				●	●		○			○	●	●
4	ENGMC501	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์		●	●	○				●	●		●	●	●		○		●	●	●	○		○		●	●	●	●
5	ENGMC502	การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐานของระบบควบคุม เบื้องต้น		●	●	○				●	●		●	●	●		○		●	●	●	○		○		●	●	●	●
6	ENGMC503	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของการออกแบบกลไก		●	●	○				●	●		●	●	●		○		●	●	●	○		○		●	●	●	●

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ 54 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
7	ENGMC504	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพ สิ่ง		●	●	○				●	●		●	●	●		○		●	●	●	○		○		●	●	●	●
8	ENGMC505	การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1		●	●	○				○	●	●		●	●	○	○		●	●	●	○		●		●	●	●	●
9	ENGMC506	การเรียนรู้โดยใช้โครงงาน เป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2		●	●	○				○	●	●		●	●	○	○		●	●	●	○		●		●	●	●	●
10	ENGMC507	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม		●		●			●		●				●		○			○		○	○	○			●	●	○
11	ENGMC508	วงจรอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรม		●		●			●		●				●		○			○		○	○	○			●	●	○
12	ENGMC509	การแปลงผันพลังงานทางกล ไฟฟ้า		●		●			●		●				●		○			○		○	○	○			●	●	○
13	ENGMC510	อุปกรณ์ตรวจจับและ ตัวกระตุ้น		●		●				●		●	●	○	●		○			○		○		○			●		

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพบังคับ 54 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
14	ENGMC511	ไมโครคอนโทรลเลอร์และ การเชื่อมต่อ		●		●			●		●	●	○		●		○			○		○	●				●	●	○
15	ENGMC512	สัญญาณและระบบ		●		●			●	○	●	●	○		●	○	○			○		○	●				●		
16	ENGMC513	การจำลองและระบบ ควบคุม		●		●			●	○	●	●	○		●	○	○			○		○	●				●		
17	ENGMC514	พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ		●		●			●		●	●	○		●		○			○		○	●				●	●	○
18	ENGMC515	ระบบเมคาทรอนิกส์และ การเชื่อมต่อ		●		●			●		●	●	○		●		○			○		○	●				●	●	○
19	ENGMC516	การออกแบบเครื่องจักรกล		●		●		○		●	●		○	●	●	○	○			○		●		○			●		
20	ENGMC517	หลักการออกแบบวิศวกรรม		●	○	●			●	●	○		●	●	●	●	●			○	○	○			○	●	○		○
21	ENGMC518	ปฏิบัติการวิศวกรรม เมคาทรอนิกส์		●		●			●	●	●	●	○	○	●	○	○			●		●	●		●		●	●	○
22	ENGMC519	การเตรียมโครงงานและ สหกิจศึกษา	○	●	○	○	○	●	●	○	●	○	○	●		●	●		○	●	○	●	●			●	○	●	●
23	ENGMC520	สหกิจศึกษา 1	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●
24	ENGMC521	โครงงานวิศวกรรม เมคาทรอนิกส์	○	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○	○	●	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●

สรุปแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)



ความรับผิดชอบหลัก



ความรับผิดชอบรอง

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก 12 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
1	ENGMC601	เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและ การควบคุมกระบวนการ		●		●		○	●	○	●	○	○	○	●	○	○		○	○	●	○	●		○	○	●	●	○
2	ENGMC602	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการ รับภาพของเครื่อง		●		●		●	●	○	●	○	○	○	●	○	○		○	○	●	○	●		○	○	●	●	○
3	ENGMC603	ปัญญาประดิษฐ์และการ ประยุกต์ใช้งาน		●		○		●		○	○		○		●	○			○		○	●				●			
4	ENGMC604	การเรียนรู้ของเครื่องและการ ประยุกต์ใช้งาน		●		○		●		○	○		○		●	○			○		○	●				●			
5	ENGMC605	การออกแบบระบบเมคคา ทรอนิกส์		●		●		○	●	○	●	○	○	○	●	○	○		○	○	●	○	●		○	○	●	●	○
6	ENGMC606	การออกแบบและการ วิเคราะห์ระบบควบคุมดิจิทัล		●		○			●		●				●		○			○		○	●				●		
7	ENGMC607	การควบคุมแบบฟีดแบ็ค		●		○		●		○	○		○		●	○				○		○	●				●		
8	ENGMC608	อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการ ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า		●		●			●		●				●		○			○		○	○				●		

หมวดวิชาชีพเฉพาะ กลุ่มวิชาชีพเลือก 12 หน่วยกิต			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและ ความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การ สื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะ พิสัย		
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2	
9	ENGMC609	มูลฐานของวิศวกรรม การผลิต		●		●		●		●			○		●	○	○			○		●		○	○		○			
10	ENGMC610	การสันสะเทือนทางกล		●		●		●		●			○		●					○		○		○			○			
11	ENGMC611	ไบโอนิกส์และการประยุกต์ใช้ งาน		●		●		●		●			○	●						●		○		○			○			
12	ENGMC612	เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์		●		●		○	●	○			○				○			●		○			○		○			
13	ENGMC613	วิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ งานเมคคาทรอนิกส์		●		○		●		○	○		○		●	○				○		○	●				●			
14	ENGMC614	วิทยาการข้อมูลประยุกต์		●		○		●		○	○		○		●	○				○		●					●			
15	ENGMC615	คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบ การผลิต		●		○			●		○				○		○				●	●	○				○	●	○	
16	ENGMC616	การเป็นผู้ประกอบการด้าน วิศวกรรม		●		○	○	○		●	●			●		●			○	●			○	●	●	○				
17	ENGMC617	วิศวกรรมความปลอดภัย		●		●		○	●	○			○	●	○			○			●	●		●	●		○			

หมวดวิชาเพิ่มเติม			1.คุณธรรมจริยธรรม					2.ความรู้					3.ทักษะทางปัญญา					4.ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ					5.ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					6.ทักษะพิสัย	
ลำดับ	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	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	1	2
18	ENGM618	วิศวกรรมการบำรุงรักษา	○	●		●	○	○	●	○				●	○	○			○		●	●	○	●	○		○		
19	ENGM619	หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์		●		●				●	●			○	●					○		○		○			○		
20	ENGM620	ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์		●		●				●	●			○	●					○		○		○			○		
21	ENGM621	สหกิจศึกษา 2	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	○	○	○	●	●	●

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตรตามวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้ข้างต้น และยังสอดคล้องกับสถานการณ์เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม ตลอดจนความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องประกอบด้วย องค์กรภาคเอกชน ภาครัฐ ตลาดแรงงาน ผู้เรียนและสังคม ดังนี้

PLO 1 : มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ทักษะปฏิบัติการพื้นฐานทางวิศวกรรม และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาชีพ

Sub PLO 1 : 1A มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี (LO 2.1)

1B เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต (LO 1.1)

1C มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม (LO 1.2)

1D มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาสืบตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน (LO 1.5)

PLO 2 : มีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยี มีกระบวนการคิดและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้หลักการและเครื่องมือเพื่อใช้แก้ปัญหาในเชิงตัวเลขได้

Sub PLO 2 :

2A มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา ของสาขาวิชาเฉพาะทางวิศวกรรม (LO 2.2)

2B สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้ เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น (LO 2.4)

2C มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี (LO 3.1)

2D สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ (LO 3.2)

2E สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (LO 3.3)

2F สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรมเพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้ (LO 5.5)

PLO 3 : รู้และเข้าใจองค์ประกอบของอุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่เชื่อมโยงกับธุรกิจ มีทักษะในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ บูรณาการความรู้เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการอย่างสร้างสรรค์ ตระหนักถึงความสำคัญด้านคุณภาพและความปลอดภัย

Sub PLO 3 : 3A มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี (LO 5.1)

3B สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง (LO 4.3)

3C สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ (LO 3.5)

3D มีจิตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ (LO 3.4)

3E มีทักษะในการบริหารจัดการในด้านเวลา เครื่องมือ อุปกรณ์และวิธีการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (LO 6.1)

3F มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพแวดล้อมต่อสังคม (LO 4.5)

PLO 4 : สามารถบูรณาการองค์ความรู้และการบริหารจัดการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีทักษะและทัศนคติที่ดีในการทำงาน

4A สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (LO 2.3)

4B สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้ (LO 2.5)

4C สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม (LO 1.4)

4D มีทักษะในการปฏิบัติงานกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และมีความร่วมมือกันเป็นอย่างดี (LO 6.2)

4E สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ (LO 4.2)

4F รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ (LO 4.4)

4G มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ (LO 1.3)

PLO5 : มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ด้วยภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

5A มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ (LO 5.2)

5B สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (LO 5.3)

5C มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งการพูดการเขียนและการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ (LO 5.4)

5D สื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม (LO 4.1)

5. ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีการศึกษาที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา
1	นักศึกษาสามารถอธิบายศาสตร์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และมีทักษะปฏิบัติพื้นฐานทางวิศวกรรม แสดงออกถึงทัศนคติเชิงบวกต่อวิชาชีพ และสามารถสื่อสารข้อมูลทั้งการพูด การอ่าน การเขียนรายงาน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์ได้อย่างถูกต้อง
2	นักศึกษาสามารถอธิบายศาสตร์พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สามารถแสดงออกถึงกระบวนการคิดและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมอย่างเป็นขั้นตอน/ลำดับตามทฤษฎี สามารถเลือกใช้วิธีการและอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข และสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
3	นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ ออกแบบและพัฒนากระบวนการทางด้านวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ด้วยหลักการและเหตุผลอย่างสร้างสรรค์ สามารถปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและมีการควบคุมอย่างรอบคอบได้ สามารถใช้เครื่องมือและเครื่องจักรอัตโนมัติในอุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยในวิชาชีพ
4	นักศึกษาสามารถนำความรู้และทักษะไปใช้ในการแก้ปัญหาเฉพาะทาง และในการปฏิบัติงานจริงอย่างเป็นระบบ สามารถต่อยอดองค์ความรู้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมเมคคาทรอนิกส์อย่างเหมาะสม สามารถแสดงออกถึงทักษะในด้านการทำงานเป็นทีมกับบุคคลที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน

หมวดที่ 5

หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (Grade)

1.1 การวัดผลการศึกษา

การวัดผลการศึกษา ให้ปฏิบัติตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2551 การประเมินผลการศึกษา ต้องกระทำเมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา โดยให้ผลของการประเมินแต่ละวิชาเป็นระดับคะแนน (Grade) ดังนี้

ระดับคะแนน (Grade)	ค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต	ผลการศึกษา
ก หรือ A	4.0	ดีเยี่ยม (Excellent)
ข+ หรือ B+	3.5	ดีมาก (Very Good)
ข หรือ B	3.0	ดี (Good)
ค+ หรือ C+	2.5	ดีพอใช้ (Fairly Good)
ค หรือ C	2.0	พอใช้ (Fair)
ง+ หรือ D+	1.5	อ่อน (Poor)
ง หรือ D	1.0	อ่อนมาก (Very Poor)
ด หรือ F	0	ตก (Fail)
ถ หรือ W	-	ถอนรายวิชา (Withdrawn)
ม.ส. หรือ I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
พ.จ. หรือ S	-	พอใจ (Satisfactory)
ม.จ. หรือ U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
ม.น. หรือ AU	-	ไม่นับหน่วยกิต (Audit)

1.2 ระยะเวลาการศึกษา

1.2.1 สำหรับการลงทะเบียนแบบเต็มเวลา ระยะเวลาศึกษาตลอดหลักสูตร 4 ปีการศึกษา สำเร็จได้ไม่เกิน 6 ภาคการศึกษาปกติ ใช้เวลาศึกษา ไม่เกิน 8 ปีการศึกษา

1.2.2 สำหรับการลงทะเบียนแบบไม่เต็มเวลา ระยะเวลาศึกษาตลอดหลักสูตร 7 ปีการศึกษา สำเร็จได้ไม่เกิน 14 ภาคการศึกษาปกติ ใช้เวลาศึกษาไม่เกิน 12 ปีการศึกษา

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งสถาบัน และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชาควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก นอกจากนี้ยังสามารถทำได้โดยประเมินวัดความรู้ของนักศึกษาก่อนเรียนรายวิชาที่มี pre-requisite เพื่อเป็นการทวนสอบความรู้ในวิชาก่อนหน้า รวมทั้งอาจให้สถานประกอบการที่นักศึกษาไปร่วมโครงการสหกิจประเมินความรู้และพฤติกรรมของนักศึกษาด้วย

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษาดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลไกการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำวิจัยสัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตรและหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะทำดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

2.2.1 ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ภาวะการได้งานทำของบัณฑิตจบใหม่ภายใน 1 ปี ความเห็นต่อความรู้ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบกิจการอาชีพ

2.2.2 การตรวจสอบจากผู้ประกอบการ โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือ การส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษาและเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้น ๆ ในคาบระยะเวลาต่าง ๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

2.2.3 การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

2.2.4 การประเมินจากสถานศึกษาอื่น โดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และสมบัติด้านอื่น ๆ ของบัณฑิตจะจบการศึกษาและเข้าศึกษาเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้น ๆ

2.2.5 การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนรวมทั้งสาขาอื่น ๆ ที่กำหนดในหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วยความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียน และสมบัติอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

2.2.6 ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ (ก) จำนวนโครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง (ข) จำนวนสิทธิบัตร (ค) จำนวนรางวัลทางสังคมและวิชาชีพ (ง) จำนวนกิจกรรมการกุศลเพื่อสังคมและประเทศชาติ (จ) จำนวนกิจกรรมอาสาสมัครในองค์กรที่ทำประโยชน์ต่อสังคม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

นักศึกษาได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยต้องศึกษารายวิชาต่าง ๆ ครบถ้วนตามหลักสูตรและสอบผ่านทุกรายวิชาตามเกณฑ์ที่กำหนดโดยได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 2.00 และเป็นผู้ที่มีความประพฤติที่ไม่ขัดต่อระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และต้องผ่านการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวดที่ 6

การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 มีการปฐมนิเทศแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย สถาบันคณะ สาขา ตลอดจนในหลักสูตรที่สอน

1.2 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องการสนับสนุนด้านการศึกษาต่อฝึกอบรมดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศหรือต่างประเทศหรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

1.3 สนับสนุน และให้ความรู้ในการทำตำแหน่งทางวิชาการ เพื่อยกระดับคุณภาพของมหาวิทยาลัย

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการทำวิจัยสายตรงในสาขาวิชา การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือ การลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2.1.2 การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.2 มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการตามความเชี่ยวชาญของตน

2.2.3 ส่งเสริมการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ

2.2.4 จัดสรรงบประมาณสำหรับการทำวิจัย

2.2.5 จัดให้อาจารย์ทุกคนเข้าร่วมกลุ่มวิจัยต่าง ๆ ของคณะ

2.2.6 จัดให้อาจารย์เข้าร่วมกิจกรรมบริการวิชาการต่าง ๆ ของคณะ

หมวดที่ 7

การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

ในการกำกับมาตรฐาน จะพิจารณาจากการบริหารจัดการหลักสูตรทุกหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่ได้ประกาศใช้เมื่อ พ.ศ.2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ตลอดระยะเวลาที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยคำนึงถึงการบริหารจัดการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรที่กำหนดโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาดังนี้

1.1 มีจำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 5 คน และเป็นอาจารย์ประจำเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตร โดยความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยและได้นำเสนอสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อรับทราบแล้ว

1.2 มีคุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างน้อย 2 คน

1.3 มีการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด ไม่เกิน 5 ปี โดยจะต้องปรับปรุงให้เสร็จและอนุมัติ/ให้ความเห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย/สถาบัน เพื่อให้หลักสูตรใช้งานในปีที่ 6

1.4 มีการดำเนินงานให้เป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตร และการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ดังต่อไปนี้

- 1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และ ทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
- 2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
- 3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
- 4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และ มคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุก รายวิชา
- 5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปี การศึกษา

2. บัณฑิต

การผลิตบัณฑิตหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาการและวิชาชีพ มีคุณลักษณะตามหลักสูตรที่กำหนด บัณฑิตระดับอุดมศึกษาจะต้องเป็นผู้มีความรู้ มีคุณธรรมจริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความสำนึกและความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองและพลโลก มีคุณลักษณะตามอัตลักษณ์ของสถาบันอุดมศึกษา โดยคำนึงถึงความสำคัญในหัวข้อต่อไปนี้

2.1 คุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

ในการหาคุณภาพบัณฑิตจะพิจารณาจากกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualifications Framework for Higher Education: TQF) ได้มีการกำหนดคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ใน มคอ.2 ซึ่งครอบคลุมผลการเรียนรู้อย่างน้อย 5 ด้านคือ 1) ด้านคุณธรรมจริยธรรม 2) ด้านความรู้ 3) ด้านทักษะทางปัญญา 4) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และ 5) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวบ่งชี้จะเป็นการประเมินคุณภาพบัณฑิตในมุมมองของผู้ใช้บัณฑิต โดยจำนวนบัณฑิตที่ได้รับการประเมินจากผู้ใช้บัณฑิตจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

2.2 การได้งานทำหรือผลงานวิจัยของผู้สำเร็จการศึกษา

ใช้แบบสอบถามกับผู้สำเร็จการศึกษา เพื่อหาร้อยละของบัณฑิตปริญญาตรีที่ได้งานทำหรือประกอบอาชีพอิสระภายใน 1 ปี โดยพิจารณาจากบัณฑิตปริญญาตรีที่สำเร็จการศึกษาในหลักสูตรภาคปกติ ภาคพิเศษ และภาคนอกเวลา ที่ได้งานทำหรือมีกิจการของตนเองที่มีรายได้ประจำภายในระยะเวลา 1 ปี นับจากวันที่สำเร็จการศึกษาเมื่อเทียบกับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา โดยจำนวนบัณฑิตที่ตอบแบบสำรวจจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

3. นักศึกษา

3.1 การรับนักศึกษา โดยใช้ระบบการรับนักศึกษาและการส่งเสริมความพร้อมทางการเรียนในระดับอุดมศึกษา ดังต่อไปนี้

3.3.1 การรับสมัครนักศึกษา มีการดำเนินการโดยคณะ/กองการศึกษา/สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนในการรับสมัคร ในหลากหลายโครงการ เช่น โครงการรับตรง โครงการนักศึกษาโควตาประเภทต่าง ๆ โครงการความร่วมมือกับโรงเรียนเครือข่าย โครงการความร่วมมือกับสถานประกอบการ โครงการความร่วมมือกับหน่วยงานของรัฐ เป็นต้น

3.3.2 คัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาต่อ มีการดำเนินการโดยคณะ/กองการศึกษา/สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ในรูปแบบของคณะกรรมการซึ่งได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย กำหนดวิธีการ และรูปแบบการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาต่อตามความเหมาะสมของแต่ละโครงการ ซึ่งโครงการส่วนใหญ่จะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.2.1 สอบข้อเขียน ซึ่งมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และอาจารย์ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญ ในการออกข้อสอบลักษณะต่างๆ ให้ข้อสอบมีความเป็นมาตรฐาน และสามารถคัดกรองผู้สมัครเพื่อให้ได้ นักศึกษาที่มีคุณภาพ โดยใช้ข้อสอบดังนี้

- วิชาศึกษาทั่วไป
- วิชาชีพพื้นฐาน
- วิชาชีพเฉพาะสาขา

ในแต่ละโครงการอาจปรับเปลี่ยนรายวิชาได้ตามความเหมาะสม

3.3.2.2 ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์สอบสัมภาษณ์ / ปฏิบัติ

3.3.2.3 สอบสัมภาษณ์/ สอบปฏิบัติ

3.3.2.4 ประกาศรายชื่อผู้มีสิทธิ์เข้าศึกษาต่อ

3.2 การเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา

3.2.1 การสอบวัดระดับความรู้ภาษาอังกฤษ

3.2.2 การเรียนปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ

3.2.3 การเรียนปรับพื้นฐานวิชาชีพ STEM Education

3.3 การส่งเสริมและพัฒนานักศึกษา โดยการควบคุมการดูแลการให้คำปรึกษาวิชาการแก่นักศึกษาและบัณฑิตศึกษา การควบคุมระบบการดูแลการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ กิจกรรมพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

3.3.1 การควบคุมระบบการดูแลการให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และแนะแนวแก่นักศึกษาในระดับปริญญาตรี อาทิเช่น

1. การจัดระบบและการควบคุมดูแลนักศึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จัดเวลาในการดูแลนักศึกษา การแนะนำการลงทะเบียนเรียนตามศักยภาพ นักศึกษา การจัดเก็บข้อมูลระเบียบสะสมของนักศึกษาและช่องทางการติดต่อสื่อสาร

2. การควบคุมให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ มีการกำหนดเวลาให้คำปรึกษาการเรียนในรายวิชาของอาจารย์ผู้สอนและการให้คำปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ หรือการค้นคว้าอิสระที่เพียงพอ

3.3.2 การพัฒนาศักยภาพนักศึกษาและการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. กิจกรรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการพัฒนาตามทักษะต่อไปนี้
 - กลุ่มทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
 - กลุ่มทักษะสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี
 - กลุ่มทักษะชีวิตและอาชีพ

2. กิจกรรมวิชาการที่ส่งเสริมคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์
3. จัดการบรรยายพิเศษเกี่ยวกับเส้นทางอาชีพของสาขาวิชาชีพวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์แบบมืออาชีพ
4. กิจกรรมกีฬาหรือการส่งเสริมสุขภาพ
5. กิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ หรือรักษาสีสิ่งแวดล้อม
6. กิจกรรมเสริมสร้างคุณธรรมและจริยธรรม
7. กิจกรรมส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรม
8. กิจกรรมสร้างเครือข่ายระหว่างสถาบัน ภาควิชาการ ภาควิชาสังคมและชุมชน และกิจกรรมส่งนักศึกษาไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับสถานประกอบการ

3.4 ผลที่เกิดขึ้นกับนักศึกษา อาทิเช่น การคงอยู่ของนักศึกษา การสำเร็จการศึกษา ความพึงพอใจ และผลการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษา โดยมีกระบวนการในการจัดเก็บผลการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.4.1 มีการสำรวจจำนวนนักศึกษาที่คงอยู่ในแต่ละปีการศึกษา บันทึกเหตุผลของการไม่ศึกษาต่อ หรือออกจากการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการสอบตกให้ออก การลาออกไม่ว่าจะด้วยกรณีใดๆ

3.4.2 มีการดำเนินการสำรวจข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลจำนวนนักศึกษาที่จบการศึกษาในแต่ละปี การศึกษา ในระบบฐานข้อมูลกลางของมหาวิทยาลัย

3.4.3 มีการจัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจ รวมถึงมีการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาอย่างเหมาะสม

3.4.4 มีแนวทางในการจัดการข้อร้องเรียนของนักศึกษาผ่านช่องทางของวิทยาลัยฯ โดยจัดให้มีกล่องรับข้อร้องเรียนและแสดงความคิดเห็นของนักศึกษา และสายตรงผู้อำนวยการผ่านทางเว็บไซต์วิทยาลัยฯ หรือนักศึกษาสามารถร้องเรียนผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ผู้สอนหรืออาจารย์ประจำหลักสูตรโดยตรง เมื่อพบว่านักศึกษามีข้อร้องเรียนต่อหลักสูตร สาขาวิชา มีกระบวนการในการแก้ปัญหาข้อร้องเรียน โดยนำเข้าที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร เพื่อพิจารณาข้อร้องเรียนของนักศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การบริหารและพัฒนาอาจารย์

- ระบบการรับและแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตร

ระบบและกลไกการรับอาจารย์ประจำหลักสูตรโดยหลักสูตรฯ พิจารณาสัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา (อาจารย์ต่อ นักศึกษา คือ 1 คน ต่อ 20 คน) และอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรกำหนดคุณสมบัติเฉพาะของอาจารย์ให้สอดคล้อง เหมาะสมกับความต้องการของหลักสูตร คือ จบการศึกษาระดับปริญญาโทด้านสาขาวิชาชีพวิศวกรรมศาสตร์ หรือ ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเมคคาทรอนิกส์ หรือมีความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางด้านเมคคาทรอนิกส์ โดยหลักสูตรฯ ระบุวันเริ่มต้นการรับสมัครและระยะเวลาในการรับสมัครไม่น้อย

กว่า 1 เดือน สำหรับวันประกาศผลการคัดเลือก โดยวิทยาลัยฯ จะเป็นผู้กำหนดให้หลังจากนั้นหลักสูตรทำบันทึกข้อความแจ้งไปยังฝ่ายบุคลากรของวิทยาลัยฯ เพื่อให้จัดทำเป็นประกาศรับสมัคร บันทึกของหลักสูตรฯ จะต้องส่งถึงฝ่ายบุคคล ไม่น้อยกว่า 15 วันทำการก่อนกำหนดการรับสมัครจะเริ่มต้น

วิทยาลัยฯ จัดทำคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ ที่มีผู้อำนวยการวิทยาลัยเป็นประธานกรรมการ ประกอบด้วยผู้บริหารที่เป็นผู้แทนกรรมการประจำวิทยาลัยฯ หัวหน้าหลักสูตรฯ หัวหน้างานบุคคลเป็นเลขานุการที่ประชุม การพิจารณาคัดเลือกจะมีทั้งการสอบข้อเขียน การสอบสอน และสอบสัมภาษณ์ การสอบสอนและการสัมภาษณ์จะทำในวันเดียวกันเฉพาะคนที่ผ่านการสอบข้อเขียนเท่านั้น คณะกรรมการประชุมเพื่อสรุปผลการคัดเลือก เลขานุการ คณะกรรมการนำผลพิจารณาไปทำประกาศผลการคัดเลือกอาจารย์ใหม่

อาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ต้องผ่านการรับรองมติจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา โดยส่งรายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ไปยังสำนักวิชาการและงานทะเบียนของมหาวิทยาลัย เพื่อยืนยันรายชื่อ และคุณสมบัติ ตามการสำรวจรายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ก่อนส่งไปยังสภามหาวิทยาลัยฯ เพื่อรับการอนุมัติจากมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

- ระบบการบริหารอาจารย์

หลักสูตรฯ มีการพิจารณาถึงสถานการณ์การคงอยู่ของอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ โดยมีแผนการบริหารหลักสูตรที่กำหนดบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างชัดเจนด้วยความโปร่งใส การกระจายงานตามแผน ภายใต้หลักความเสมอภาคและยุติธรรม รวมถึงความเชี่ยวชาญ ประสบการณ์ในงานนั้นๆ ซึ่งหน้าที่ความรับผิดชอบภายในหลักสูตรจะดำเนินการตามที่ได้รับมอบหมายตลอดปีการศึกษา อีกทั้งได้อาศัยกลไกการประชุมหารือภายในหลักสูตรฯ เพื่อเสนอแผนศึกษาต่อและการพัฒนาตำแหน่งทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ไปยังฝ่ายบุคลากรของวิทยาลัยฯ เมื่อมีการสำรวจแผนการพัฒนาศักยภาพบุคลากรทางวิชาการของวิทยาลัยฯ ประจำปีเพื่อบรรจุเป็นแผนพัฒนาบุคลากรเข้าเป็นวาระประจำปีในการพิจารณาการประชุมคณะกรรมการขับเคลื่อนวิทยาลัยฯ ให้สอดคล้องกับแผนอัตรากำลัง และสามารถสนับสนุนงบประมาณในการดำเนินงานตามแผนพัฒนาบุคลากรจาก งบประมาณแผ่นดิน หรือ งบประมาณของวิทยาลัยฯ ได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้หลักสูตรมีแผนการทดแทนอาจารย์ ประจำหลักสูตรฯ กรณีที่มีการลาศึกษาต่อ คือ พิจารณาอาจารย์ในวิทยาลัยฯ ที่มีคุณสมบัติและคุณสมบัติเฉพาะเหมาะสม เพื่อรับเป็นอาจารย์ใหม่ก่อน และพิจารณาจากบุคลากรภายนอกที่มีความเหมาะสมเป็นลำดับต่อไป นอกจากนี้หลักสูตรฯ ได้ใช้ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัยในการบริหารจัดการระบบเลิกจ้างและเกษียณอายุของอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ อย่างชัดเจน

ในด้านความสมดุลด้านภาระงานของอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ทางหลักสูตรฯ ได้กำหนดให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย เพื่อให้มีการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ มีอัตราอาจารย์คงอยู่ที่เหมาะสม และมีผลการประเมินการดำเนินงานประจำปีของอาจารย์เป็นไปตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด โดยมีการจัดทำคำสั่งแต่งตั้งอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ เพื่อกำหนดบทบาทและหน้าที่

ความรับผิดชอบอย่างชัดเจน ทั้งนี้ทางหลักสูตรฯ มีแผนบริหารความเสี่ยงในด้านจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการประเมินผลนักศึกษา โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ ร่วมกันทวนสอบจากเอกสาร มคอ.5 และจัดประชุมเกรตหลังจากการประเมินผลนักศึกษาแต่ละรายวิชา เพื่อตรวจสอบแล้วสอบถามไปยังผู้สอนในกรณีที่แหล่งที่มาของข้อมูลไม่ชัดเจน หรือ โปร่งใส หากพบว่ามีคามผิดด้านจรรยาบรรณ ทางหลักสูตรฯ จะทำการแต่งตั้งคณะกรรมการสอบสวนและดำเนินการตามขั้นตอนของมหาวิทยาลัยต่อไป

หลักสูตรฯ มีการประชุมประจำทุกเดือนเพื่อร่วมกันพิจารณาข้อเสนอแนะ วิเคราะห์และรายงานผลการดำเนินงานในด้านต่างๆ รวมถึง ร่วมกันแก้ไขปัญหา และวางแผนงานในระหว่างปีการศึกษา เพื่อแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และสรุปข้อเสนอแนะในการประเมินการบริการอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ

การบริหารงานอาจารย์ประจำหลักสูตรฯ มีการสร้างแรงจูงใจในการทำงาน รวมถึง มีการสร้างวัฒนธรรมที่ดีภายในองค์กร มีการปรับปรุงโครงสร้างระบบการบริหารงานใหม่ (เปลี่ยนหัวหน้าหลักสูตร มีหัวหน้ากลุ่มวิชา)

- ระบบการส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

หลักสูตรมีการส่งเสริมให้อาจารย์พัฒนาองค์ความรู้ด้านการสอน การทำวิจัย การทำผลงาน วิชาการ การขอตำแหน่งทางวิชาการ การศึกษาต่อ อย่างต่อเนื่องและเป็นไปตามสิทธิ ความต้องการและความสนใจของอาจารย์ ทั้งนี้มีการจัดสรรโครงการงบประมาณในการพัฒนาอาจารย์ให้มีคุณวุฒิ ตำแหน่งทางวิชาการตามเป้าหมายที่กำหนด โดยได้ดำเนินการสำรวจความประสงค์ในการพัฒนาตนเองของอาจารย์ประจำหลักสูตรผ่านการฝึกอบรม/สัมมนา/ ศึกษาดูงาน รวมถึงความต้องการลาศึกษาต่อ และหลักสูตรดำเนินการส่งบุคลากรไปฝึกอบรม/สัมมนา/ศึกษาดูงาน เพื่อการพัฒนาตนเองตามความต้องการจากการสำรวจฯ

อาจารย์ประจำหลักสูตรจะทำการประชุมร่วมกันเพื่อกำหนดแนวทางในการพัฒนาตนเองไว้ เช่น ปีนี้กำหนดไว้ 3 แนวทาง ได้แก่ 1. ด้านการเรียนการสอน 2. ด้านการขอตำแหน่งทางวิชาการ และ 3. ด้านงานประกันคุณภาพ เป็นต้น ซึ่งหลักสูตรมีการติดตามผลการดำเนินงานของอาจารย์ประจำหลักสูตร เมื่อผ่านการฝึกอบรม/สัมมนา/ศึกษา ดูงาน ผ่านรูปแบบของรายงานและนำเสนอในที่ประชุมประจำเดือนของหลักสูตร โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรร่วมกันประเมินผลการดำเนินงาน รวมถึงได้ดำเนินการส่งรายงานการประเมินผลในการพัฒนาตนเองให้แก่ วิทยาลัยฯ เพื่อนำผลการประเมินไปจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรของวิทยาลัยในปีงบประมาณต่อไป

4.2 คุณภาพอาจารย์

- ร้อยละ 20 ของอาจารย์ที่มีวุฒิปริญญาเอก
- ร้อยละ 60 ของอาจารย์ที่มีตำแหน่งทางวิชาการ
- ร้อยละ 20 ของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรหลักสูตร/อาจารย์ประจำหลักสูตร มีผลงานทางวิชาการ

4.3 ผลที่เกิดกับอาจารย์

- การคงอยู่ของอาจารย์

มีการรายงานผลการคงอยู่ของอาจารย์เพื่อรายงานอัตรากำลัง โดยแสดงอัตรการคงอยู่และจะเกษียณในปีถัดไปเป็นประจำทุกปี ซึ่งรายงานผ่านคณะกรรมการประจำวิทยาลัยฯ เพื่อทราบ

- ความพึงพอใจของอาจารย์

หลักสูตรฯ ได้จัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารหลักสูตรในด้านต่าง ๆ คือ การบริหารและพัฒนาอาจารย์ กระบวนการบริหารหลักสูตร กระบวนการเรียนการสอน จากการวิเคราะห์ผลการประเมินความพึงพอใจของอาจารย์ต่อการบริหารหลักสูตร ซึ่งผลการสำรวจในทุกข้อไม่ต่ำกว่า 4.00 จากคะแนนเต็ม 5 และมีแนวโน้มผลความพึงพอใจที่ดีขึ้นในทุกเรื่อง

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

5.1 สารของรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ มีการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร และออกแบบหลักสูตรตามขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ให้ควบคุม กำกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัย ก้าวทันความก้าวหน้าทางวิทยาการที่เปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา มีการบริหารจัดการการเปิดรายวิชาต่าง ๆ ทั้งวิชาบังคับและวิชาเลือกที่เน้นนักศึกษาเป็นสำคัญ โดยสนองความต้องการของนักศึกษา ภาควิชากรรมและความต้องการของประเทศ มีการประชุม ทบทวน ติดตาม หรือประเมินกระบวนการ ว่าที่ได้ดำเนินการไปนั้นผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายหรือไม่อย่างไร ทั้งเรื่องการรับนักศึกษาและการเตรียมความพร้อม นักศึกษาก่อนเข้าเรียน มีจุดที่ต้องพัฒนาหรือแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง เขียนเป็นรายงานประกอบการประชุม ทบทวน ติดตาม หรือรายงานผลการประเมินให้ชัดเจน และนำผลการดำเนินงานเข้าที่ประชุมทบทวน ติดตาม ประเมินผล แสดงปัญหาหรือสิ่งที่ต้องพัฒนา แล้วมีการนำไปแก้ปัญหาพัฒนาแล้วได้ผลอย่างไร โดยรายงานผลการปรับปรุงจากผลการประเมินชัดเจนเป็นรูปธรรม แสดงให้เห็นว่า มีการนำผลการประเมินมาปรับปรุงการดำเนินงานตาม ระบบและกลไกหรือขั้นตอนการดำเนินงานตามที่กำหนดและส่งผลให้ผลิตหรือผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพชัดเจนเป็นรูปธรรม และมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น มีการสรุปวิธีปฏิบัติหรือขั้นตอนการปฏิบัติที่ทำให้หลักสูตรฯ ประสบความสำเร็จหรือสู่ความเป็นเลิศตามเป้าหมาย เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการหรือวิชาชีพ มีหลักฐานความสำเร็จปรากฏชัดเจน ตลอดจนนำความรู้และประสบการณ์ บันทึกเป็นเอกสารและเผยแพร่ให้หน่วยงานภายในหรือภายนอกสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย

5.2 การวางระบบผู้สอนและกระบวนการจัดการเรียนการสอน

หลักสูตรฯ ให้ความสำคัญกับการวางระบบผู้สอนในแต่ละรายวิชา โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถและความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอน และเป็นความรู้ที่ทันสมัยของอาจารย์ที่มอบหมายให้สอนในวิชานั้น ๆ เพื่อให้นักศึกษาได้รับความรู้ประสบการณ์ และได้รับการพัฒนาความสามารถจากผู้จริง โดยมี

การดำเนินการตามขั้นตอนการกำหนดอาจารย์ผู้สอนในหลักสูตร วิธีการกำกับ ติดตามและ ตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ (มคอ.3, มคอ.4) และการจัดการเรียน การสอนเพื่อให้มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการกับสังคม และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม มีการประชุม ทบทวน ติดตาม หรือ ประเมินกระบวนการโดยใช้ แบบสอบถามที่ได้ดำเนินการไปนั้นผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นไป ตามเป้าหมายหรือไม่อย่างไร ทั้งเรื่องการบริหารนักศึกษาและการเตรียมความพร้อมนักศึกษาก่อนเข้าเรียน มีจุดที่ต้องพัฒนา หรือแก้ปัญหายังไงบ้าง เขียนเป็นรายงานประกอบการประชุม ทบทวน ติดตาม หรือรายงาน ผลการประเมินอย่างชัดเจน แล้วมีการนำปัญหาที่พบไปแก้ไขและพัฒนา โดยมีการรายงานผลการปรับปรุง จากผลการประเมินชัดเจนเป็นรูปธรรม แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์ที่ได้มีคุณภาพชัดเจนเป็นรูปธรรมและมีผล การดำเนินงานดีขึ้น ตลอดจนนำความรู้และประสบการณ์ บันทึกเป็นเอกสารและเผยแพร่ให้หน่วยงาน ภายในหรือภายนอกสามารถนำไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย

5.3 การประเมินผู้เรียน

1. มีการดำเนินการจัดทำหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการประเมินผู้เรียน โดยกำหนดผู้ประเมิน วิธีการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน จากการมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตร และมีการ กำกับติดตามการจัดการเรียนการสอน การทวนสอบผลการเรียนรู้ ตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ และ ประเมินหลักสูตรตามแบบ มคอ.5, 6 และ 7

2. มีแต่งตั้งคำสั่งผู้ประเมิน ดำเนินการทวนสอบโดยวิธีการต่าง ๆ รายงานผลการทวนสอบ ในปี การศึกษานั้น ๆ และมีการรายงานผลตาม มคอ.5, 6 เป็นต้น

3. มีการประชุม ทบทวน ติดตาม หรือประเมินกระบวนการโดยใช้เครื่องมือที่สามารถ ระบุถึง ผลผลิตหรือผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นเป็นไปตามเป้าหมาย ดำเนินการประเมินกระบวนการให้ครอบคลุมเรื่อง การออกแบบหลักสูตรและสาระรายวิชาในหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยตามความก้าวหน้าใน ศาสตร์สาขานั้น ๆ การกำหนดผู้สอน การกำกับติดตามและตรวจสอบการจัดทำแผนการเรียนรู้ (มคอ.3, 4) การจัดการเรียนการสอนโดยในส่วนของระดับปริญญาตรีให้มีการบูรณาการกับการวิจัย การบริการวิชาการ ทางสังคม และการทำนุบำรุงศิลปะและวัฒนธรรม

4. มีการนำผลจากรายงานผลการประเมินกระบวนการ ไปดำเนินการปรับปรุงให้เห็นว่ามีการเสริม จุดเด่นหรือมีการแก้ไข ปรับปรุงจุดที่ต้องพัฒนาหรือปัญหาอุปสรรคที่ผ่านมา

5. มีการรายงานผลการปรับปรุงจากผลการประเมิน และมีผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น พัฒนาขึ้น มี แนวโน้มที่ดีขึ้น หรือมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

5.4 ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ

มีการจัดทำผลการดำเนินงานของหลักสูตร จากร้อยละของผลการดำเนินงานตามตัวบ่งชี้การ ดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาที่ปรากฏในหลักสูตร (มคอ.2) หมวดที่ 7 ข้อ 7 ที่ หลักสูตรแต่ละหลักสูตรดำเนินงานได้ในแต่ละปีการศึกษา อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะเป็นผู้รายงานผล การดำเนินงานประจำปี ในแบบรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร (มคอ.7)

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

มีความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนมีหลายประการ ได้แก่ ความพร้อมทางกายภาพ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ที่พักของนักศึกษา ฯลฯ และความพร้อมของอุปกรณ์ เทคโนโลยี และสิ่งอำนวยความสะดวกหรือทรัพยากรที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น อุปกรณ์การเรียนการสอน ห้องสมุด หนังสือ ตำรา สิ่งพิมพ์ วารสาร ฐานข้อมูลเพื่อการสืบค้น แหล่งเรียนรู้ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ฯลฯ โดยมีระบบการดำเนินงานของภาควิชา/คณะ/สถาบัน โดยมีส่วนร่วมของอาจารย์ประจำหลักสูตรเพื่อให้มีสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ มีจำนวนสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการจัดการเรียนการสอน และมีกระบวนการปรับปรุงตามผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาและอาจารย์ต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังนี้

6.1 การบริหารงบประมาณ

คณะจัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน สื่อทัศนูปกรณ์ และวัสดุครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์อย่างเพียงพอเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน ในชั้นเรียนและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา รวมถึงงานเทคนิค พื้นฐาน เพื่อให้หลักสูตรได้ใช้งบประมาณส่วนดังกล่าวผ่านโครงการต่างๆ ซึ่งการจัดสรรงบประมาณตามโครงการแบบนี้ ก่อให้เกิดการใช้จ่ายงบประมาณที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและทั่วถึง

6.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

6.2.1 ห้องเรียน มีดังนี้

6.2.1.1 ห้องบรรยายขนาด.....40..... ที่นั่ง	จำนวน....4....ห้อง
6.2.1.2 ห้องบรรยายขนาด.....120..... ที่นั่ง	จำนวน....1....ห้อง
6.2.1.3 ห้องปฏิบัติการ	จำนวน....3....ห้อง
6.2.1.4 โรงฝึกงาน	จำนวน....2....โรง

6.2.2 ห้องปฏิบัติการ มีดังนี้

6.2.2.1 ห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

ลำดับ	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน
1	โต๊ะปฏิบัติการไฟฟ้า	18 ตัว
2	ดิจิตอลอสซิลโลสโคป	4 เครื่อง
3	ดิจิตอลอสซิลโลสโคปแบบพกพา	2 เครื่อง
4	แหล่งจ่ายไฟ $\pm$ DC-AC	26 เครื่อง
5	ฟังก์ชันเจนเนอเรเตอร์	5 เครื่อง
6	ชุดระบบควบคุมอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม	15 ชุด
7	ชุดระบบควบคุมนิวเมติกส์ในงานอุตสาหกรรม	5 ชุด

ลำดับ	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน
8	ชุดควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	2 ชุด
9	ชุดควบคุมแขนกลอัตโนมัติในระบบสายพานลำเลียง	2 ชุด
10	ชุดควบคุมแขนกลอัตโนมัติในระบบรางเลื่อน	2 ชุด
11	ชุดควบคุมระบบ VISION ในงานอุตสาหกรรม	2 ชุด
12	ชุดควบคุมแขนกลในงานอุตสาหกรรม 4.0	1 ชุด
13	ชุดควบคุมมอเตอร์สามเฟสด้วยอินเวอร์เตอร์ผ่านชุดควบคุม PLC	1 ชุด
14	ชุดควบคุมสเต็ปมอเตอร์และเซอร์โวมอเตอร์ผ่านชุดควบคุม PLC	1 ชุด
15	ชุดควบคุมระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรมผ่านระบบอินเทอร์เน็ต	1 ชุด

6.2.2.2 โรงประลองต้นแบบทางวิศวกรรม (Fablab)

ลำดับ	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน
1	คอมพิวเตอร์ CAD/CAM/CAE	10 เครื่อง
2	เครื่องกัด CNC	4 เครื่อง
3	เครื่องกลึง CNC	4 เครื่อง
4	เครื่อง 3D Print	6 เครื่อง
5	เครื่อง Laser cutting	1 เครื่อง

6.2.2.3 ห้องปฏิบัติการเครื่องมือกล

ลำดับ	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน
1	เครื่องกัดแนวตั้ง	1 เครื่อง
2	เครื่องกัดแนวนอน	1 เครื่อง
3	เครื่องกลึง	8 เครื่อง
4	เครื่องไสแนวนอน	1 เครื่อง
5	เครื่องเจียระไนราบ	1 เครื่อง
6	เครื่องเจียระไนกลม	1 เครื่อง

6.2.2.4 ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์

ลำดับ	ชื่อครุภัณฑ์	จำนวน
1	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ	40 เครื่อง
2	เครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา	65 เครื่อง

6.2.3 ห้องสมุด

ใช้ห้องสมุดกลางของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา และห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ ซึ่งมีหนังสือ ตำราเรียน วารสาร สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ศูนย์การเรียนรู้ด้วยตนเอง การให้บริการทางอินเทอร์เน็ต (Internet) และการให้บริการทางด้านวิชาการต่าง ๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

สิ่งตีพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดกลาง มทร.ล้านนา เชียงใหม่ (ข้อมูลเมื่อ กรกฎาคม 2564)

6.2.3.1	หนังสือและตำราเรียนภาษาไทย	68,267 เล่ม
6.2.3.2	หนังสืออ้างอิงภาษาไทย	2,095 เล่ม
6.2.3.3	หนังสือและตำราเรียนภาษาอังกฤษ	16,407 เล่ม
6.2.3.4	หนังสืออ้างอิงอังกฤษ	1,259 เล่ม
6.2.3.5	วิจัย	1,033 เล่ม
6.2.3.6	วิทยานิพนธ์	250 เล่ม
6.2.3.7	วารสาร	3,042 เล่ม
6.2.3.8	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย	10,479 เล่ม
6.2.3.9	Electronic resources	1,084 เล่ม
6.2.3.10	SET Corner	67 เล่ม
6.2.3.11	นวนิยาย, เรื่องสั้น	5,557 เล่ม
6.2.3.12	E-Project	285 เล่ม

สิ่งตีพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ห้องสมุดวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ (ข้อมูลเมื่อ กรกฎาคม 2564)

6.2.3.1	หนังสือและตำราเรียนภาษาไทย	4,482 เล่ม
6.2.3.2	หนังสืออ้างอิงภาษาไทย	2 เล่ม
6.2.3.3	หนังสือและตำราเรียนภาษาอังกฤษ	94 เล่ม
6.2.3.4	วารสาร	54 เล่ม
6.2.3.5	สื่ออิเล็กทรอนิกส์ภาษาไทย	70 เล่ม
6.2.3.6	Electronic resources	6 เล่ม
6.2.3.7	นวนิยาย, เรื่องสั้น	746 เล่ม

6.2.4 ฐานข้อมูล

- 6.2.4.1 SE-ED E-library
- 6.2.4.2 eBook Gale
- 6.2.4.3 eBook Access Engineering
- 6.2.4.4 Bloomberry Architecture Library
- 6.2.4.5 Business Source Complete
- 6.2.4.6 ELT Cluster
- 6.2.4.7 eBook ScienceDirect
- 6.2.4.8 eBook Cambridge
- 6.2.4.9 Bloomberry Design Library
- 6.2.4.10 EBSCOhost Environment Complete
- 6.2.4.11 Ookbee Buffet
- 6.2.4.12 UniNet

6.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลาง ในการจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนักศึกษาได้ค้นคว้า และใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือ นั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื้อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆ ที่จำเป็น นอกจากนี้อาจารย์พิเศษที่เชิญมาสอนบางรายวิชาและบางหัวข้อก็มีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื้อหนังสือ สำหรับให้หอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือด้วยในส่วนของคุณจะมีห้องสมุดย่อย เพื่อบริการหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง และคุณจะต้องจัดสื่อการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายทอดภาพ 3 มิติ เครื่องฉายสไลด์ เป็นต้น

6.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

มีเจ้าหน้าที่ประจำห้องสมุดของคุณ ซึ่งจะประสานงานการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สอยของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย โดยรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

เป้าหมาย	การดำเนินงาน	การประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียนห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์ การทดลอง ทรัพยากร สื่อและช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้ง	1.จัดให้มีห้องเรียนมัลติมีเดีย ที่มีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในการสอน การบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อ สำหรับการทบทวนการเรียน	- รวบรวมจัดทำสถิติ จำนวน เครื่องมืออุปกรณ์ ต่อหัวนักศึกษาชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ และ เครื่องมือ ความเร็วของ

เป้าหมาย	การดำเนินงาน	การประเมินผล
การศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ	2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการทดลองเปิด ที่มีทั้งเครื่องคอมพิวเตอร์และพื้นที่ที่นักศึกษาสามารถศึกษาทดลอง หาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองด้วยจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ทั้งห้องสมุดทางกายภาพและทางระบบเสมือน 5. จัดให้มีเครื่องมือทดลอง เช่น ระบบแม่ข่ายขนาดใหญ่ อุปกรณ์เครือข่าย เพื่อให้ นักศึกษาสามารถฝึกปฏิบัติการในการบริหาร ระบบ	ระบบเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาใน - จำนวนนักศึกษาลงเรียนในวิชาเรียนที่มี การฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ - สถิติของจำนวนหนังสือ ตำรา และ สื่อดิจิทัล ที่มีให้บริการ และสถิติ การใช้ งานหนังสือตำรา สื่อดิจิทัล - ผลสำรวจความพึงพอใจของนัก ศึกษาต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการ ปฏิบัติการ

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key performance indicator)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีต่อเนื่อง 2 ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ. 4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดในมคอ.3 และมคอ.4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนาปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้ายบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0				✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

หมวดที่ 8

การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

ช่วงก่อนการสอนควรมีการประเมินกลยุทธ์การสอนโดยทีมผู้สอนหรือระดับภาควิชา และ/หรือ การปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรหรือวิธีการสอน ส่วนช่วงหลังการสอนควรมีการวิเคราะห์ผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษา และการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักศึกษา

ด้านกระบวนการนำผลการประเมินไปปรับปรุง สามารถทำได้รวบรวมปัญหาข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและกำหนดประธานหลักสูตรและทีมผู้สอนนำไปปรับปรุงและรายงานผลต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

การประเมินทักษะดังกล่าวสามารถทำได้โดยการ

1.2.1 ประเมินโดยนักศึกษาในแต่ละวิชา

1.2.2 การสังเกตการณ์ของผู้รับผิดชอบหลักสูตร/ประธานหลักสูตร และ/หรือทีมผู้สอน

1.2.3 ภาพรวมของหลักสูตรประเมินโดยบัณฑิตใหม่

1.2.4 การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักศึกษาเทียบเคียงกับสถาบันอื่นในหลักสูตรเดียวกัน

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวม โดยสำรวจข้อมูลจาก

2.1 นักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่

2.2 ผู้ว่าจ้าง

2.3 ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

รวมทั้งสำรวจสัมฤทธิ์ผลของบัณฑิต

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ต้องผ่านการประกันคุณภาพหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ และตัวบ่งชี้เพิ่มเติมข้างต้น รวมทั้งการผ่านการประเมินการประกันคุณภาพใน (IQA)

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

4.1 รวบรวมข้อเสนอแนะ/ข้อมูล จากการประเมินจากนักศึกษา ผู้ใช้บัณฑิต ผู้ทรงคุณวุฒิ

4.2 วิเคราะห์ทบทวนข้อมูลข้างต้น โดยอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

4.3 เสนอการปรับปรุงหลักสูตรและแผนกลยุทธ์

ภาคผนวก

- ก. เหตุผลและความจำเป็น ในการปรับปรุงหลักสูตร
- ข. เปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ หลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง
- ค. รายละเอียดความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับรายวิชา
- ง. เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิม และหลักสูตรปรับปรุง กับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของ
สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)
- จ. เปรียบเทียบรายวิชา หลักสูตรเดิม กับหลักสูตรปรับปรุง
- ฉ. รายนามคณะกรรมการจัดทำหลักสูตร
 1. คณะกรรมการดำเนินงาน
 2. คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
- ช. ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2551
- ซ. คำสั่ง วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เรื่อง แต่งตั้ง
คณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ณ. ประวัติ และผลงานวิชาการ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร(เรียงตามลำดับตาม
หมวด 3 ข้อที่ 3.2)
- ญ. ตารางเปรียบเทียบรายวิชา มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
- ฎ. รายละเอียด มคอ.1

ภาคผนวก ก

เหตุผลและความจำเป็นในการปรับปรุงหลักสูตร

ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขันที่สำคัญของประเทศไทย อุตสาหกรรมเมคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติได้ถูกกำหนดอยู่ภายใต้ “อุตสาหกรรมและบริการแห่งอนาคต” โดยมีเป้าหมายในการปรับเปลี่ยนประเทศไทยและอุตสาหกรรมของไทยให้ทันสมัยเพื่อรองรับการแข่งขันและความท้าทายที่เกิดขึ้นจากการปฏิวัติอุตสาหกรรม 4.0 ซึ่งอุตสาหกรรมเมคาทรอนิกส์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมเป้าหมายสำคัญ ที่จะสามารถสนับสนุนและยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและแรงงานในภาคอุตสาหกรรม รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้สำหรับการพัฒนาประเทศต่าง ๆ อย่างมากมาย เช่น ด้านการแพทย์ การอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุ สำหรับด้านการเกษตร ระบบเมคาทรอนิกส์และระบบอัจฉริยะจะช่วยให้เกษตรกรสามารถพัฒนาเข้าสู่ระบบเกษตรที่เป็น Smart Farming ในด้านการขนส่งและโลจิสติกส์ ระบบเมคาทรอนิกส์และระบบอัตโนมัติจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการระบบขนส่งและการจัดการคลังสินค้า

เมื่อพิจารณาแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 จะพบว่ารัฐบาลกำหนดทิศทางและนโยบายการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมให้เป็นตัวขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศโดยใช้เศรษฐกิจสร้างสรรค์และระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือยกระดับความสามารถในการแข่งขันของไทย ในกลุ่ม 5 อุตสาหกรรมใหม่ (New S-curve) ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่ออุตสาหกรรม การบินและโลจิสติกส์ เชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ อุตสาหกรรมดิจิทัล และอุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร อย่างไรก็ตามการพัฒนาอุตสาหกรรมไปสู่การแข่งขันของประเทศเหล่านี้มีความต้องการในการพัฒนาองค์ความรู้หลักและการต่อยอดเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ทั้งในส่วนของการ Reskill, Upskill และ New skill เพื่อนำไปสู่การพัฒนาการผลิตและนวัตกรรมไปยังผู้ประกอบการทั้งในภาคอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ของประเทศไทย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในฐานะหน่วยงานอุดมศึกษาที่รับผิดชอบในด้านการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพตามนโยบายการสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานบัณฑิตได้เล็งเห็นถึงแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงทางด้านวิศวกรรมการออกแบบชิ้นส่วนและการควบคุมระบบจักรกลอัตโนมัติซึ่งจะต้องใช้ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุม วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมการผลิต จึงจะสามารถออกแบบ สร้าง และบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสมัยใหม่ เช่น หุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ เครื่องจักรที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ และการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการออกแบบ วิเคราะห์กระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติ วิศวกรรมเมคาทรอนิกส์จึงเป็นศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อตอบสนองความต้องการดังกล่าวนี้

วิศวกรรมเมคาทรอนิกส์ เป็นสหวิทยาการศาสตร์ที่ผสมผสานกันของศาสตร์ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมระบบควบคุมอัตโนมัติ วิศวกรรม

คอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ๆ ทางอุตสาหกรรม และควบคุมกระบวนการผลิตแบบอัตโนมัติที่มีความแม่นยำในการทำงานและมีประสิทธิภาพสูง ในการนี้วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงมุ่งพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติที่สามารถออกแบบและสร้างผลิตภัณฑ์ สามารถบำรุงรักษาเครื่องจักรกลสมัยใหม่ สามารถแก้ปัญหาเทคโนโลยีการผลิตและการควบคุมอัตโนมัติเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรมเพื่อตอบสนองต่อตลาดแรงงานซึ่งกำลังขาดแคลนบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถในศาสตร์ดังกล่าวนี้

จึงมีความจำเป็นที่จะต้องดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ให้มีความทันสมัยเหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน มีสมรรถนะวิชาชีพที่ตรงกับความต้องการในภาคอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้มีการจัดการเรียนการสอนของหลักสูตรให้เป็นไปตามแนวทางการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และให้นักศึกษาของหลักสูตรมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา อีกทั้งยังเป็นบุคลากรที่มีส่วนช่วยในการขับเคลื่อนภาคอุตสาหกรรมของประเทศต่อไป

ภาคผนวก ข

เปรียบเทียบปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พ.ศ. 2560	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พ.ศ. 2565
ปรัชญา มุ่งมั่นพัฒนาวิชาการควบคู่กับจริยธรรม เพื่อผลิต วิศวกรนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี มีจรรยาบรรณใน วิชาชีพ และพึ่งพาตนเอง	ปรัชญา มุ่งมั่นพัฒนาวิชาการควบคู่กับจริยธรรม เพื่อผลิต วิศวกรนักปฏิบัติการที่มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญทางด้านเทคโนโลยี มีจรรยาบรรณใน วิชาชีพ มีความสามารถในการบูรณาการศาสตร์ ทางด้านวิศวกรรม เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ แก้ปัญหาในการปฏิบัติงานได้
วัตถุประสงค์ 1. เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถในการ ใช้หลักวิชาทางด้านวิศวกรรม สำหรับดำเนินงาน ในด้านอุตสาหกรรมโดยเน้นการพัฒนา ปรับปรุง เครื่องมือ เครื่องจักรกลในงานวิศวกรรม เมคคาทรอนิกส์ ตลอดจนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง 2. เพื่อผลิตวิศวกรปฏิบัติการสำหรับงานออกแบบ ผลิตภัณฑ์และซ่อมบำรุงเครื่องจักรในงาน อุตสาหกรรม อีกทั้งสามารถออกแบบและพัฒนา กระบวนการทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้ 3. เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการ ส่งเสริมให้มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในงานด้านวิศวกรรมและกระจาย โอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกันทั่วประเทศ 4. เพื่อฝึกฝนให้บัณฑิตมีความคิดริเริ่ม มีกิจนิสัยใน การค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและ ควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์	วัตถุประสงค์ 1. เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ความสามารถทางด้าน วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ สำหรับปฏิบัติงานใน อุตสาหกรรมการผลิต งานบริการทางวิศวกรรม ตลอดจนอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง 2. เพื่อผลิตวิศวกรสำหรับงานออกแบบพัฒนา ผลิตภัณฑ์ประเภท หุ่นยนต์ เครื่องจักรกล และ ระบบอัตโนมัติ สำหรับกระบวนการผลิตและ บริการในอุตสาหกรรม 3. เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการ ส่งเสริมให้มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ ความสามารถในงานด้านวิศวกรรมและกระจาย โอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกันทั่วประเทศ 4. เพื่อฝึกฝนให้บัณฑิตมีความคิดริเริ่ม มีกิจนิสัยใน การค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและ

หลักสูตรเดิม	หลักสูตรปรับปรุง
ตามเป้าหมายอย่างประหยัดรวดเร็ว และมีคุณภาพ 5.เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และสังคม	ควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัดรวดเร็ว และมีคุณภาพ 5.เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และสังคม

ภาคผนวก ค

รายละเอียดความสอดคล้อง ระหว่างวัตถุประสงค์ของหลักสูตรกับรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ได้จัดทำขึ้นเพื่อผลิตบัณฑิต นักปฏิบัติรองรับความต้องการของตลาดแรงงานและการแข่งขันของโลก โดยในปัจจุบันได้มีการพัฒนา เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน การดำเนินงานทางธุรกิจและ ใน ภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในหน่วยงาน ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ดังนั้นหลักสูตรนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติ รองรับความต้องการใน งานด้านเมคคาทรอนิกส์เข้าสู่ตลาดแรงงานและสถานประกอบการต่าง ๆ โดยเน้นให้วิศวกรมีทักษะด้าน ปฏิบัติการ สามารถใช้เครื่องได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย คิดเป็นทำเป็น และสามารถนำความรู้มา ประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม ซึ่งผลที่คาดว่าจะได้รับ ทำให้ได้บัณฑิตที่มีคุณสมบัติตามวัตถุประสงค์ของ หลักสูตร และพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยได้แสดงรายละเอียดของรายวิชา ต่าง ๆ ที่ตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของหลักสูตรแต่ละข้อ ดังนี้

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	รายวิชา		
	รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
1. เพื่อผลิตวิศวกรที่มีความรู้ ความสามารถ ในการใช้หลักวิชาทางด้านวิศวกรรม สำหรับ ดำเนินงานในด้านอุตสาหกรรมโดยเน้นการ พัฒนา ปรับปรุงเครื่องมือ เครื่องจักรกลใน งานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ตลอดจน อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง	ENGCC517	หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม	3(3-0-6)
	ENGCC518	กลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
	ENGCC519	หลักการของวัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
	ENGCC520	วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล	3(3-0-6)
	ENGM507	วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม	3(2-3-5)
	ENGM508	วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม	3(2-3-5)
	ENGM509	การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า	3(2-3-5)
	ENGM510	อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น	3(3-0-6)
	ENGM511	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ	3(2-3-5)
	ENGM512	สัญญาณและระบบ	3(3-0-6)
	ENGM513	การจำลองและระบบควบคุม	3(3-0-6)
	ENGM514	พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-5)
	ENGM515	ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ	3(2-3-5)
2. เพื่อผลิตวิศวกรปฏิบัติการสำหรับงาน ออกแบบผลิตภัณฑ์และซ่อมบำรุงเครื่องจักร ในงานอุตสาหกรรม อีกทั้งสามารถออกแบบ และพัฒนากระบวนการทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ได้	ENGCC516	การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-3-3)
	ENGCC524	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1	2(0-6-2)
	ENGCC525	การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2	2(0-6-2)
	ENGM516	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)
	ENGM518	ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	1(0-3-1)

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร	รายวิชา		
	รหัส	ชื่อรายวิชา	หน่วยกิต
3. เพื่อตอบสนองต่อนโยบายของรัฐบาลในการส่งเสริมให้มีทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในงานด้านวิศวกรรมและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้เท่าเทียมกันทั่วประเทศ	ENGMC519	การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา	1(0-3-1)
	ENGMC520	สหกิจศึกษา 1	6(0-36-0)
	ENGMC521	โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	3(0-9-3)
4. เพื่อฝึกฝนให้บัณฑิตมีความคิดริเริ่ม มีกึ๋นสั้ยในการค้นคว้าปรับปรุงตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ สามารถแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ปฏิบัติงานด้วยหลักวิชาการที่มีการวางแผนและควบคุมอย่างรอบคอบ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายอย่างประหยัดรวดเร็ว และมีคุณภาพ	ENGMC501	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	1(0-3-1)
	ENGMC502	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น	1(0-3-1)
	ENGMC503	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก	1(0-3-1)
	ENGMC504	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	1(0-3-1)
	ENGMC505	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1	1(0-3-1)
	ENGMC506	การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2	1(0-3-1)
	ENGMC609	มูลฐานของวิศวกรรมการผลิต	3(3-0-6)
5. เพื่อเสริมสร้างคุณธรรม ความมีระเบียบวินัย ความซื่อสัตย์สุจริต ความขยันหมั่นเพียร ความสำนึกในจรรยาอาชีพ และความรับผิดชอบต่อหน้าที่และสังคม	ENGCC523	แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม	1(1-0-2)

ภาคผนวก ง

เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตรเดิมและหลักสูตรปรับปรุง
กับเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.)

หมวดวิชา/กลุ่มวิชา	เกณฑ์ขั้นต่ำ ของ สกอ. (หน่วยกิต)	หลักสูตรเดิม พ.ศ. 2560 (หน่วยกิต)	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565 (หน่วยกิต)
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	30	30
1.1 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		3	3
1.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		3	3
1.3 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	12
1.4 กลุ่มวิชาสุขภาพ		3	3
1.5 กลุ่มวิชาบูรณาการ		9	9
2. หมวดวิชาเฉพาะ	84	98	99
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ		32	32
2.2 กลุ่มวิชาชีพบังคับ		54	55
2.3 กลุ่มวิชาชีพเลือก		12	12
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6	6	6
รวม	120	134	135

ภาคผนวก จ

เปรียบเทียบรายละเอียดหลักสูตรเดิม กับหลักสูตรปรับปรุง

1.หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี จำนวน 30 หน่วยกิต ดังนี้

หลักสูตรเดิม	หน่วยกิต	หลักสูตรปรับปรุง	หน่วยกิต
หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-	หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)		(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)	
1. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		1. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	
GEBSO101 ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและ ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต	3(3-0-6)		
GEBSO102 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและ สังคม	3(3-0-6)	GEBSO501 การพัฒนาทักษะชีวิตและ สังคม	3(3-0-6)
GEBSO103 สังคม เศรษฐกิจ การเมือง และ กฎหมาย	3(3-0-6)	GEBSO502 ความรู้เบื้องต้นทางสังคม เศรษฐกิจและการเมืองไทย	3(3-0-6)
GEBSO104 มนุษย์สัมพันธ์	3(3-0-6)	GEBSO503 มนุษย์สัมพันธ์	3(3-0-6)
GEBSO105 ภูมิสังคมวัฒนธรรมอาเซียน	3(3-0-6)		
GEBSO106 จิตวิทยาเพื่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน	3(3-0-6)		
		GEBSO504 การพัฒนาศักยภาพมนุษย์และ จิตวิทยาเชิงบวก	3(3-0-6)
		GEBSO505 พลเมืองดิจิทัล	3(3-0-6)
		GEBSO506 วัฒนธรรมและเศรษฐกิจ สร้างสรรค์	3(3-0-6)
		GEBSO507 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนา ที่ยั่งยืน	3(3-0-6)
		GEBSO508 จิตวิทยาการจัดการองค์การใน โลกยุคใหม่	3(3-0-6)
		GEBSO509 มนุษย์กับจริยธรรมในศตวรรษ ที่ 21	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม	หน่วยกิต	หลักสูตรปรับปรุง	หน่วยกิต
หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-	หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)		(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)	
2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		2. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
GEBSC101 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	GEBSC401 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
GEBSC102 เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	GEBSC301 เทคโนโลยีสารสนเทศที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
GEBSC103 การคิดและการตัดสินใจเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)	GEBSC302 มโนทัศน์และเทคนิคทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่	3(3-0-6)
GEBSC104 การสร้างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม	3(3-0-6)	GEBSC303 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อทำงานวิจัยและการสร้างนวัตกรรม	3(3-0-6)
GEBSC105 วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)	GEBSC304 วิทยาศาสตร์เพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)
GEBSC106 สิ่งแวดล้อมกับการพัฒนา	3(3-0-6)	GEBSC305 สิ่งแวดล้อมและการพัฒนาที่ยั่งยืน	3(3-0-6)
		GEBSC402 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		3. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	
GEBLC101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)	GEBLC101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
GEBLC102 ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะชีวิต	3(3-0-6)		
GEBLC103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(3-0-6)	GEBLC103 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ	3(3-0-6)
GEBLC104 ภาษาอังกฤษสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพ	3(3-0-6)		
GEBLC201 ศิลปะการใช้ภาษาไทย	3(3-0-6)	GEBLC201 ศิลปะการใช้ภาษาไทย	3(3-0-6)
GEBLC202 กลวิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอ	3(3-0-6)	GEBLC202 กลวิธีการเขียนรายงานและการนำเสนอ	3(3-0-6)
GEBLC203 วรรณกรรมท้องถิ่น	3(3-0-6)	GEBLC203 วรรณกรรมท้องถิ่น	3(3-0-6)

หลักสูตรเดิม	หน่วยกิต	หลักสูตรปรับปรุง	หน่วยกิต
หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-	หลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ระดับปริญญาตรี	-
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2559)		(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564)	
GEBLC204 ภาษาไทยสำหรับชาว ต่างประเทศ	3(3-0-6)	GEBLC204 ภาษาไทยสำหรับชาว ต่างประเทศ	3(3-0-6)
GEBLC301 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)	GEBLC109 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
GEBLC401 สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน	3(3-0-6)	GEBLC110 สนทนาภาษาญี่ปุ่นพื้นฐาน	3(3-0-6)
GEBLC501 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)	GEBLC111 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
GEBLC601 ภาษาพม่าพื้นฐาน	3(3-0-6)	GEBLC112 ภาษาพม่าพื้นฐาน	3(3-0-6)
		GEBLC105 ภาษาอังกฤษเพื่อทักษะการ ทำงาน	3(3-0-6)
		GEBLC106 ภาษาอังกฤษในโลกดิจิทัล	3(3-0-6)
		GEBLC107 ภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรรม	3(3-0-6)
		GEBLC108 ภาษาอังกฤษเพื่อการประกอบ ธุรกิจ	3(3-0-6)
4. กลุ่มวิชาสุขภาพ		4. กลุ่มวิชาสุขภาพ	
GEBHT101 กิจกรรมเพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)	GEBHT601 กิจกรรมเพื่อสุขภาพ	3(2-2-5)
GEBHT102 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)	GEBHT602 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ	3(2-2-5)
GEBHT103 กีฬาเพื่อสุขภาพ	3(3-0-6)	GEBHT603 กีฬาเพื่อสุขภาพ	3(2-2-5)
GEBHT104 นันทนาการเพื่อส่งเสริมสุขภาพ	3(3-0-6)	GEBHT604 นันทนาการเพื่อส่งเสริม สุขภาพ	3(2-2-5)
5. กลุ่มวิชาบูรณาการ		5. กลุ่มวิชาบูรณาการ	
GEBIN101 กระบวนการคิดและการ แก้ปัญหา	3(3-0-6)	GEBIN701 กระบวนการคิดและการ แก้ปัญหา	3(3-0-6)
GEBIN102 นวัตกรรมและเทคโนโลยี	3(3-0-6)	GEBIN702 นวัตกรรมและเทคโนโลยี	3(3-0-6)
GEBIN103 ศิลปะการใช้ชีวิต	3(3-0-6)	GEBIN703 ศิลปะการใช้ชีวิต	3(3-0-6)
GEBIN104 ชีวิตมีสุข	3(3-0-6)		
		GEBIN704 สุนทรียภาพและความงามของ มนุษย์	3(3-0-6)

2. หมวดวิชาเฉพาะ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ พ.ศ. 2565
จำนวน 99 หน่วยกิต ดังนี้

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)	98 หน่วย กิต	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	99 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ		หมวดวิชาเฉพาะ	
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ		1. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	
SCIMA101 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	ENGCC510 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
SCIMA102 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	ENGCC511 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
SCIMA103 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	3(3-0-6)	ENGCC512 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	3(3-0-6)
SCISC101 หลักมูลของเคมี	3(2-3-5)	ENGCC513 หลักมูลของเคมี	3(2-3-5)
SCISC102 หลักมูลของฟิสิกส์ 1	3(2-3-5)	ENGCC514 หลักมูลของฟิสิกส์ 1	3(2-3-5)
SCISC103 หลักมูลของฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)	ENGCC515 หลักมูลของฟิสิกส์ 2	3(2-3-5)
ENGCC501 การออกแบบและเขียนแบบ	2(1-3-3)	ENGCC516 การเขียนแบบวิศวกรรม	2(1-3-3)
ENGCC502 หลักการของกลศาสตร์ วิศวกรรม	3(3-0-6)	ENGCC517 หลักการของกลศาสตร์ วิศวกรรม	3(3-0-6)
ENGCC504 กลศาสตร์ของแข็ง	3(3-0-6)	ENGCC518 กลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
ENGCC503 โครงสร้าง สมบัติ และการ เลือกใช้วัสดุ	3(3-0-6)	ENGCC519 หลักการของวัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)
ENGCC505 วิศวกรรมอุณหภาพ	3(3-0-6)	ENGCC520 วิศวกรรมอุณหภาพและของ ไหล	3(3-0-6)
2. กลุ่มวิชาชีพบังคับ		2. กลุ่มวิชาชีพบังคับ	
ENGCC506 แนะนำสู่วิศวกรรม	2(2-0-4)	ENGCC523 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม	1(1-0-2)
ENGCC507 การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 1	2(0-6-2)	ENGCC524 การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 1	2(0-6-2)
ENGCC508 การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 2	2(0-6-2)	ENGCC525 การฝึกทักษะพื้นฐานทาง วิศวกรรม 2	2(0-6-2)
ENGMC101 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานเบื้องต้นทางเมคคาทรอนิกส์	1(0-3-1)		
ENGMC102 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของการออกแบบกลไก	1(0-3-1)	ENGMC503 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของการออกแบบกลไก	1(0-3-1)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)	98 หน่วย กิต	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	99 หน่วยกิต
ENGMC103 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของระบบแหล่งจ่าย ไฟฟ้า	1(0-3-1)		
ENGMC104 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของระบบควบคุม เบื้องต้น	1(0-3-1)	ENGMC502 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของระบบควบคุม เบื้องต้น	1(0-3-1)
ENGMC105 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1	2(0-6-2)	ENGMC505 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1	1(0-3-1)
ENGMC106 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2	2(0-6-2)	ENGMC506 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2	1(0-3-1)
ENGMC107 สัญญาณและระบบ	3(3-0-6)	ENGMC512 สัญญาณและระบบ	3(3-0-6)
ENGMC108 วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า	3(2-3-5)	ENGMC507 วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม	3(2-3-5)
ENGMC109 วงจรและอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์	3(2-3-5)	ENGMC508 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม	3(2-3-5)
ENGMC110 อุปกรณ์ทางกลไฟฟ้า	3(2-3-5)	ENGMC509 การแปลงผันพลังงานทางกล ไฟฟ้า	3(2-3-5)
ENGMC111 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการ เชื่อมต่อ	2(1-3-3)	ENGMC511 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการ เชื่อมต่อ	3(2-3-5)
ENGMC112 อุปกรณ์ตรวจจับและ ตัวกระตุ้น	2(2-0-4)	ENGMC510 อุปกรณ์ตรวจจับและ ตัวกระตุ้น	3(3-0-6)
ENGMC113 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ	2(1-3-3)	ENGMC514 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-5)
ENGMC114 การจำลองและระบบควบคุม	2(2-0-4)	ENGMC513 การจำลองและระบบควบคุม	3(3-0-6)
ENGMC115 ระบบเมคคาทรอนิกส์และ การเชื่อมต่อ	2(1-3-3)	ENGMC515 ระบบเมคคาทรอนิกส์และ การเชื่อมต่อ	3(2-3-5)
ENGMC116 การออกแบบทางเมคคาโทร นิกส์	2(2-0-4)		
ENGMC117 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคา ทรอนิกส์	2(0-6-2)	ENGMC518 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคา ทรอนิกส์	1(0-3-1)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)	98 หน่วย กิต	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	99 หน่วยกิต
ENGMC118 การเตรียมโครงงานและสห กิจศึกษา	2(1-3-3)	ENGMC519 การเตรียมโครงงานและสห กิจศึกษา	1(0-3-1)
ENGMC119 มูลฐานของวิศวกรรมการผลิต	3(3-0-6)		
ENGMC120 สหกิจศึกษา	6(0-36-0)	ENGMC520 สหกิจศึกษา 1	6(0-36-0)
ENGMC121 โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอ นิกส์	3(0-9-3)	ENGMC521 โครงงานวิศวกรรมเมคคาทรอ นิกส์	3(0-9-3)
		ENGMC501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของการเขียนโปรแกรม คอมพิวเตอร์	1(0-3-1)
		ENGMC504 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็น ฐานของอินเทอร์เน็ตของ สรรพสิ่ง	1(0-3-1)
		ENGMC516 การออกแบบเครื่องจักรกล	3(3-0-6)
		ENGMC517 หลักการออกแบบวิศวกรรม	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาชีพเลือก		3. กลุ่มวิชาชีพเลือก	
ENGMC201 หลักการออกแบบวิศวกรรม	3(3-0-6)		
ENGMC202 ทฤษฎีของเครื่องจักรกล	3(2-3-5)		
ENGMC203 การออกแบบทางกล	3(3-0-6)		
ENGMC204 การออกแบบทางไฟฟ้า	3(2-3-5)		
ENGMC205 คอมพิวเตอร์ช่วยงาน วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	3(2-3-5)		
ENGMC206 ปัญหาพิเศษด้านการพัฒนา และออกแบบผลิตภัณฑ์	3(2-3-5)		
ENGMC301 วงจรและอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3(3-0-6)		
ENGMC302 การวิเคราะห์และขับเคลื่อน ด้วยไฟฟ้า	3(3-0-6)		
ENGMC303 สเต็ปมอเตอร์และการควบคุม	3(2-3-5)		

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)	98 หน่วย กิต	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	99 หน่วยกิต
ENGMC304 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม	3(2-3-5)	ENGMC601 เครื่องมือวัดอุตสาหกรรมและ การควบคุมกระบวนการ	3(2-3-5)
ENGMC305 การควบคุมกระบวนการ	3(3-0-6)		
ENGMC306 ปัญหาพิเศษด้านวิศวกรรม ซ่อมบำรุง	3(2-3-5)		
ENGIE114 วิศวกรรมการบำรุงรักษา	3(3-0-6)	ENGMC618 วิศวกรรมการบำรุงรักษา	3(3-0-6)
ENGMC401 คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบ การผลิต	3(2-3-5)	ENGMC615 คอมพิวเตอร์ช่วยงานในระบบ การผลิต	3(2-3-5)
ENGMC402 แนะนำสู่การควบคุมคุณภาพ เชิงสถิติ	3(3-0-6)		
ENGMC403 การผลิตอัตโนมัติ	3(3-0-6)		
ENGMC404 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและ มุมมองเครื่องจักร	3(3-0-6)	ENGMC602 หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการ รับภาพของเครื่อง	3(2-3-5)
ENGMC405 วิศวกรรมเครื่องมือกล	3(3-0-6)		
ENGMC406 กรรมวิธีขึ้นรูป	3(3-0-6)		
ENGMC407 ปัญหาพิเศษด้านระบบการ ผลิตอัตโนมัติ	3(2-3-5)		
ENGIE118 วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)	ENGMC617 วิศวกรรมความปลอดภัย	3(3-0-6)
		ENGMC603 ปัญญาประดิษฐ์และการ ประยุกต์ใช้งาน	3(3-0-6)
		ENGMC604 การเรียนรู้ของเครื่องและการ ประยุกต์ใช้งาน	3(3-0-6)
		ENGMC605 การออกแบบระบบเมคคา ทรอนิกส์	3(3-0-6)
		ENGMC606 การออกแบบและการ วิเคราะห์ระบบควบคุมดิจิทัล	3(3-0-6)
		ENGMC607 การควบคุมแบบฟัซซี	3(3-0-6)

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2560)	98 หน่วย กิต	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	99 หน่วยกิต
		ENGM608 อิเล็กทรอนิกส์กำลังและการ ขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า	3(3-0-6)
		ENGM609 มูลฐานของวิศวกรรมการผลิต	3(3-0-6)
		ENGM610 การสันสะท้อนทางกล	3(3-0-6)
		ENGM611 ไบโอนิกส์และการประยุกต์ใช้ งาน	3(3-0-6)
		ENGM612 เซลล์เชื้อเพลิงและแบตเตอรี่ สำหรับงานเมคคาทรอนิกส์	3(3-0-6)
		ENGM613 วิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ งานเมคคาทรอนิกส์	3(3-0-6)
		ENGM614 วิทยาการข้อมูลประยุกต์	3(3-0-6)
		ENGM616 การเป็นผู้ประกอบการด้าน วิศวกรรม	3(3-0-6)
		ENGM619 หัวข้อขั้นสูงทางวิศวกรรมเมค คาทรอนิกส์	3(3-0-6)
		ENGM620 ปัญหาเฉพาะเรื่องทาง วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	3(3-0-6)
		ENGM621 สหกิจศึกษา 2	6(0-36-0)
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หมวดวิชาเลือกเสรี	6

ภาคผนวก ฉ

รายนามคณะกรรมการจัดทำหลักสูตร

1. คณะกรรมการดำเนินงาน

ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์	สุภารัตน์	ประธานกรรมการ
ผศ.ดร.วรจักร์	เมืองใจ	กรรมการ
นายทะนุ	ประเสริฐสุนทร	กรรมการ
นายอภิชาติ	ใสงาม	กรรมการ
ดร.เกริกเกียรติ	ศศิวิมลฤทธิ	กรรมการ
ดร.ณัฐกานต์	กันกา	กรรมการ
ผศ.ดร.พลกฤษณ์	ทุนคำ	กรรมการและเลขานุการ

2. คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

2.1 รศ.ดร.เสถียร ธัญญศรีรัตน์	รักษาการแทนอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
2.2 รศ.ดร.สยาม เจริญเสียง	ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
2.3 นายพีรพงศ์ วงศ์ประสิทธิ์	รองผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการผลิต บริษัท AGC Micro Glass Thailand Co.,Ltd. (ลำพูน)
2.4 ผศ.ดร.รติพร มั่นพรหม	ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) และ รองหัวหน้าศูนย์นวัตกรรมวัสดุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2.5 นายสิริวัฒน์ ไวยนิตย์	ผู้อำนวยการศูนย์การผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สถาบันไทย-เยอรมัน
2.6 นายธนวัฒน์ บุญพร	กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยแอควาเน็กซ์เซ็นเตอร์ จำกัด

ภาคผนวก ข

ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2551



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี
พ.ศ. 2551

ตามที่ให้มีพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 เพื่อให้การดำเนินการจัดการศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย สอดคล้องกับสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา จึงเห็นควรจัดทำข้อบังคับว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551 ขึ้น

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 17 (2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 และมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในการประชุมครั้งที่ 5(3/2551) เมื่อวันที่ 28 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551 จึงออกข้อบังคับไว้ดังต่อไปนี้

- หมวดที่ 1 บททั่วไป
- หมวดที่ 2 การรับเข้าศึกษา
- หมวดที่ 3 ระบบการศึกษา
- หมวดที่ 4 การลงทะเบียนเรียน
- หมวดที่ 5 การลาของนักศึกษา
- หมวดที่ 6 การย้ายคณะและหลักสูตร
- หมวดที่ 7 การเทียบโอนผลการเรียน
- หมวดที่ 8 การวัดและประเมินผลการศึกษา
- หมวดที่ 9 การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
- หมวดที่ 10 การศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้
- หมวดที่ 11 การขอสำเร็จการศึกษาและการขอขึ้นทะเบียนบัณฑิต
- หมวดที่ 12 ปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญเกียรตินิยม
- หมวดที่ 13 บทเฉพาะกาล

หมวดที่ ๖

บททั่วไป

- ข้อ 1 ข้อบังคับนี้เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551”
- ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้มีผลใช้บังคับนับแต่วันถัดจากวันประกาศเป็นต้นไป
- ข้อ 3 บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใด ในส่วนที่กำหนดไว้แล้วในข้อบังคับนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับข้อบังคับนี้ ให้ใช้ข้อบังคับนี้แทน
- ข้อ 4 ในข้อบังคับนี้
- | | | |
|----------------------|---------|---|
| “มหาวิทยาลัย” | หมายถึง | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| “สภามหาวิทยาลัย” | หมายถึง | สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| “อธิการบดี” | หมายถึง | อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| “รองอธิการบดี” | หมายถึง | รองอธิการบดีที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| | | คณบดี คณบดี และคณาจารย์ |
| “คณบดี” | หมายถึง | หัวหน้าหน่วยงานที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย และให้หมายรวมถึงหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่อเป็นอย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า |
| “คณะ” | หมายถึง | หน่วยงานที่มีการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย และให้หมายรวมถึงหน่วยงานที่เรียกชื่อเป็นอย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า |
| “คณะกรรมการประจำคณะ” | หมายถึง | คณะกรรมการประจำคณะที่ตั้งขึ้นตามมาตรา 37 แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548 ของแต่ละคณะในสังกัดมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| “สาขาวิชา” | หมายถึง | สาขาวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในแต่ละคณะ และให้หมายรวมถึงหน่วยงานที่เรียกชื่อเป็นอย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า |
| “หัวหน้าสาขาวิชา” | หมายถึง | หัวหน้าสาขาวิชาที่มีการจัดการเรียนการสอนในแต่ละคณะ และให้หมายรวมถึงหัวหน้าหน่วยงานที่เรียกชื่อเป็นอย่างอื่นที่มีฐานะเทียบเท่า |



- | | |
|-------------------------------------|---|
| “อาจารย์ที่ปรึกษา” | หมายถึง อาจารย์ประจำในคณะซึ่งคณะมีมอบหมายให้ทำหน้าที่ให้คำแนะนำปรึกษา ติดตามผลเกี่ยวกับการศึกษาดักเตือนและดูแลความประพฤติตลอดจนรับผิดชอบดูแลแผนการเรียนของนักศึกษา |
| “อาจารย์ผู้สอน” | หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบสอนรายวิชาในระดับปริญญาตรี |
| “นักศึกษา” | หมายถึง ผู้ที่เข้ารับการศึกษาระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
| “แผนการเรียน” | หมายถึง แผนการจัดการเรียนการสอนในแต่ละภาคการศึกษาของแต่ละหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย การจัดการเรียนจะต้องได้รับความเห็นชอบจากคณบดี หรือรองอธิการบดี |
| “เขตพื้นที่” | หมายถึง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี เชียงราย ดาก น่าน พิชญโลก และลำปาง |
| “กองการศึกษา” | หมายถึง กองการศึกษา เชียงราย ดาก น่าน พิชญโลก และลำปาง |
| “สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน” | หมายถึง สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี |
- ข้อ 5 ให้อธิการบดีรักษาการตามข้อบังคับนี้ และมีอำนาจวินิจฉัยความตลอดจนออกประกาศเพื่อให้การปฏิบัติตามข้อบังคับนี้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ทั้งนี้คำวินิจฉัยให้ถือเป็นที่สุด และต้องไม่ขัดต่อเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาระดับปริญญาตรีของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

หมวดที่ 2

การรับเข้าศึกษา

- ข้อ 6 ผู้ที่จะสมัครเข้าเป็นนักศึกษาต้องมีคุณสมบัติและลักษณะดังนี้
- 6.1 เป็นผู้มีความรู้การศึกษาตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
 - 6.2 ไม่เป็นคนวิกลจริตหรือโรคจิตอย่างร้ายแรง โรคที่ถึงขั้นมึนงง หรือโรคที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
 - 6.3 ไม่เป็นผู้มีความประพฤติเสื่อมเสียอย่างร้ายแรง
- ข้อ 7 การคัดเลือกผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาให้แก่นักศึกษาให้แก่นักศึกษาตามระเบียบการสอบคัดเลือกเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัย หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- ข้อ 8 ผู้ที่ผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษา จะมีสถานภาพเป็นนักศึกษาเมื่อได้ขึ้นทะเบียนและทำบัตรประจำตัว นักศึกษาตามมหาวิทยาลัยกำหนด และการกำหนดให้นักศึกษาให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย



หมวดที่ 3
ระบบการศึกษา

ข้อ 9 มหาวิทยาลัยจัดระบบการศึกษาลักษณะดังนี้

- 9.1 มหาวิทยาลัยจัดการศึกษาโดยการประสานงานด้านวิชาการระหว่างคณะหรือสาขาวิชา คณะใดหรือสาขาวิชาใดที่มีหน้าที่เกี่ยวกับวิชาการด้านใดให้จัดการศึกษาในวิชาการด้านนั้นแก่นักศึกษาทุกคนทั้งมหาวิทยาลัย
- 9.2 มหาวิทยาลัยจัดการศึกษากาลการศึกษาปกติโดยใช้ระบบทวิภาคเป็นหลัก ไปเป็นการศึกษาหนึ่งจะแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ แบ่งออกเป็นภาคการศึกษาที่หนึ่ง และภาคการศึกษาที่สอง มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบ
มหาวิทยาลัยอาจจัดการศึกษาระบบไตรภาค จัดการศึกษาปีละ 3 ภาคการศึกษากปกติโดยมีระยะเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ต่อภาคการศึกษา ทั้งนี้การจัดการศึกษาต้องจัดการเรียนให้มีจำนวนชั่วโมงต่อหน่วยกิตตามที่กำหนดไว้ในภาคการศึกษากปกติในระบบทวิภาค ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัย
- 9.3 มหาวิทยาลัยอาจเปิดภาคการศึกษารูปอื่นเพิ่มเติมเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ทั้งนี้รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย แต่ให้มีจำนวนชั่วโมงเรียนของแต่ละรายวิชาเท่ากับหนึ่งภาคการศึกษากปกติ
- 9.4 การกำหนดปริมาณการศึกษาของแต่ละรายวิชาให้กำหนดเป็นหน่วยกิตตามลักษณะการจัดการเรียนการสอน ดังนี้
 - 9.4.1 รายวิชาภาคทฤษฎี ใช้เวลาบรรยายหรืออภิปรายปัญหา 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษากปกติ หรือ จำนวนชั่วโมงรวมไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมงให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
 - 9.4.2 รายวิชาภาคปฏิบัติ ใช้เวลาฝึกหรือทดลอง 2-3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดหนึ่งภาคการศึกษากปกติ หรือจำนวนชั่วโมงรวมระหว่าง 30-45 ชั่วโมงให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
 - 9.4.3 การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนามที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า 75 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษากปกติ ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
 - 9.4.4 การทำโครงการหรือกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำโครงการหรือกิจกรรมนั้นๆ ไม่น้อยกว่า 45 ชั่วโมงต่อภาคการศึกษากปกติ ให้นับเป็นหนึ่งหน่วยกิต
 - 9.4.5 การศึกษาบางรายวิชาที่มีลักษณะเฉพาะ มหาวิทยาลัยอาจกำหนดหน่วยกิต โดยใช้หลักเกณฑ์อื่น ได้ตามความเหมาะสม



- 9.5 นักศึกษาต้องมีเวลาศึกษาในแต่ละรายวิชาไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาศึกษาตลอดภาคการศึกษาจึงจะมีสิทธิ์สอบในรายวิชานั้น กรณีที่มีเวลาศึกษาไม่ถึงร้อยละ 80 อันเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัย จะต้องได้รับอนุญาตจากคณบดีหรือรองอธิการบดี
- 9.6 กำหนดการและระเบียบการสอบให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 4

การลงทะเบียนเรียน

- ข้อ 10 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนโดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดดังนี้
- 10.1 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่กำหนดในแต่ละภาคการศึกษาให้เสร็จตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 10.2 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาใดต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรและข้อกำหนดของคณะที่นักศึกษาสังกัด หากฝ่าฝืนจะถือว่าการลงทะเบียนเรียนดังกล่าวเป็นโมฆะ
- 10.3 การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียน ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 22 หน่วยกิต สำหรับภาคการศึกษาภาคฤดูร้อนลงทะเบียนเรียนได้ไม่เกิน 9 หน่วยกิต ยกเว้นในกรณีที่แผนการเรียนของหลักสูตรได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ปฏิบัติตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น
- 10.4 การลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติ ที่มีจำนวนหน่วยกิตมากกว่า 22 หน่วยกิต แต่ไม่เกิน 25 หน่วยกิต หรือน้อยกว่า 9 หน่วยกิต ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา หัวหน้าสาขาวิชา และได้รับอนุมัติจากคณบดีหรือ รองอธิการบดี เป็นราย ๆ ไป
- 10.5 นักศึกษาที่ได้ลงทะเบียนเรียนตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดแล้ว แต่มีประกาศภายหลังว่าพ้นสภาพเนื่องจากผลการศึกษาในภาคการศึกษาก่อน ให้ถือว่าผลการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาดังกล่าวเป็นโมฆะ ไม่มีผลผูกพันมหาวิทยาลัยและนักศึกษามีสิทธิ์ขอคืนเงินค่าบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียน ค่าธรรมเนียมการศึกษาซึ่งได้ชำระในภาคการศึกษาที่เป็นโมฆะ โดยยื่นคำร้องภายใน 90 วันนับตั้งแต่วันประกาศการพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ทั้งนี้ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณบดีหรือรองอธิการบดี
- 10.6 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนและชำระเงินตามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนดในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาผู้ใดลงทะเบียนหลังวันที่ยังมหาวิทยาลัยกำหนดจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมเพิ่มเติม (ค่าปรับ) ตามประกาศมหาวิทยาลัย
- 10.7 มหาวิทยาลัยจะไม่อนุมัติให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลา 10 วันทำการนับจากวันที่ยังมหาวิทยาลัยกำหนดให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียน เว้นแต่มีเหตุสุดวิสัยและเหตุผลอันสมควรให้อธิการบดีมีอำนาจอนุมัติเป็นกรณีไป

- 10.8 ในภาคการศึกษาปกติ หากนักศึกษาผู้ใดไม่ลงทะเบียนเรียนด้วยเหตุใด ๆ จะต้องทำหนังสือขออนุญาตลาพักการศึกษาต่อ คณะบดีหรือรองอธิการบดี และจะต้องชำระค่าธรรมเนียมเพื่อรักษาสภาพการเป็นนักศึกษาภายใน 30 วันนับจากวันเปิดภาคการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าวมหาวิทยาลัยจะถอนชื่อนักศึกษาผู้นั้นออกจากทะเบียนนักศึกษาของมหาวิทยาลัย
- 10.9 ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียน ต้องชำระเงินค่ามระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด หากไม่ปฏิบัติตามดังกล่าวนักศึกษาไม่มีสิทธิ์เข้าศึกษาและถือว่าการลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อนนั้นเป็นโมฆะ
- 10.10 ให้อธิการบดีมีอำนาจอนุมัติให้นักศึกษาผู้ถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษาค้นข้อ 10.8 กลับเข้าเป็นนักศึกษาใหม่ได้เมื่อมีเหตุผลอันสมควร โดยให้ลี้ภัยระยะเวลาที่ถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษาเป็นระยะเวลาพักการศึกษา ทั้งนี้ต้องไม่พ้นกำหนดระยะเวลา 1 ปีนับจากวันที่นักศึกษาผู้นั้นถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา โดยนักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมเสมือนเป็นผู้เข้าพักการศึกษารวมทั้งค่าค่านักศึกษาเป็นนักศึกษา และค่าธรรมเนียมอื่นใดที่ค้างชำระตามประกาศมหาวิทยาลัย
- 10.11 หลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษา (Co – Operative Education) ของหลักสูตรที่มีโครงการสหกิจศึกษาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 11 กรณีที่มหาวิทยาลัยมีเหตุอันควรอาจประกาศการถอนรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งหรือจำกัดจำนวนนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดก็ได้ และการขอเปิดรายวิชาเพิ่มหรือปิดรายวิชาใด ต้องกระทำภายใน 2 สัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาปกติ หรือภายในสัปดาห์แรกนับจากวันเปิดภาคการศึกษาฤดูร้อน
- ข้อ 12 การลงทะเบียนเรียนในรายวิชาที่มีวิชาบังคับก่อน นักศึกษาจะต้องสอบผ่านวิชาบังคับก่อน มิฉะนั้นจะถือว่าการลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น เป็นโมฆะ เว้นแต่แผนการเรียนของหลักสูตรกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ปฏิบัติตามแผนการเรียนที่กำหนดไว้ในหลักสูตรนั้น
- ข้อ 13 มหาวิทยาลัยกำหนดหลักเกณฑ์การลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่ ดังนี้
- 13.1 นักศึกษาสามารถลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่ได้ในแต่ละภาคการศึกษา หากเป็นการลงทะเบียนเรียนเพื่อ การศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ โดยไม่นับหน่วยกิต (Au)
- 13.2 นักศึกษาที่ประสงค์จะลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่ เพื่อนับหน่วยกิตในหลักสูตร โดยรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในเขตพื้นที่อื่นจะต้องเทียบได้กับรายวิชาตามหลักสูตรของมหาวิทยาลัย การเทียบให้อยู่ในดุลพินิจของหัวหน้าสาขาวิชาเจ้าของรายวิชา โดยถือเกณฑ์เนื้อหาและจำนวนหน่วยกิตเป็นหลัก ส่วนการอนุมัติให้ลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่ให้เป็นอำนาจของคณะบดีหรือรองอธิการบดีที่นักศึกษาสังกัดอยู่

- 13.3 การลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่ให้นักศึกษาขึ้นคำร้องขอเรียนข้ามเขตพื้นที่ต่อคณบดี หรือรองอธิการบดี ที่นักศึกษาสังกัด ภายในระยะเวลาที่กำหนดตามความในข้อ 14.1 เพื่อพิจารณาอนุมัติ และเมื่ออนุมัติแล้วให้นักศึกษาระงับตามประกาศที่มหาวิทยาลัยกำหนด หลังจากนั้นจึงไปดำเนินการ ณ เขตพื้นที่ที่นักศึกษาต้องการลงทะเบียนเรียนข้ามเขตพื้นที่
- ข้อ 14 นักศึกษาอาจขอเพิ่ม หรือเปลี่ยนแปลง หรือถอนรายวิชาได้โดยต้องดำเนินการดังนี้
- 14.1 การขอเพิ่มหรือเปลี่ยนแปลงรายวิชา ต้องกระทำภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาค การศึกษาปกติ และสัปดาห์แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน
- 14.2 การถอนรายวิชา ให้มีผลดังนี้
- 14.2.1 ถ้าวอนรายวิชาภายใน 2 สัปดาห์แรกของภาคการศึกษาปกติ และสัปดาห์แรกของ ภาคการศึกษาฤดูร้อน รายวิชานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา
- 14.2.2 ถ้าวอนรายวิชาเมื่อพ้นกำหนด 2 สัปดาห์แรก แต่ยังคงอยู่ใน 12 สัปดาห์ของ ภาคการศึกษาปกติ หรือเมื่อพ้นกำหนดสัปดาห์แรก แต่ยังคงอยู่ใน 5 สัปดาห์ แรกของภาคการศึกษาฤดูร้อน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา โดยรายวิชานั้นจะปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา ซึ่งจะได้อัตโนมัติบนอนรายวิชา หรือ ถ(W) และ
- 14.2.3 เมื่อพ้นกำหนดการถอนรายวิชาแล้วตามข้อ 14.2.2 แล้วนักศึกษาก่อนการ ลงทะเบียนเฉพาะรายวิชาไม่ได้
- 14.3 การลงทะเบียนเรียนรายวิชาเพิ่มจนมีจำนวนหน่วยกิตสูงกว่า หรือการถอนรายวิชา จนเหลือจำนวนหน่วยกิตต่ำกว่าที่ระบุไว้ในข้อ 10.4 จะทำได้ มีฉะนั้นจะถือว่า การลงทะเบียนเรียนเพิ่ม หรือถอนรายวิชาดังกล่าวเป็น โมงะ เว้นแต่จะมีเหตุผล อันควรและได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

หมวดที่ 5

การลาของนักศึกษา

ข้อ 15 การลาป่วยหรือลาิจ

การลาไม่เกิน 7 วัน ในระหว่างเปิดภาคการศึกษา ต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ผู้สอนและ แจ้งอาจารย์ที่ปรึกษาทราบ ถ้าเกิน 7 วัน ต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดีหรือ รองอธิการบดี โดยผ่านอาจารย์ที่ปรึกษา สำหรับงานหรือการสอบที่นักศึกษาได้ขาดไปในช่วงเวลานั้นให้อยู่ ในดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนที่จะอนุมัติให้ปฏิบัติงานหรือสอบทดแทนหรือยกเว้นได้



ข้อ 16 การลาพักการศึกษาในระหว่างการศึกษา

- 16.1 การลาพักการศึกษาเป็นการลาพักทั้งภาคการศึกษา และถ้าได้ลงทะเบียนไปแล้ว ให้ยกเลิกการลงทะเบียนเรียน โดยรายวิชาที่ได้ลงทะเบียนเรียนทั้งหมดในภาคการศึกษานั้นจะไม่ปรากฏในใบแสดงผลการศึกษา แต่หากเป็นการลาพักการศึกษาหลังจากสัปดาห์ที่ 12 ของภาคการศึกษาก็ดี หรือสัปดาห์ที่ 5 ของภาคการศึกษาฤดูร้อนให้บันทึกระดับคะแนนเป็น อ่อนรายวิชา หรือ D (W)
- 16.2 การขอลาพักการศึกษา ให้ยื่นคำร้องต่อคณบดีหรือ รองอธิการบดี
- 16.3 นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดีหรือ รองอธิการบดี เพื่อขออนุญาตลาพักการศึกษาได้ไม่เกิน 2 ภาคการศึกษาคือคิดต่อกัน ดังกรณีต่อไปนี้
 - 16.3.1 ถูกเกณฑ์หรือระดมเข้ารับราชการทหารกองประจำการ
 - 16.3.2 ได้รับทุนแลกเปลี่ยนนักศึกษาระหว่างประเทศหรือทุนอื่นใดซึ่งมหาวิทยาลัยเห็นสมควรสนับสนุน
 - 16.3.3 ประสบอุบัติเหตุ หรือเจ็บป่วยจนต้องพักรักษาตัวความล่าช้าแพทย์เป็นเวลานานเกินกว่าร้อยละ 20 ของเวลาศึกษาทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์
 - 16.3.4 มีความจำเป็นส่วนตัว โดยนักศึกษาผู้นั้นต้องได้ศึกษาในมหาวิทยาลัยมาแล้วไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษา
- 16.4 ในภาคการศึกษาแรกที่ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย นักศึกษาจะลาพักการศึกษาไม่ได้ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
- 16.5 ในการลาพักการศึกษา นักศึกษาจะลาพักการศึกษาก่อนกว่า 2 ภาคการศึกษาคือคิดต่อกันไม่ได้ เว้นแต่จะได้รับอนุมัติจากอธิการบดี
- 16.6 นักศึกษาจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการเป็นนักศึกษาคณะประกาศของมหาวิทยาลัยทุกภาคการศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา หากไม่ปฏิบัติตามจะถูกถอนชื่อออกจากทะเบียนนักศึกษา ยกเว้นภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระเงินค่าบำรุงการศึกษา ค่าลงทะเบียนเรียน ค่าธรรมเนียมการศึกษา และค่าอื่นใดตามประกาศของมหาวิทยาลัย โดยมหาวิทยาลัยจะไม่คืนเงินดังกล่าวให้ แต่นักศึกษาไม่ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการเป็นนักศึกษา
- 16.7 นักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาหรือการถูกให้พักการศึกษาแล้วแต่กรณีไม่เป็นเหตุให้ขยายระยะเวลาการศึกษาเกินกว่าสองเท่าของแผนการเรียนตามหลักสูตร นับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ยกเว้นนักศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้ลาพักการศึกษาคำข้อ 16.3.1

ข้อ 17 การลาออก

นักศึกษาอาจลาออกจากการเป็นนักศึกษาได้โดยยื่นคำร้องขอลาออกต่อคณะที่นักศึกษาสังกัด และต้องไม่มีหนี้สินกับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ต้องได้รับอนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดี



หมวดที่ 6
การย้ายคณะและหลักสูตร

- ข้อ 18 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายหลักสูตรหรือคณะในเขตพื้นที่เดียวกัน
- 18.1 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายหลักสูตรในคณะเดียวกัน จะกระทำได้นั้นเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณบดีหรือรองอธิการบดีที่นักศึกษาสังกัด
 - 18.2 การขอโอนย้าย ให้ยื่นคำร้องถึงคณบดีหรือรองอธิการบดี โดยให้เป็นไปตามประกาศหลักเกณฑ์ของคณะนั้น ๆ อย่างน้อย 30 วันก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนของภาคการศึกษาที่จะโอนเข้าศึกษา พร้อมทั้งติดต่อสาขาวิชาเดิมให้จัดส่งใบแสดงผลการศึกษา และคำอธิบยรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วของหลักสูตรเดิม มายังสาขาวิชาใหม่โดยตรง
 - 18.3 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายคณะต้องได้รับอนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดี ที่นักศึกษาสังกัดและคณบดีหรือรองอธิการบดี ที่นักศึกษานำไปประสงค์จะย้ายเข้าศึกษา โดยให้เป็นไปตามประกาศหลักเกณฑ์ของคณะที่จะย้ายเข้าศึกษา
 - 18.4 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายหลักสูตร หรือคณะให้มีการเทียบโอนผลการเรียนตามหลักเกณฑ์ในหมวดที่ 7
- ข้อ 19 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายสถานศึกษาข้ามเขตพื้นที่ในระดับเดียวกัน
- 19.1 นักศึกษาต้องศึกษาอยู่ในเขตพื้นที่เดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00
 - 19.2 การรับโอนนักศึกษาต้องเป็นวิชาเอกเดียวกันเท่านั้น
 - 19.3 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายสถานศึกษาข้ามเขตพื้นที่ต้องได้รับอนุมัติจากรองอธิการบดีเขตพื้นที่ที่นักศึกษาสังกัด และรองอธิการบดีเขตพื้นที่ที่นักศึกษานำไปประสงค์จะย้ายสถานศึกษา
 - 19.4 การขอโอนย้าย ให้ยื่นคำร้องถึงรองอธิการบดีเขตพื้นที่ที่นักศึกษาสังกัดอย่างน้อย 30 วันก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนของภาคการศึกษาที่จะโอนย้ายเข้าศึกษา
 - 19.5 ให้นำรายวิชาและหน่วยกิตที่ได้ศึกษามาแล้วทั้งหมด จากเขตพื้นที่เดิมมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค และค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมรวมกับรายวิชาและหน่วยกิตที่จะต้องศึกษาอีกจนครบตามหลักสูตร
- ข้อ 20 นักศึกษาที่ประสงค์จะย้ายจากสถาบันอุดมศึกษาอื่นเพื่อเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย
- 20.1 มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาหรืออื่นทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษารับรอง
 - 20.2 นักศึกษาต้องศึกษาอยู่ในสถาบันเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ภาคการศึกษา โดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพักหรือถูกให้พัก และมีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.25



- 20.3 การรับโอนนักศึกษา ต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดี ที่นักศึกษา
ขอโอนเข้าศึกษา และอธิการบดี
- 20.4 การขอโอนย้าย ให้ยื่นคำร้องถึงมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 30 วันก่อนกำหนดวัน
ลงทะเบียนเรียนของภาคการศึกษาที่จะ โอนเข้าศึกษา พร้อมทั้งติดต่อสถาบันเดิมให้
จัดส่งใบแสดงผลการศึกษาและคำอธิบายรายวิชาที่ได้ศึกษามาแล้วของหลักสูตรเดิม
มายังมหาวิทยาลัยโดยตรง
- 20.5 นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ย้ายจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ให้มีการเทียบโอนผลการเรียน
ตามหลักเกณฑ์ในหมวดที่ 7

หมวดที่ 7

การเทียบโอนผลการเรียน

- ข้อ 21 ผู้ขอเทียบโอนผลการเรียนต้องยื่นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 22 ให้คณบดีหรือรองอธิการบดี แต่งตั้งคณะกรรมการเทียบโอนผลการเรียน ซึ่งมีคุณสมบัติ
สอดคล้องกับระดับการศึกษา และสาขาวิชาที่ขอเทียบโอนจำนวนไม่น้อยกว่า 3 คน
ดำเนินการเทียบโอนผลการเรียนตามหลักสูตรที่กำหนด โดยให้เป็นไปตามเกณฑ์และ
ข้อกำหนดของคณะที่รายวิชานั้นสังกัด
- ข้อ 23 คณะกรรมการการเทียบโอนผลการเรียน มีหน้าที่ดำเนินการเทียบโอนผลการเรียนหรือ
ประเมินความรู้ ทักษะและประสบการณ์ตามหลักเกณฑ์ และวิธีการประเมินผล
โดยให้เป็นไปตามเกณฑ์และข้อกำหนดของคณะ
- ข้อ 24 ผู้ขอเทียบโอนจะต้องใช้เวลาศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 1 ปีการศึกษา
- ข้อ 25 คำธรรมเนียมการเทียบโอนผลการเรียนเป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- ข้อ 26 ให้คณบดี หรือรองอธิการบดี เป็นผู้อนุมัติผลการเทียบโอนผลการเรียน
- ข้อ 27 การเทียบโอนผลการเรียนในระบบ
- 27.1 การเทียบโอนผลการเรียนสำหรับนักศึกษาที่ย้ายหลักสูตร หรือคณะในมหาวิทยาลัย
- 27.1.1 ให้นักศึกษาคำเนิการขอเทียบโอนผลการเรียนภายใน 30 วันนับจากวันเปิด
ภาคการศึกษาแรก หากพ้นกำหนดนี้สิทธิที่จะขอเทียบโอนเป็นอันหมดไป
ทั้งนี้เพื่อผู้ขอเทียบโอนจะได้รับทราบจำนวนรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่
จะต้องศึกษาเพิ่มเติมอีกจนกว่าจะครบตามหลักสูตร
- 27.1.2 ให้เทียบโอนรายวิชาหรือกลุ่มวิชาซึ่งมีเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์
ครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชา หรือกลุ่มวิชาในสาขาวิชาที่นักศึกษา
ผู้ขอเทียบโอนกำลังศึกษาอยู่โดยให้เป็นไปตามเกณฑ์และข้อกำหนดของคณะ
- 27.1.3 รายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เทียบโอนหน่วยกิตให้ เมื่อรวมกันแล้วต้องมีจำนวน
หน่วยกิตไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

8/1/1

- 27.1.4 รายวิชาที่จะนำมาเทียบโอน ต้องมีระดับคะแนนไม่ต่ำกว่า C หรือ C
- 27.1.5 การบันทึกผลการเรียนและการประเมินผล รายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เทียบโอนให้ จะไม่นำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม โดยให้บันทึก "TC" (Transfer Credits) ไว้ส่วนท้ายของรายวิชาที่เทียบโอนไว้ในใบแสดงผลการเรียน
- 27.1.6 ในกรณีที่มหาวิทยาลัยเปิดหลักสูตรใหม่ จะเทียบโอนนักศึกษาให้เข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปีและภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว
- 27.2 ผู้ที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษารับรอง และผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัยได้อีกภายใน 3 ปี นับจากวันที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา อันเนื่องมาจากผลการศึกษามีสิทธิ์ได้รับการเทียบโอนและรับโอนรายวิชาในระดับเดียวกันตามข้อ 27.1
- 27.3 การเทียบโอนผลการเรียนสำหรับนักศึกษาที่ย้ายจากสถาบันการศึกษาอื่น
- 27.3.1 มหาวิทยาลัยอาจรับโอนนักศึกษาจากสถาบันอุดมศึกษาอื่น ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษารับรอง
- 27.3.2 การรับโอนนักศึกษา ต้องได้รับการอนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดีที่นักศึกษาขอโอนเข้าศึกษาและอธิการบดี โดยมีหลักเกณฑ์ตามที่คณะกรรมการประจำคณะกำหนด
- 27.3.3 การขอโอนย้าย ให้ยื่นคำร้องถึงมหาวิทยาลัยอย่างน้อย 30 วันก่อนกำหนดวันลงทะเบียนเรียนของภาคการศึกษาที่จะโอนเข้าศึกษา พร้อมทั้งคัดต่อสถาบันการศึกษาคัดเดิมให้จัดส่งใบแสดงผลการศึกษาและคำอธิบายรายวิชาที่ได้เคยศึกษามาแล้วของหลักสูตรเดิมมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง
- 27.3.4 การเทียบโอนผลการเรียนให้ใช้หลักเกณฑ์ตามความในข้อ 27.1
- ข้อ 28 การเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ และหรือ การศึกษาคตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ
- 28.1 หลักเกณฑ์การเทียบโอนผลการเรียน โดยการเทียบโอนความรู้และให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบและการศึกษาคตามอัธยาศัย เข้าสู่การศึกษาในระบบมีดังนี้
- 28.1.1 วิธีการประเมินเพื่อการเทียบโอนความรู้จะกระทำได้โดยการทดสอบมาตรฐาน การทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน การประเมินการจัดการศึกษาหรือ อบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ และการประเมินแฟ้มสะสมงาน

- 28.1.2 การเทียบโอนความรู้ จะเทียบเป็นรายวิชาหรือกลุ่มวิชาตามหลักสูตรที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัย โดยรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เทียบโอนให้เมื่อรวมกันแล้วต้องมีจำนวนหน่วยกิตไม่เกินสามในสี่ของจำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร
- 28.1.3 การขอเทียบโอนความรู้เป็นรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่อยู่ในสังกัดสาขาวิชาใด ให้สาขาวิชานั้นเป็นผู้กำหนดวิธีการและดำเนินการเทียบโอน โดยการเทียบโอนความรู้นั้นต้องได้รับการประเมินเทียบได้ไม่ต่ำกว่า C หรือ C- จึงจะให้นับจำนวนหน่วยกิตรายวิชา หรือกลุ่มวิชานั้น
- 28.1.4 รายวิชาที่เทียบโอนให้ จะไม่นำมาคิดค่าธรรมเนียมลงทะเบียนประจำภาคและค่าธรรมเนียมเฉลี่ยสะสม โดยบันทึก Prior Learning Credits ไว้ส่วนบนของรายวิชาที่เทียบโอนให้ในใบแสดงผลการเรียน ในกรณีมีเหตุจำเป็น มหาวิทยาลัยมีเอกสิทธิ์ ที่จะให้สาขาวิชาทำการประเมินความรู้ของผู้ที่ขอเทียบโอนความรู้
- 28.2 ให้มีการบันทึกผลการเรียนตามวิธีการประเมินดังนี้
- 28.2.1 หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึก "CS" (Credits from Standardized Tests)
- 28.2.2 หน่วยกิตที่ได้จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน ให้บันทึกเป็น "CE" (Credits from Examination)
- 28.2.3 หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินการจัดการศึกษาหรืออบรมที่จัดโดยหน่วยงานต่างๆ ให้บันทึก "CT" (Credits from Training)
- 28.2.4 หน่วยกิตที่ได้จากการประเมินแฟ้มสะสมงาน ให้บันทึก "CP" (Credits from Portfolio)
- 28.3 การบันทึกผลการเทียบโอนตามวิธีการประเมินในข้อ 28.2 ให้บันทึกไว้ส่วนท้ายของรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่เทียบโอนให้ เว้นแต่หลักสูตรที่มีองค์วิชาชีพควบคุมและต้องใช้ผลการเรียนประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ให้กำหนดระดับคะแนนในรายวิชาหรือกลุ่มวิชาเพื่อนำมาคิดค่าธรรมเนียมเฉลี่ยประจำภาค และค่าธรรมเนียมเฉลี่ยสะสม โดยบันทึก "PL" (Prior Learning) ไว้ส่วนท้ายของรายวิชาที่เทียบโอนให้ในใบแสดงผลการเรียน
- 28.4 ให้คณะจัดทำประกาศเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการดำเนินการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษานอกระบบ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเข้าสู่การศึกษาในระบบ
- 28.5 การเทียบโอนผลการเรียนในหมวดนี้ ไม่ใช้บังคับกับการจัดการศึกษาระดับปริญญาภาคสมทบพิเศษ (การจัดการศึกษาเฉพาะกิจ)



หมวดที่ 8
การวัดและประเมินผลการศึกษา

- ข้อ 29 ให้คณะที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยจัดการวัดผลและประเมินผลการศึกษาสำหรับรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนไว้ในแต่ละภาคการศึกษาหนึ่ง ๆ โดยการประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้กำหนดเป็นระดับคะแนน ค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต และผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ระดับคะแนน (GRADE)	ค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต	ผลการศึกษา
ก หรือ A	4.0	ดีเยี่ยม (Excellent)
ข ⁺ หรือ B ⁺	3.5	ดีมาก (Very Good)
ข หรือ B	3.0	ดี (Good)
ค ⁺ หรือ C ⁺	2.5	ดีพอใช้ (Fairly Good)
ค หรือ C	2.0	พอใช้ (Fair)
ง ⁺ หรือ D ⁺	1.5	อ่อน (Poor)
ง หรือ D	1.0	อ่อนมาก (Very Poor)
ด หรือ F	0	ตก (Fail)
ถ หรือ W	-	ถอนรายวิชา (Withdrawn)
ม.ส. หรือ I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
พ.จ. หรือ S	-	พอใจ (Satisfactory)
ม.จ. หรือ U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
ม.น. หรือ Au	-	ไม่นับหน่วยกิต (Audit)

- ข้อ 30 การให้ระดับคะแนน ก (A) ข⁺ (B⁺) ข (B) ค⁺ (C⁺) ค (C) ง⁺ (D⁺) ง (D) และ ด (F) จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้
- 30.1 ในรายวิชาที่นักศึกษาเข้าสอบและหรือมีผลงานที่ประเมินผลการศึกษาได้
 - 30.2 เปลี่ยนจากระดับคะแนน ม.ส. (I)
- ข้อ 31 การให้ระดับคะแนน ด (F) นอกเหนือไปจากข้อ 30 แล้ว จะกระทำดังต่อไปนี้
- 31.1 ในรายวิชาที่นักศึกษาใช้เวลาศึกษาไม่ครบร้อยละ 80 ของเวลาศึกษาตลอดภาคการศึกษา
 - 31.2 เมื่อนักศึกษาทำผิดระเบียบการสอบในแต่ละภาคการศึกษาคำนวณข้อบังคับหรือระเบียบหรือประกาศมหาวิทยาลัยว่าด้วยกรณินั้นๆ และได้รับการตัดสินให้ได้รับระดับคะแนน ด (F)



ข้อ 32 การให้ระดับคะแนน D (W) จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

- 32.1 นักศึกษาป่วยก่อนสอบและไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยยื่นใบลาป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ให้คณบดี หรือรองอธิการบดี พิจารณาร่วมกับอาจารย์ผู้สอน หากเห็นว่าการศึกษาของนักศึกษานั้นขาดเนื้อหาส่วนที่สำคัญ สมควรให้ระดับคะแนน D (W) ในบางวิชาหรือทั้งหมด
- 32.2 นักศึกษาลาพักการศึกษาหลังจากสัปดาห์ที่ 12 ในระหว่างภาคการศึกษาปกติหรือสัปดาห์ที่ 5 ในระหว่างภาคการศึกษาฤดูร้อน
- 32.3 คณบดี หรือรองอธิการบดี อนุญาตให้เปลี่ยนระดับคะแนนจาก ม.ศ. (I) เนื่องจากป่วยหรือเหตุสุดวิสัย
- 32.4 ในรายวิชาที่นักศึกษาได้รับอนุญาตให้ลงทะเบียนเรียนโดยไม่นับหน่วยกิต (Au) และมีเวลาศึกษาไม่ครบร้อยละ 80 ของเวลาศึกษาตลอดภาคการศึกษา

ข้อ 33 การให้ระดับคะแนน ม.ศ. (I) จะกระทำได้ในรายวิชาที่ผลการศึกษายังไม่สมบูรณ์ โดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องระบุสาเหตุที่ให้ระดับคะแนน ม.ศ. (I) ประกอบไว้ด้วยในกรณีต่อไปนี้

- 33.1 กรณีมีเหตุเจ็บป่วยหรือเหตุสุดวิสัย และมีเวลาศึกษาครบร้อยละ 80 โดยได้รับอนุมัติจากคณบดี หรือรองอธิการบดี
- 33.2 กรณีนักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรให้รอผลการศึกษาไว้ ด้วยความเห็นชอบจากหัวหน้าสาขาวิชาที่รายวิชานั้นสังกัด และได้รับอนุมัติจากคณบดี หรือรองอธิการบดี โดยขออนุมัติตามกำหนดเวลาของคณะหรือเขตพื้นที่

ข้อ 34 การขอแก้ไขระดับคะแนน ม.ศ. (I) นักศึกษาจะต้องยื่นคำร้องต่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นภายในกำหนด 5 วันทำการหลังจากวันประกาศผลสอบ เพื่อขอให้อาจารย์ผู้สอนกำหนดระยะเวลาสำหรับการวัดผลการศึกษาที่สมบูรณ์ในรายวิชานั้น เพื่อเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ให้แล้วเสร็จภายใน 15 วันทำการนับแต่วันประกาศผลสอบ ยกเว้นการเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ของรายวิชาที่เป็นโครงการหรือปัญหาพิเศษหรือวิทยานิพนธ์ ให้ขออนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดี เพื่อเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) และให้คณบดีหรือรองอธิการบดีส่งระดับคะแนนถึงสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน หรือ กองการศึกษา ก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาถัดไป หากพ้นกำหนดทั้ง 2 กรณีแล้ว นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนน ม.ศ. (I) ในรายวิชาใดจะถูกเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน C (F) โดยอัตโนมัติ

ก่อนวันสิ้นภาคการศึกษาถัดไป หมายถึง ก่อนวันที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ให้เป็นวันสิ้นภาคการศึกษาใด ๆ ถัดไปจากภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้รับระดับคะแนน ม.ศ. (I) ไว้เป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ยกเว้นภาคการศึกษาฤดูร้อนซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ แต่หากนักศึกษาลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาฤดูร้อน จะต้องดำเนินการวัดผลการศึกษาที่



สมบูรณ์ให้เสร็จสิ้นก่อนวันสิ้นสุดภาคการศึกษาฤดูร้อน มีเจ้านั้นระดับคะแนน ม.ศ. (I) จะถูกเปลี่ยนเป็นระดับคะแนน ค (F) โดยอัตโนมัติ

นักศึกษาที่ได้รับระดับคะแนน ม.ศ. (I) ในภาคการศึกษาใด ไม่จำเป็นต้องลงทะเบียนเรียนเพื่อขอปรับระดับคะแนน ม.ศ. (I) ในภาคการศึกษาต่อไป แต่การขอเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ในภาคการศึกษาสุดท้ายของนักศึกษา นักศึกษาดำเนินการขอรักษาผลการเป็นนักศึกษา และชำระเงินค่าธรรมเนียมตามประกาศมหาวิทยาลัย

ข้อ 35 การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) จะกระทำได้ในกรณีดังต่อไปนี้

35.1 นักศึกษาที่มีเวลาศึกษาครบร้อยละ 80 ของเวลาศึกษาตลอดภาคการศึกษา แต่ไม่ได้สอบเพราะเจ็บป่วยหรือมีเหตุสุดวิสัย และได้รับอนุมัติจากคณบดีหรือรองอธิการบดี ในกรณีเช่นนี้ การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ให้ได้ระดับคะแนนตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษา

35.2 เมื่ออาจารย์ผู้สอนและหัวหน้าสาขาวิชาเห็นสมควรให้รอผลการศึกษา เพราะนักศึกษาต้องทำงานซึ่งเป็นส่วนประกอบการศึกษาในรายวิชานั้นให้สมบูรณ์ โดยมีใช้ความคิดของนักศึกษาในกรณีเช่นนี้การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ให้ได้ระดับคะแนนตามเกณฑ์การวัดและประเมินผลการศึกษา แต่ถ้าเป็นกรณีความคิดของนักศึกษาแล้ว การเปลี่ยนระดับคะแนน ม.ศ. (I) ให้ได้ไม่สูงกว่าระดับคะแนน ค (C)

ข้อ 36 การให้ระดับคะแนน พ.จ. (S) และ ม.จ. (U) จะกระทำได้ในรายวิชาที่ผลการประเมินผลการศึกษาเป็นที่ พอใจ และ ไม่พอใจ ดังกรณีต่อไปนี้

36.1 ในรายวิชาที่หลักสูตรกำหนดไว้ว่ามีการประเมินผลการศึกษาอย่างไม่เป็นระดับคะแนน ก (A) ข (B) ข (B) ข (C) ข (C) ข (D) ข (D) และ ค (F)

36.2 ในรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนนอกเหนือไปจากหลักสูตรและขอรับการประเมินผลการศึกษาเป็นระดับคะแนน พ.จ. (S) และ ม.จ. (U) จะไม่มีค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิต และหน่วยกิตที่ได้ไม่นำมาคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม แต่ให้นำมารวมเข้าเป็นหน่วยกิตสะสมด้วย

ข้อ 37 การให้ระดับคะแนน ม.น. (Aw) จะกระทำได้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อาจารย์ที่ปรึกษาอาจจะแนะนำให้นักศึกษาลงทะเบียนเรียนเพื่อเป็นการเสริมความรู้ โดยไม่นับหน่วยกิตในรายวิชานั้น ดังกรณีต่อไปนี้

37.1 เมื่อนักศึกษาได้มีเวลาศึกษาครบร้อยละ 80 ของเวลาศึกษา ประกอบกับอาจารย์ผู้สอนวินิจฉัยว่า ได้ศึกษาด้วยความตั้งใจ ให้ระดับคะแนนเป็น ม.น. (AU) หากนักศึกษามีเวลาศึกษาไม่ครบร้อยละ 80 ของเวลาศึกษาให้ระดับคะแนนเป็น ค (W) ในรายวิชานั้น

37.2 หน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต ม.น. (Aw) จะไม่นับรวมเข้าเป็นหน่วยกิตสะสมและหน่วยกิตตลอดหลักสูตร

37.3 นักศึกษาผู้ใดได้ลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใดโดยไม่นับหน่วยกิตแล้ว นักศึกษาผู้นั้นจะลงทะเบียนเรียนในรายวิชานั้นซ้ำอีก เพื่อเป็นการนับหน่วยกิตในภายหลังก็ได้

ข้อ 38 การคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

เมื่อสิ้นภาคการศึกษาหนึ่งๆ มหาวิทยาลัยจะคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยของรายวิชาที่นักศึกษาแต่ละคนได้ลงทะเบียนเรียนไว้ในภาคการศึกษานั้นๆ เรียกว่าค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค ตามผลรวมของหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา ซึ่งเรียกว่าหน่วยกิตประจำภาค และจะคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยทุกรายวิชาของทุกภาคการศึกษา รวมทั้งภาคการศึกษาฤดูร้อนด้วย ตั้งแต่เริ่มสถาปนาเป็นนักศึกษาจนถึงภาคการศึกษาปัจจุบันเรียกว่าค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ตามผลรวมของหน่วยกิตที่นักศึกษาลงทะเบียนเรียนทุกภาคการศึกษาทั้งหมด ซึ่งเรียกว่าหน่วยกิตสะสม ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยมี 2 ประเภท ซึ่งคำนวณหาได้ดังต่อไปนี้

- 38.1 ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาค ให้คำนวณหาจากผลการศึกษาของนักศึกษา ในแต่ละภาคการศึกษา โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตคำนวณกับค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิตที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวเลข แล้วหารด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตประจำภาค ในการหารเมื่อได้ทศนิยมสองตำแหน่งแล้ว ถ้าปรากฏว่ายังมีเศษให้ปัดทิ้ง
- 38.2 ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ให้คำนวณหาจากผลการศึกษาของนักศึกษาลงตั้งแต่เริ่มสถาปนาเป็นนักศึกษาจนถึงภาคการศึกษาปัจจุบันที่กำลังคิดคำนวณ โดยเอาผลรวมของผลคูณของหน่วยกิตคำนวณกับค่าระดับคะแนนต่อหน่วยกิตที่นักศึกษาได้รับในแต่ละรายวิชาเป็นตัวเลข แล้วหารด้วยผลรวมของจำนวนหน่วยกิตสะสม ในการหาร เมื่อได้ทศนิยมสองตำแหน่งแล้ว ถ้าปรากฏว่ายังมีเศษให้ปัดทิ้ง

ข้อ 39 การลงทะเบียนเรียนซ้ำ หรือแทน และการนับหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

- 39.1 นักศึกษาที่ได้รับคะแนน ง (D) หรือ จ (D) มีสิทธิลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำอีกได้ การลงทะเบียนเรียนที่กล่าวนี้ เรียกว่า การเรียนเน้น (Regrade)
- 39.2 รายวิชาใดที่นักศึกษาขอเรียนเน้น ให้ยกเลิกการลงทะเบียนและผลการเรียนในรายวิชาที่ขอเรียนเน้น และให้นับหน่วยกิตของการลงทะเบียนครั้งหลังสุด
- 39.3 รายวิชาใดที่นักศึกษาได้ระดับคะแนน ค (F) หรือ ม.จ. (U) หรือ ถ (W) หากเป็นรายวิชาบังคับในหลักสูตรแล้ว นักศึกษาจะต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้นซ้ำอีกจนกว่าจะได้ระดับคะแนนตามที่หลักสูตรกำหนดไว้ แต่ถ้าเป็นรายวิชาเลือกในหลักสูตร นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนรายวิชาอื่นแทนก็ได้
- 39.4 รายวิชาใดที่นักศึกษาได้ระดับคะแนน ค (F) หรือ ม.จ. (U) เมื่อมีการลงทะเบียนเรียนรายวิชาซ้ำหรือแทนกันแล้วให้นับหน่วยกิตสะสมเพียงครั้งเดียวในการคำนวณหาค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม
- 39.5 การนับหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรให้นับเฉพาะหน่วยกิตของรายวิชา ที่ได้ระดับคะแนน ตั้งแต่ ง (D) ขึ้นไป หรือได้คะแนน พ.จ. (S) เท่านั้น



- ข้อ 40 การบันทึกผล และการประเมินผล กรณีเรียนซ้ำหรือแทน
 40.1 ให้อับทักผลกรเรียนทุกครั้งที่ลงทะเบียนเรียน
 40.2 การประเมินผลการศึกษา ให้ใช้ระดับคะแนนที่ได้รับครั้งหลังสุดมาคำนวณระดับคะแนนเฉลี่ย

หมวดที่ 9

การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

- ข้อ 41 นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาเมื่อ
- 41.1 ตาย
 - 41.2 ลาออก
 - 41.3 โอนไปเป็นนักศึกษาศาสนอื่น
 - 41.4 พ้นสภาพเนื่องจากถูกถอนชื่อการเป็นนักศึกษาตามข้อ 10.8
 - 41.5 ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดและประเมินผลตามข้อ 42
 - 41.6 ใช้ระยะเวลาการศึกษาเกินกว่าสองเท่าของแผนการเรียนตามหลักสูตร นับแต่วันขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย ยกเว้นภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้สำหรับนักศึกษาที่โอนย้ายคณะหรือหลักสูตรให้นับเวลาที่เคยศึกษาอยู่ในหลักสูตรเดิมรวมเข้าด้วย
 - 41.7 ดำรงการศึกษาครบหลักสูตรและได้รับการอนุมัติปริญญา
 - 41.8 มหาวิทยาลัยสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษานอกเหนือจากข้อดังกล่าวข้างต้น
- ข้อ 42 เกณฑ์การพ้นสภาพเนื่องจากผลการศึกษา
- 42.1 มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเท่ากับ 0.00 เมื่อลงทะเบียนเรียนมีหน่วยกิตสะสม (Credit Attempt-CA) ที่นำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average - GPA.) น้อยกว่า 30 หน่วยกิต
 - 42.2 มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.50 เมื่อลงทะเบียนเรียนมีหน่วยกิตสะสม (Credit Attempt-CA) ที่นำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average - GPA.) ระหว่าง 30 ถึง 59 หน่วยกิต
 - 42.3 มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า 1.75 เมื่อลงทะเบียนเรียน มีหน่วยกิตสะสม (Credit Attempt-CA) ที่นำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average - GPA.) ตั้งแต่ 60 หน่วยกิตขึ้นไป ถึงจำนวนหน่วยกิตสะสมก่อนครบหลักสูตร
 - 42.4 มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (Grade Point Average - GPA.) ต่ำกว่า 2.00 เมื่อลงทะเบียนเรียนครบตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร ยกเว้นกรณีที่นักศึกษาได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ 1.90 ขึ้นไป แต่ไม่ถึง 2.00 ซึ่งผลการศึกษาไม่เพียงพอที่จะรับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญา ให้นักศึกษาของลงทะเบียนเรียนซ้ำในรายวิชาที่ได้รับค่า

คะแนนต่ำกว่า ๓ (A) เพื่อปรับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมให้ถึง 2.00 ภายในกำหนด
ระยะเวลา 3 ภาคการศึกษารวมภาคการศึกษาฤดูร้อน แต่ไม่เกินระยะเวลาสองเท่า
ของแผนการเรียนตามหลักสูตร

42.5 เกมจัดการฟื้นฟูสภาพเนื่องจากผลการศึกษาคำข้อ 42.1 ถึง 42.3 สามารถแสดงเป็น
ตารางแสดงหน่วยกิตสะสมและค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม ดังต่อไปนี้

หน่วยกิตสะสม	ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (สภาพการเทียบ)	ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (พื้นสภาพการเป็นนักศึกษา)
0 - 29	0.01 - 1.49	0.00
30 - 59	1.50 - 1.74	ต่ำกว่า 1.50
60 - ก่อนครบตามหลักสูตร	1.75 - 1.99	ต่ำกว่า 1.75
ครบตามหลักสูตร	1.90 - 1.99 มีสิทธิ์ขึ้นค่าร้อง	ต่ำกว่า 2.00

หมวดที่ 10

การศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้

- ข้อ 43 ผู้เข้าศึกษาต้องมีคุณสมบัติและพื้นความรู้ หรือประสบการณ์ตามที่หัวหน้าสาขาวิชาเห็นสมควร
- ข้อ 44 การเข้าศึกษา
- 44.1 ผู้ประสงค์จะเข้าศึกษาดังอื่นคำร้องโดยตรงที่คณะหรือ กองการศึกษาที่ประสงค์จะขอเข้า
ศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 วัน ก่อนวันเปิดภาคการศึกษาที่ประสงค์
จะเข้าศึกษา
- 44.2 ให้ผู้ประสงค์จะเข้าศึกษาส่งเอกสารแสดงคุณสมบัติและพื้นความรู้หรือประสบการณ์ที่
ผ่านมาทั้งหมดในวันที่ยื่นคำร้อง
- 44.3 ให้คณบดี หรือรองอธิการบดี พิจารณาการรับเข้าศึกษา
- ข้อ 45 การลงทะเบียน
- 45.1 ผู้เข้าศึกษาไม่มีสถานภาพการเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัย
- 45.2 การลงทะเบียนเรียนจะต้องไม่เกินภาคการศึกษาละ 9 หน่วยกิต โดยต้องดำเนินการตาม
กำหนดการเช่นเดียวกับนักศึกษาของมหาวิทยาลัย
- 45.3 ผู้เข้าศึกษาดังข้างการศึกษาค่าลงทะเบียนและค่าบำรุงห้องสมุดในอัตรา
เดียวกับกลุ่มนักศึกษาของคณะที่ผู้เข้าศึกษาประสงค์จะเข้าศึกษาด้วย

- ข้อ 46 การขอเอกสารแสดงผลการศึกษา ให้ผู้เข้าศึกษายื่นคำร้องต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนหรือกองการศึกษา ซึ่งจะออกระดับคะแนนให้เป็นระดับคะแนน ก (A) ข (B) ข (B) ก (C) ค (C) ง (D) ง (D) และ ค (F) และหน่วยกิตที่ได้ไม่นำมาคำนวณหาเกรดระดับคะแนนเฉลี่ย

หมวดที่ 11

การขอดำเนินการศึกษาและการขอขึ้นทะเบียนบัณฑิต

- ข้อ 47 นักศึกษาผู้มีสิทธิ์ขอสำเร็จการศึกษาต้องมีคุณสมบัติดังนี้
- 47.1 ต้องศึกษารายวิชาให้ครบตามข้อกำหนดของหลักสูตรนั้น
 - 47.2 สอบได้จำนวนหน่วยกิตสะสมไม่ต่ำกว่าที่หลักสูตรกำหนดไว้ และได้ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
 - 47.3 เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการเป็นบัณฑิตและไม่มีหนี้สินผูกพันต่อมหาวิทยาลัย
 - 47.4 การยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษา ต้องยื่นต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนหรือกองการศึกษา ในภาคการศึกษาที่นักศึกษาคาดว่าจะสำเร็จการศึกษาทุกภาคการศึกษาภายใน 60 วันนับแต่วันเปิดภาคการศึกษานั้น
 - 47.5 นักศึกษาที่ไม่ดำเนินการตามข้อ 47.4 จะไม่ได้รับการพิจารณาเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาในภาคการศึกษานั้น และจะต้องชำระค่ารักษาสุขภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่นักศึกษา ยื่นคำร้องขอสำเร็จการศึกษา
- ข้อ 48 นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษา ต้องขอขึ้นทะเบียนบัณฑิต โดยยื่นคำร้องขึ้นทะเบียนบัณฑิตต่อสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนหรือกองการศึกษาพร้อมชำระเงินค่าขึ้นทะเบียนบัณฑิต
- ข้อ 49 การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 12

ปริญญาเกียรตินิยมและเหรียญเกียรตินิยม

- ข้อ 50 นักศึกษาที่จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้
- 50.1 ลงทะเบียนรายวิชาในมหาวิทยาลัยไม่ต่ำกว่า 72 หน่วยกิตสำหรับหลักสูตร 2-3 ปีการศึกษา หรือ ไม่ต่ำกว่า 120 หน่วยกิตสำหรับหลักสูตร 4 ปีการศึกษา หรือ ไม่ต่ำกว่า 150 หน่วยกิตสำหรับหลักสูตร 5 ปีการศึกษา
 - 50.2 สำเร็จการศึกษาภายในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด ทั้งนี้ไม่นับระยะเวลาที่นักศึกษาขอลาพักการศึกษาตามข้อบังคับนี้



- 50.3 ต้องไม่มีผลการศึกษาที่อยู่ในเกณฑ์ขั้นไม่พอใจ หรือ ม.จ.(U) หรือต่ำกว่าระดับคะแนนขั้นพอใช้ หรือ ก (C) ในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง
- 50.4 นักศึกษาผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 50.1 50.2 และ 50.3 ที่มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.75 จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ 1
- 50.5 นักศึกษาผู้สำเร็จการศึกษาที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ 50.1 50.2 และ 50.3 ที่มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 3.50 จะได้รับการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมอันดับ 2
- 50.6 การเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาเกียรตินิยมให้แก่นักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยในคราวเดียวกันกับที่เสนอขออนุมัติปริญญาประจำภาคการศึกษานั้น
- ข้อ 51 การให้เกียรติยศหรือเหรียญทองหรือเกียรติยศหรือเหรียญเงิน
- 51.1 ให้มหาวิทยาลัยจัดให้มีเหรียญเกียรติยศแก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่มีผลการศึกษาดีเด่น โดยแยกเป็นกลุ่มสาขาวิชาตามชื่อปริญญา
- 51.2 เกียรติยศหรือเหรียญทองให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้ปริญญากิตติมศักดิ์อันดับ 1 ที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุดในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาตามชื่อปริญญา
- 51.3 เกียรติยศหรือเหรียญเงินให้แก่ผู้สำเร็จการศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเป็นที่สอง และจะต้องได้ปริญญากิตติมศักดิ์อันดับ 1 หรือ 2 ในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาตามชื่อปริญญา กรณีผู้สำเร็จการศึกษาได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมสูงสุด แต่ได้ปริญญากิตติมศักดิ์อันดับ 2 ในแต่ละกลุ่มสาขาวิชาตามชื่อปริญญาให้เกียรติยศหรือเหรียญเงิน
- ข้อ 52 การเสนอชื่อเพื่อรับเหรียญเกียรติยศให้แก่นักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียนดำเนินการปีการศึกษาละหนึ่งครั้ง และให้อธิการบดีนำเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่อพิจารณาอนุมัติในคราวเดียวกันกับที่เสนอขออนุมัติปริญญาประจำภาคการศึกษาสุดท้ายของปีการศึกษา

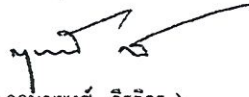


หมวดที่ 13

บทเฉพาะกาล

- ข้อ 53 ข้อบังคับนี้ ให้มีผลใช้บังคับกับนักศึกษาที่เข้าศึกษาคณะปีการศึกษา 2551 เป็นต้นไป
- ข้อ 54 นักศึกษาที่เข้าศึกษาก่อนปีการศึกษา 2551 ให้ใช้ข้อบังคับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญา พ.ศ. 2537 ข้อบังคับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญา ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2541 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2543 (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2544 (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 6) พ.ศ. 2545 (ฉบับที่ 7) พ.ศ. 2547 และข้อบังคับสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ว่าด้วยปริญญาเกียรตินิยม และเหรียญเกียรตินิยม พ.ศ.2547 จนกว่าจะสำเร็จการศึกษาโดยอนุโลม

ประกาศ ณ วันที่ 23 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2551



(ดร.กฤษณพงศ์ กีรติกร)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี





ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2)

พ.ศ. 2552

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วย
การศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามในมาตรา 17(2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548
และนิตยสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการประชุม ครั้งที่ 23(11/2552) เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน
พ.ศ. 2552 จึงวางข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้ เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วย
การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2552”

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาดังแต่ปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้ยกเลิกข้อความในข้อ 27.2 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551 และให้ใช้ข้อความต่อไปนี้แทน “ผู้ที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย
หรือสถาบันการศึกษานานาชาติ ซึ่งหน่วยงานของรัฐที่มีอำนาจรับรอง และผ่านการคัดเลือกเข้าศึกษาในมหาวิทยาลัย
ได้ศึกษาใน 3 ปี นับจากวันที่พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา มีสิทธิได้รับการเทียบโอนและรับโอนรายวิชา
ในระดับเดียวกัน ตามข้อ 27.1”

ประกาศ ณ วันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552

(ดร.กฤษณะพงศ์ กิรติกร)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3)
พ.ศ. 2553

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วย
การศึกษาระดับปริญญาตรี ให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

อาศัยอำนาจตามในมาตรา 17(2) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ. 2548
และมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการประชุม ครั้งที่ 31 (8/2553) เมื่อวันที่ 2 กรกฎาคม 2553
จึงวางข้อบังคับไว้ดังนี้

ข้อ 1 ข้อบังคับนี้ เรียกว่า “ข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วย
การศึกษาระดับปริญญาตรี (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553”

ข้อ 2 ข้อบังคับนี้ให้ใช้บังคับสำหรับนักศึกษาที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2553 เป็นต้นไป

ข้อ 3 ให้เพิ่มบทนิยาม คำว่า “ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
หรือ อนุปริญญา” ระหว่างบทนิยาม คำว่า “นักศึกษา” และคำว่า “แผนการเรียน” ในข้อ 4 แห่งข้อบังคับ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551

“ผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรืออนุปริญญา”
หมายถึง ผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรืออนุปริญญาก่อนจบการศึกษา
ที่หน่วยงานรัฐบาลรับรอง ที่ใช้วุฒิการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรืออนุปริญญามาสมัครเข้า
ศึกษาต่อ และได้รับการคัดเลือกเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ข้อ 4 ให้เพิ่มข้อความต่อไปนี้ เป็นข้อ 27.4 ในข้อ 27 แห่งข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
ราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2551

“27.4 การเทียบโอนผลการเรียน สำหรับผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) หรืออนุปริญญา ให้ใช้หลักเกณฑ์ตามความในข้อ 27.1

27.4.1 ผู้ขอเทียบโอนที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง
(ปวส.) หรืออนุปริญญา สามารถเทียบความรู้โอนเข้าผู้การศึกษาในระบบได้โดยการทดสอบความรู้ โดยให้
เป็นไปตามประกาศของคณะ

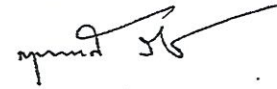
๕๕

การเทียบโอนความรู้เป็นรายวิชาหรือกลุ่มวิชาที่มีอยู่ในสังกัดสาขาวิชาใดให้คณะเป็น
ผู้กำหนดหลักการและวิธีการ โดยให้จัดทำเป็นประกาศคณะ แล้วให้คณะหรือสาขาวิชาเป็นผู้ดำเนินการเทียบ
โอนโดยการทดสอบความรู้ และต้องได้รับผลการทดสอบความรู้ไม่ต่ำกว่า ค หรือ C จึงจะให้นับจำนวน
หน่วยกิตรายวิชาหรือกลุ่มวิชานั้น และให้บันทึกผลการทดสอบความรู้เป็น "CE" (Credits from Examination) "

ข้อ 5 กรณีนักศึกษาที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2552 ให้ใช้ข้อบังคับนี้โดยอนุโลม

ข้อ 6 ให้อธิการบดีรักษาการตามระเบียบนี้ และมีอำนาจวินิจฉัย ติความเพื่อให้การปฏิบัติ
ตามระเบียบนี้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

ประกาศ ณ วันที่ 16 กันยายน พ.ศ. 2553



(ดร.กัญชนพหงส์ กิรติกร)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



ภาคผนวก ข

คำสั่ง วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการ
พัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.

2565



คำสั่ง วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ที่ ๐๕๖/๒๕๖๕

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕)

เพื่อให้การดำเนินงานพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๕) วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒ (Thai Qualification Framework : TQF) และประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการปฏิบัติ ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๘ และเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๕๘ ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔๒ แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล พ.ศ.๒๕๔๘ จึงแต่งตั้งผู้มีรายนามต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

ที่ปรึกษา

- | | | |
|---|-------------|---------------------|
| ๑. รองศาสตราจารย์ธีระศักดิ์ | อุไรจันนันท | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยโทธนัฐนันท์ | ปานานนท์ | กรรมการ |
| ๓. นายพดล | มณีเชียร | กรรมการ |
| ๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลกฤษณ์ | ทุนคำ | กรรมการและเลขานุการ |

มีหน้าที่ : ให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ให้การพัฒนาหรือปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรดำเนินไปด้วยความ
เรียบร้อยตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.๒๕๕๒ และสำเร็จคล่องตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คณะกรรมการร่างหลักสูตร

- | | | |
|------------------------------|---------------|---------------------|
| ๑. ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ | สุภารัตน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรจักร | เมืองใจ | กรรมการ |
| ๓. นายทะนุ | ประเสริฐสุนทร | กรรมการ |
| ๔. นายอภิชาติ | ใสงาม | กรรมการ |
| ๕. นายเกริกเกียรติ | ศศิวิมลฤทธิ์ | กรรมการ |
| ๖. นางสาวณัฏฐิگانต์ | กันกา | กรรมการ |
| ๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลกฤษณ์ | ทุนคำ | กรรมการและเลขานุการ |

/คณะกรรมการ...

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิวิชาชีพหลักสูตร

- | | | |
|---|---------------|----------------------------|
| ๑. ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ | สุภารัตน์ | ประธานกรรมการ |
| ๒. รองศาสตราจารย์เสถียร | ธัญญศรีรัตน์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง รักษาการแทนอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน | | |
| ๓. รองศาสตราจารย์สยาม | เจริญเสียง | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี | | |
| ๔. นายพิรพงศ์ | วงศ์ประสิทธิ์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง รองผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมกระบวนการผลิต บริษัท AGC Micro Glass Thailand Co.,Ltd. (ลำพูน) | | |
| ๕. ผู้ช่วยศาสตราจารย์รติพร | มันพรหม | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนา บริษัท โกลบอล เพาเวอร์ ซินเนอร์ยี จำกัด (มหาชน) และ
รองหัวหน้าศูนย์นวัตกรรมวัสดุ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | | |
| ๖. นายสิริวัฒน์ | ไวยนิตย์ | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง ผู้อำนวยการศูนย์การผลิตอัตโนมัติและหุ่นยนต์ สถาบันไทย - เยอรมัน | | |
| ๗. นายธนวัฒน์ | บุญพร | กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก |
| ตำแหน่ง กรรมการผู้จัดการ บริษัท ไทยแอควาซันซ์เซ็นเตอร์ จำกัด | | |
| ๘. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรจักร | เมืองใจ | กรรมการ |
| ๙. นายทะนุ | ประเสริฐสุนทร | กรรมการ |
| ๑๐. นายอภิชาติ | ไสงาม | กรรมการ |
| ๑๑. นายเกริกเกียรติ | ศศิวิมลฤทธิ์ | กรรมการ |
| ๑๒. นางสาวณัฐกานต์ | กันกา | กรรมการ |
| ๑๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลกฤษณ์ | ทุนคำ | กรรมการและเลขานุการ |

มีหน้าที่ : พัฒนาและปรับปรุงรายละเอียดของหลักสูตรให้สอดคล้องตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ

ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) พ.ศ.๒๕๕๒ และเกณฑ์ตามมาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.๒๕๕๘

คณะกรรมการบรรณาธิการกิจและประสานงาน

- | | | |
|------------------------------|--------------|---------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์พลกฤษณ์ | ทุนคำ | ประธานกรรมการ |
| ๒. นายนิพนธ์ | เชื่อนแก้ว | กรรมการ |
| ๓. นางสาวอรพรรณ | นามพิชัย | กรรมการ |
| ๔. นายธนกร | นาเมืองรักษ์ | กรรมการ |
| ๕. นางสาววิรินทร์ภัทร์ | สมมิตร | กรรมการ |
| ๖. นางสาวศศิธรดี | พานชาตรี | กรรมการ |
| ๗. นางสาววรรณนิพา | มหาไม้ | กรรมการและเลขานุการ |

/มีหน้าที่...

มีหน้าที่ : รวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำเล่มหลักสูตรตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัย ติดต่อประสานงานกับ
ฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลและอักขระในเล่มหลักสูตร และงานอื่น ๆ ตามที่ได้รับ
มอบหมาย

สั่ง ณ วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๔



(นายณทล มณีเชียร)

ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

ภาคผนวก ณ

ประวัติ และผลงานวิชาการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

เกณฑ์กำหนดประเภทผลงานทางวิชาการ ตาม ประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์การพิจารณา
ผลงานทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ โดยให้เลือกรอกเกณฑ์มาตรฐาน ลงในแบบฟอร์มประวัติ
อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และ อาจารย์ประจำหลักสูตร ข้อ 6.1-6.3

เกณฑ์มาตรฐาน	ค่าคะแนน
ข้อ 1 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับความร่วมมือระหว่างประเทศ;	0.8
ข้อ 2 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับชาติ;	0.6
ข้อ 3 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับนานาชาติ;	1
ข้อ 4 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับภูมิภาคอาเซียน;	1
ข้อ 5 งานสร้างสรรค์ที่ได้รับการเผยแพร่ในระดับสถาบัน;	0.4
ข้อ 6 งานสร้างสรรค์ที่มีการเผยแพร่สู่สาธารณะในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง หรือผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ online;	0.2
ข้อ 7 ตำราหรือหนังสือที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอรับตำแหน่งทางวิชาการแล้ว;	1
ข้อ 8 ตำราหรือหนังสือที่ผ่านการพิจารณาตามหลักเกณฑ์การประเมินตำแหน่งทางวิชาการ แต่ไม่ได้นำมาขอรับการประเมินตำแหน่งทางวิชาการ;	1
ข้อ 9 บทความวิจัยหรือบทความทางวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูลกลุ่มที่ 2;	0.6
ข้อ 10 บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติ;	0.2
ข้อ 11 บทความวิจัยหรือบทความวิชาการฉบับสมบูรณ์ที่ตีพิมพ์ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ หรือในวารสารวิชาการระดับชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูลตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 ;	0.4
ข้อ 12 บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วย หลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556;	1

เกณฑ์มาตรฐาน	ค่าคะแนน
ข้อ 13 บทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติที่มีอยู่ในฐานข้อมูล ตามประกาศ ก.พ.อ. หรือระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาว่าด้วยหลักเกณฑ์การพิจารณาวารสารทางวิชาการสำหรับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ พ.ศ.2556 แต่สถาบันนำเสนอเอกสารฉบับอนุมัติและจัดทำเป็นประกาศให้ทราบเป็นการทั่วไป และแจ้งให้ กพอ./กกอ. ทราบภายใน 30 วันนับแต่วันที่ออกประกาศ (ซึ่งไม่อยู่ใน Beall's list) หรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการที่ปรากฏในฐานข้อมูล TCI กลุ่มที่ 1;	0.8
ข้อ 14 ประสบการณ์จากสถานประกอบการ;	0
ข้อ 15 ผลงานค้นพบพันธุ์พืช พันธุ์สัตว์ ที่ค้นพบใหม่และได้รับการจดทะเบียน;	1
ข้อ 16 ผลงานที่ได้รับการจดสิทธิบัตร;	1
ข้อ 17 ผลงานวิจัยที่ได้รับการจดอนุสิทธิบัตร;	0.4
ข้อ 18 ผลงานวิจัยที่หน่วยงานหรือองค์กรระดับชาติว่าจ้างให้ดำเนินการ;	1
ข้อ 19 ผลงานวิชาการรับใช้สังคมที่ได้รับการประเมินผ่านเกณฑ์การขอตำแหน่งทางวิชาการแล้ว;	1

หมายเหตุ : ที่มาจากระบบ checo



แบบฟอร์มประวัติ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2. ชื่อ – สกุล ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ สุภารัตน์

3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	-	-	-	-
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนคร เหนือ	ค.อ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2555
5.3 ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลล้านนา	ค.อ.บ.	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์	2552

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, พลกฤษณ์ ทุนคำ, ทะนุ ประเสริฐสุนทร และ ศรัณู มะโนสมุทร์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องยิงลูกเทเบิลเทนนิสควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ. ใน proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12 (EENET2020), 26-28 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: ม.ศรีนครินทรวิโรฒ. IN-12(1-4). (เกณฑ์ข้อ 10)

พลกฤษณ์ ทุนคำ, อภิชาติ ไสงาม, ศุภกมล ด้อยเต็มวงศ์, ไพศาล เม้งขาว และ สิริวัฒน์ สุภารัตน์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องรับแลกขวดน้ำและกระป๋องเพื่อให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยโมดูลสื่อสารไร้สายแบบบลูธรา. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12 (EENET2020)*, 26-28 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: ม.ศรีนครินทรวิโรฒ. IN-12(1-4). (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, อภิชาติ ไสงาม, ทะนุ ประเสริฐสุนทร, ศุภกมล ด้อยเต็มวงศ์ และ อิงกฤษณ์ รักสัตย์. (2562). การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกหนังสือโดยใช้เซ็นเซอร์ RFID. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET2019)*, 15-17 พฤษภาคม 2562. มทร. ธิเบต. 427-430. (เกณฑ์ข้อ 10)

พลกฤษณ์ ทุนคำ, สิริวัฒน์ สุภารัตน์, บวรศักดิ์ สมเคราะห์, พีรพันธ์ ศรีริมา, วรุตม์, เจริญจันทร์, ศรีญ มะโนสมุทร และ จันสฤกิตต์ วงศ์สว่าง. (2561). การออกแบบและพัฒนากระบวนการความปลอดภัยด้วยรหัส QR ประมวลผลโดยบอร์ดราสเบอรี่พาย. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018)*, 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน. 504-507. (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, พลกฤษณ์ ทุนคำ, ทะนุ ประเสริฐสุนทร, ศุภกมล ด้อยเต็มวงศ์, จตุพร พันธุ์จันทร์, ณัฏฐ์ วัชรดำรงศักดิ์, ณัฏฐา เชื้อนคำ, ภัทรดนัย บุญยมหา และ เมธิชัย นางวงศ์. (2561). การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติแบบโดยอาศัยหลักการของแรงหนีศูนย์กลาง. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018)*, 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน. 560-563. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์
ไม่มี

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่
ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท.....-.....ปี

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 8 ปี

- ชื่อวิชา หลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า
- ชื่อวิชา หลักมูลวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

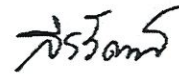
- ชื่อวิชา วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ชื่อวิชา วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ
- ชื่อวิชา พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ
- ชื่อวิชา ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบแหล่งจ่ายไฟฟ้า
- ชื่อวิชา ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

ไม่มี

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี



(ลงชื่อ)

(ว่าที่ร้อยโทสิริวัฒน์ สุภารัตน์)



แบบฟอร์มประวัติ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. ชื่อ - สกุล นายพลกฤษณ์ ทุนคำ
3. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
- 4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2553
5.2 ปริญญาโท	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2548
5.3 ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี	วศ.บ.	วิศวกรรมโทรคมนาคม	2545

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

อิสรา ซอนเสน, แมนสรวง วงศ์อภัย, พลกฤษณ์ ทุนคำ, ศันสนี รัชชกุล และ ศิริวรรณ สืบบุญการณ.
(2562). การออกแบบและพัฒนาชุดต้นตกรรรมเคลื่อนที่ระบบ ICOH. ใน รายงานการประชุม
วิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET2019), วันที่ 15-17 พฤษภาคม 2562.
ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. หน้า 407-410. (เกณฑ์ข้อ 10)

อิสรา ซอนเสน และ พลกฤษณ์ ทุนคำ. (2562). การลดทอนสัญญาณรบกวนแบบจุดในภาพอัลตราซาวด์
ทางการแพทย์ด้วยตัวกรองชาวีสกี-โกเลย์แบบปรับหน้าต่าง. ใน รายงานการประชุมวิชาการ
เครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET2019), วันที่ 15-17 พฤษภาคม 2562. ปทุมธานี:
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. หน้า 285-288. (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, พลกฤษณ์ ทุนคำ, ทะนุ ประเสริฐสุนทร และ ศุภกมล ต้อยเต็มวงศ์. (2561).

การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติต้นแบบโดยอาศัยหลักการของแรงหนีศูนย์กลาง.

ใน รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018), วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน. หน้า 560-563. (เกณฑ์ข้อ 10)

พลกฤษณ์ ทุนคำ, สิริวัฒน์ สุภารัตน์ และ บวรศักดิ์ สมเคราะห์. (2561). การออกแบบและพัฒนาระบบ

รักษาความปลอดภัยด้วยรหัส QR ประมวลผลโดยบอร์ดราสเบอร์รี่พาย. ใน รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018), วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน. หน้า 504-507. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

ไม่มี

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท 8 ปี

- ชื่อวิชา วิธีการทางคณิตศาสตร์วิศวกรรม
- ชื่อวิชา การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลขั้นสูง
- ชื่อวิชา การประมวลผลภาพและการรับรู้ภาพดิจิทัล

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 8 ปี

- ชื่อวิชา หลักมูลวิศวกรรมไฟฟ้า
- ชื่อวิชา หลักมูลวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- ชื่อวิชา คณิตศาสตร์วิศวกรรมไฟฟ้า
- ชื่อวิชา วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า
- ชื่อวิชา วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
- ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ
- ชื่อวิชา สัญญาณและระบบ
- ชื่อวิชา เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
- ชื่อวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการรับภาพของเครื่อง
- ชื่อวิชา ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

7.2 ประสพการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

1. ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ นายเอกรัตน์ จันทร์ประเสริฐ เรื่อง การใช้ตัวแยกการสั่นสะเทือนแบบ 3 ส่วนเพื่อลดพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ของระบบสั่นสะเทือนแบบฐานเคลื่อนที่มีตัวหน่วงกำลัง 3
2. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม นายอภิชาติ ไสงาม เรื่อง การวิเคราะห์พารามิเตอร์เพื่อใช้ในการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องพิมพ์สี 3 มิติ
3. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก นายวสันต์ สันต์บุรุษ เรื่อง การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการทดสอบคุณสมบัติทางเสียงของวัสดุ
4. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก นายอิสรา ซอนเสน เรื่อง การประเมินสมรรถนะของตัวกรองชีววิถี-โกลีย์แบบปรับหน้าตาสำหรับการลดทอนสัญญาณรบกวนแบบจุดในภาพอัลตราซาวด์ทางการแพทย์

7.3 ประสพการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี



(ลงชื่อ)

(นายพลกฤษณ์ ทุนคำ)



แบบฟอร์มประวัติ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2. ชื่อ - สกุล นายวรจักร เมืองใจ

3. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์

4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.ด.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2559
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.ม.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2550
5.3 ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	ค.อ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2541

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

Thongporn, J., Muengjai, W., Somsak, T. and Patcharaprakiti, N. (2019). "A Solar Home Battery Energy Storage for Demand Response Management". In *Proceedings of the 14th GMSARN International Conference 2019 on Smart Energy, Environment, and Development for Sustainable GMS*, 27-29 November 2019. Lao PDR: GMSARN. pp. 1-6.
(เกณฑ์ข้อ 11)

- Muangjai, W., Thanin, P., Jantee, W., Ngadot, M. and Nantakusol, N. (2018). "An Apply IoT for Collection and Analysis of Specific Energy Consumption in Production Line of Ready-to-Drink Juice at the Second Royal Factory Mae Chan". In *Proceedings of International Workshop on Smart Wireless Communications (ICUE2018)*, 24-26 October 2018. Pathum Thani: Asian Institute of Technology. pp. 1-4. (เกณฑ์ข้อ 11)
- Khattijit, N., Oranpiroj, K. and Muangjai, W. (2018). "The Evaluation of Short Circuit Current to Achieve System Protection Design in Power Network with Renewable Energy Application". In *Proceedings of International Electrical Engineering Congress (IEECON2018)*, 7-9 March 2018. Bangkok: Srinakarinwirot University. pp. 1-6. (เกณฑ์ข้อ 11)
- จุฬารัตน์ จิโน, วรจักร เมืองใจ และ วิชาญ จันทิ. (2561). การวิเคราะห์การใช้พลังงานไฟฟ้าในสายการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่มในโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปแห่งที่ 2 อำเภอแม่จัน จังหวัดเชียงราย. ใน *รายงานการประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ ครั้งที่ 5 (CRCI-2018)*, วันที่ 6-8 ธันวาคม 2561. ตาก: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. หน้า 1118-1123. (เกณฑ์ข้อ 10)
- รัชกร แดงตา และ วรจักร เมืองใจ. (2561). การประเมินความคงทนของตัวกรองสัญญาณไฟฟ้าภายในไมโครกริดอินเวอร์เตอร์ต่อสภาวะแรงดันไฟฟ้าตกชั่วขณะ. ใน *รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018)*, วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน. หน้า 14-17. (เกณฑ์ข้อ 10)
- วรจักร เมืองใจ, มนตรี เจาเดช, วิชาญ จันทิ, อีระศักดิ์ สมศักดิ์ และ โกศล โอฬารไพโรจน์. (2561). การประยุกต์ใช้ IoT เพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ดัชนีชี้วัดค่าการใช้พลังงานจำเพาะในสายการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่มโรงงานหลวงอาหารสำเร็จรูปที่ 2 แม่จัน. ใน *รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018)*, วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน. หน้า 395-398. (เกณฑ์ข้อ 10)
- มนตรี เจาเดช, วิชาญ จันทิ, วรจักร เมืองใจ, โกศล โอฬารไพโรจน์, สามารถ ยะเชียงคำ, อภินันท์ หอจตุรพิตร และ ชุตติพงศ์ ชัยลังกา. (2561). การประยุกต์ MATLAB GUI สำหรับบอสซิลโลสโคป. ใน *รายงานการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018)*, วันที่ 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมวัน. หน้า 736-739. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

“ไม่มี”

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท 5 ปี

- ชื่อวิชา คุณภาพในระบบไฟฟ้ากำลัง
- ชื่อวิชา โครงการงานนวัตกรรม
- ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 14 ปี

- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2
- ชื่อวิชา อินเทอร์เน็ตสำหรับสรรพสิ่ง
- ชื่อวิชา ไมโครคอนโทรลเลอร์

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

ปีพ.ศ. 2559 – 2561 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การประเมินความคงทนของตัวกรองไฟฟ้าภายในไมโครกริดอินเวอร์เตอร์ต่อสภาวะแรงดันตกชั่วขณะภายใต้มาตรฐานสากล นักศึกษาระดับปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา (จบการศึกษา)

ปีพ.ศ. 2562 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง ระบบบริหารจัดการพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและการวิเคราะห์ข้อมูล นักศึกษาระดับปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ปีพ.ศ. 2563 – ปัจจุบัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การศึกษาต้นทุนการใช้ไฟฟ้าแบบผสมผสานสำหรับระบบไฟฟ้าแยกอิสระ กรณีชุมชนบ้านคลองเรือ นักศึกษาระดับปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

ปีพ.ศ. 2563 – ปัจจุบัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพของคุณภาพไฟฟ้าโดยการวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าพร้อมกับการลดการใช้ไฟฟ้าและคุณภาพไฟฟ้าในอนาคต นักศึกษาระดับปริญญาโท วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ปีพ.ศ. 2547 – 2550 ผอ.ฝ่ายสารสนเทศและประเมินผล โครงการ SML สำนักเลขาธิการ
นายกรัฐมนตรี ทำเนียบรัฐบาล

(ลงชื่อ) 

(นายวรจักร เมืองใจ)



แบบฟอร์มประวัติ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร.....วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต.....สาขาวิชา.....วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. ชื่อ – สกุล นายเกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ์
3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
4. สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan	Ph.D.	Mechatronic Science and Technology	2563
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.ม	วิศวกรรมเครื่องกล	2557
5.3 ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.บ	วิศวกรรมเครื่องกล	2553

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

พลกฤษณ์ ทุนคำ, เกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ์, ณัฐกานต์ กันกา, อภิชาติ ไสงาม และ ณัฏพล ชาคำ.
(2564). การออกแบบและพัฒนาระบบไร้สายเพื่อสังเกตการณ์และควบคุมอัตโนมัติทางการเกษตร
บนพื้นฐานของการใช้ LabVIEW และ ChipKIT WF32. ใน proceeding การประชุมวิชาการ
เครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 13 (EENET2021) เล่ม 2, 12-14 พฤษภาคม 2564. เชียงใหม่:
มทร.ล้านนา. 157-160. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

Barlin, B., Pratama, C. O., Sasiwimonrit, K. (2021). THE EFFECT OF BLADE CURVATURE ANGLE OF SAVONIUS WIND TURBINE L-TYPE ON THE PERFORMANCE. Indonesian Journal of Engineering and Science, 2(1). May 2021. P.033–038. 2021. (เกณฑ์ข้อ 12)

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาตรี 1 ปี

- ชื่อวิชา กลศาสตร์ของแข็ง
- ชื่อวิชา วิศวกรรมอุณหภาพ
- ชื่อวิชา นวัตกรรมและเทคโนโลยี
- ชื่อวิชา ไฟแอลชีและระบบอัตโนมัติ
- ชื่อวิชา ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ
- ชื่อวิชา ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

ไม่มี

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี

(ลงชื่อ)

(นายเกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ)



แบบฟอร์มประวัติ

☒ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☐ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. ชื่อ – สกุล นางสาวณัฐกานต์ กันกา
3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
- 4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	Kagoshima University, Japan	Ph.D.	Interdisciplinary Department of Science and Engineering	2563
5.2 ปริญญาโท	Kagoshima University, Japan	M.Eng.	Mechanical Engineering	2560
5.3 ปริญญาตรี	Kanazawa University, Japan	B.Eng.	Mechanical Engineering	2558

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

พลกฤษณ์ ทุนคำ, เกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ์, ณัฐกานต์ กันกา, อภิชาติ ไสงาม และ ณัฏพล ขาคำ.

(2564). การออกแบบและพัฒนาระบบไร้สายเพื่อสังเกตการณ์และควบคุมอัตโนมัติทางการเกษตรบนพื้นฐานของการใช้ LabVIEW และ ChipKIT WF32. ใน proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 13 (EENET2021) เล่ม 2, 12-14 พฤษภาคม 2564. เชียงใหม่: มทร.ล้านนา. 157-160. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

ไม่มี

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท.....-.....ปี

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 1 ปี

- ชื่อวิชา หลักมูลของฟิสิกส์ 1
- ชื่อวิชา หลักมูลของฟิสิกส์ 2
- ชื่อวิชา แนะนำสู่วิศวกรรม
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเบื้องต้นทางเมคคาทรอนิกส์
- ชื่อวิชา การจำลองและระบบควบคุม
- ชื่อวิชา หลักการออกแบบวิศวกรรม
- ชื่อวิชา เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม
- ชื่อวิชา หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการรับภาพของเครื่อง
- ชื่อวิชา ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

ไม่มี

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี

ณัฐริกันต์ กันกา

(ลงชื่อ)

(นางสาวณัฐริกันต์ กันกา)



แบบฟอร์มประวัติ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร.....วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต.....สาขาวิชา.....วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. ชื่อ – สกุล นายนพดล มณีเชียร
3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
4. สังกัด คณะวิศวกรรมศาสตร์
5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	Southern Taiwan University of Science and Technology, Taiwan	Ph.D.	Electrical Engineering	2557
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ	ค.อ.ม.	ไฟฟ้า	2550
5.3 ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	ค.อ.บ.	วิศวกรรม อิเล็กทรอนิกส์	2544

6. ผลงานทางวิชาการ

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

Thinh, D.T., Quan, N.B.H. and Maneetien, N. (2018). Implementation of Moving Average Filter on STM32F4 for Vibration Sensor Application. In Proceedings of *The 4th International Conference on Green Technology and Sustainable Development (GTSD2018)*, 23-24 November 2018. Vietnam: HCMC University of Technology and Education. pp. 627-631. (เกณฑ์ข้อ 11)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

- Chainetr, S. , Khiewwijit, R. , Maneetien, N. and Chaiwongsar, S. (2020) . Chicken Slaughterhouse Wastewater Characteristics, Current Treatment and Future Challenges: A review. *RMUTL Engineering Journal*, Vol. 5, No. 1. January-June 2020. Chiang Mai: Rajamangala University of Technology Lanna. pp. 41-55. (เกณฑ์ข้อ 9)
- Chankong, T. and Maneetien, N. (2018). The Development of Case-Based Learning for an Antenna Engineering Course using Folklore. *Engineering and Applied Science Research*, Vol. 45, No. 3. July-September 2018. Khon Kaen: Khon Kaen University. pp. 251-255. (เกณฑ์ข้อ 13)
- Krudtong, S. and Maneetien, N. (2018). Mapping Future Graduate Attributes in A Medical Engineering Curriculum. *Engineering and Applied Science Research*, Vol. 45, No. 4. October-December 2018. Khon Kaen: Khon Kaen University. pp. 312-315. (เกณฑ์ข้อ 13)
- Ismail, M., Utami, P., Ismail, I., Khairudin, M., Amiruddin, M., Lastariwati, B. and Maneetien, N. (2018). The Effect of an Augmented Reality Teaching Kit on Visualization, Cognitive Load and Teaching Styles. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 24, No. 2. October 2018. pp. 178-184. doi:<https://doi.org/10.21831/jptk.v24i2.20031> (เกณฑ์ข้อ 12)

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

“ไม่มี”

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท 1 ปี

- เทคโนโลยีอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ
- วิศวกรรมดิจิทัลขั้นสูงและอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 6 ปี

- การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล
- วงจรดิจิทัลและการออกแบบลอจิก
- หลักการอาชีพและเทคนิคศึกษา

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

“ไม่มี”

7.3 ประสบการณ์ทางวิชาชีพ (ถ้ามี)

“ไม่มี”

(ลงชื่อ) นพอล มณีเชียร

(นายนพอล มณีเชียร)



แบบฟอร์มประวัติ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
2. ชื่อ - สกุล นายอภิชาติ ไสงาม
3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์
- 4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ
5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	-	-	-	-
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา	วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	2561
5.3 ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ล้านนา	ค.อ.บ.	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	2550

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

พลกฤษณ์ ทุนคำ, เกริกเกียรติ ศศิวิมลฤทธิ์, ณัฐธิกานต์ กันกา, อภิชาติ ไสงาม และ ณัฏพล ขาคำ.
(2564). การออกแบบและพัฒนาระบบไร้สายเพื่อสังเกตการณ์และควบคุมอัตโนมัติทางการเกษตร
บนพื้นฐานของการใช้ LabVIEW และ ChipKIT WF32. ใน proceeding การประชุมวิชาการ
เครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 13 (EENET2021) เล่ม 2, 12-14 พฤษภาคม 2564. เชียงใหม่:
มทร.ล้านนา. 157-160. (เกณฑ์ข้อ 10)

พลกฤษณ์ ทุนคำ, อภิชาติ ไสงาม, ศุภกมล ตัญเต็มวงศ์, ไพศาล เม่งขาว และ สิริวัฒน์ สุภารัตน์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องรับแลกขวดน้ำและกระป๋องเพื่อให้อาหารปลาอัตโนมัติด้วยโมดูลสื่อสารไร้สายแบบบลูธรา. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12 (EENET2020)*, 26-28 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: ม.ศรีนครินทรวิโรฒ. IN-12(1-4). (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, อภิชาติ ไสงาม, ทนุ ประเสริฐสุนทร, ศุภกมล ตัญเต็มวงศ์ และ อิงกฤษณ์ รักสัตย์. (2562). การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกหนังสือโดยใช้เซ็นเซอร์ RFID. ใน *proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET2019)*, 15-17 พฤษภาคม 2562. มทร. รัตนบุรี. 427-430. (เกณฑ์ข้อ 10)

อภิชาติ ไสงาม, พลกฤษณ์ ทุนคำ, และ สุปงกช โตไพบุลย์. (2561). การออกแบบระบบฉีดสำหรับเครื่องพิมพ์ซีพี้สามมิติ. ใน *proceeding การประชุมวิชาการวิจัยและนวัตกรรมสร้างสรรค์ ครั้งที่ 5 (CRCI2018)*, 6-8 ธันวาคม 2561. เชียงใหม่: มทร.ล้านนา. 1330-1308. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์
ไม่มี

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่
ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท - ปี

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 3 ปี

- ชื่อวิชา การฝึกพื้นฐานทางวิศวกรรม 1
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก
- ชื่อวิชา การออกแบบทางเมคคาทรอนิกส์
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1
- ชื่อวิชา การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)
ไม่มี

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี

(ลงชื่อ)

(นายอภิชาติ ไสงาม)



แบบฟอร์มประวัติ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร.....วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต.....สาขาวิชา.....วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2. ชื่อ – สกุล นายทะนุ ประเสริฐสุนทร

3. ตำแหน่งทางวิชาการ อาจารย์

4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	-	-	-	-
5.2 ปริญญาโท	Brunel University, United Kingdom	MSc.	Engineering Management	2554
5.3 ปริญญาตรี	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	2552

6. ผลงานทางวิชาการ (ผลงานย้อนหลังภายใน 5 ปีปฏิทิน)

6.1 งานวิจัย หรือบทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, พลกฤษณ์ ทุนคำ, ทะนุ ประเสริฐสุนทร และ ศรัณ มะโนสมุทร์. (2563). การออกแบบและพัฒนาเครื่องยิงลูกเทเบิลเทนนิสควบคุมผ่านโทรศัพท์มือถือ. ใน proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 12 (EENET2020), 26-28 สิงหาคม 2563. กรุงเทพฯ: ม.ศรีนครินทรวิโรฒ. IN-12(1-4). (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, อภิชาติ ไสงาม, ทะนุ ประเสริฐสุนทร, ศุภกาส ต้อยเต็มวงศ์ และ อิงกฤษณ์ รักสัตย์. (2562). การออกแบบและพัฒนาเครื่องคัดแยกหนังสือโดยใช้เซ็นเซอร์ RFID. ใน proceeding การ

ประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 11 (EENET2019), 15-17 พฤษภาคม 2562. มทร. ราชบุรี. 427-430. (เกณฑ์ข้อ 10)

สิริวัฒน์ สุภารัตน์, พลฤกษ์ ทุนคำ, ทะนุ ประเสริฐสุนทร, ศุภกาส ต้อยเต็มวงศ์, จตุพร พันธุ์จันทร์, ณธิวัชร วัชรดำรงศักดิ์, ณัฏชา เชื้อนคำ, ภัทรดนัย บุญยมหา และ เมธิชัย นางวงศ์. (2561). การออกแบบและพัฒนาเครื่องนับเม็ดยาอัตโนมัติต้นแบบโดยอาศัยหลักการของแรงหนีศูนย์กลาง. In proceeding การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 10 (EENET2018), 1-3 พฤษภาคม 2561. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน. 560-563. (เกณฑ์ข้อ 10)

6.2 บทความทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสาร สิ่งตีพิมพ์ หรือวารสารออนไลน์

ไม่มี

6.3 หนังสือที่ตีพิมพ์เผยแพร่

ไม่มี

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาโท.....-.....ปี

7.1.2 ระดับปริญญาตรี 8 ปี

- ชื่อวิชา วัสดุวิศวกรรม
- ชื่อวิชา เขียนแบบวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมอาหาร
- ชื่อวิชา วัสดุวิศวกรรมสำหรับวิศวกรรมกระบวนการอาหาร
- ชื่อวิชา เศรษฐศาสตร์และการจัดการในอุตสาหกรรมอาหาร
- ชื่อวิชา การออกแบบและเขียนแบบ
- ชื่อวิชา หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม
- ชื่อวิชา โครงสร้าง สมบัติ และการเลือกใช้วัสดุ
- ชื่อวิชา การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ (ถ้ามี)

ไม่มี

7.3 ประสบการณ์การในด้านปฏิบัติการ/ด้านวิชาชีพ (ถ้ามี)

ไม่มี


(ลงชื่อ)

(นายทะนุ ประเสริฐสุนทร)



แบบฟอร์มประวัติ

☐ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ☒ อาจารย์ประจำหลักสูตร

ระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา

1. อาจารย์ประจำหลักสูตร...วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต...สาขาวิชา...วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

2. ชื่อ - สกุล นายพานิช อินต๊ะ

3. ตำแหน่งทางวิชาการ รองศาสตราจารย์

4.สังกัด วิทยาลัยเทคโนโลยีและสหวิทยาการ

5. ประวัติการศึกษา

ระดับการศึกษา	สถาบันการศึกษา	คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา	สาขาวิชา	พ.ศ.
5.1 ปริญญาเอก	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.ด.	วิศวกรรมเครื่องกล	2549
5.2 ปริญญาโท	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	วศ.ม.	วิศวกรรมพลังงาน	2546
5.3 ปริญญาตรี	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตภาคพายัพ	ค.อ.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า	2544

6. ผลงานทางวิชาการ

6.1 งานวิจัย(ผลงานวิจัยย้อนหลัง 5 ปี)

-

6.2 บทความ

Intra, P. and Yawootti, A. (2019). An Experimental Investigation of a Non-Mixing Type Corona-Needle Charger for Submicron Aerosol Particles. *Journal of Electrical Engineering & Technology*, Vol.14, Issue 1. January 2019. pp. 363-370. (เกณฑ์ข้อ 12)

- Intra, P. and Siri-achawawath, T. (2019). Development of an Online Particulate Monitoring System for Measurement of the Mass and Number Concentrations and Size Distributions of Ambient PM₁₀, PM_{2.5} and Sub-400 Nm Particles. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, Vol. 41, Issue. 6. November 2019. Songkla: Songklanakarin University. pp. 1339-1347. (เกณฑ์ข้อ 13)
- Intra, P., Wanusbodeepaisarn, P. and Siri-achawawath, T. (2019). Experimental Study of Charging Efficiencies and Losses of Submicron Aerosol Particles in a Cylindrical Tri-Axial Charger. *Iranian Journal of Electrical and Electronic Engineering*, Vol. 15, Issue 3. September 2019. pp. 401-410. (เกณฑ์ข้อ 12)
- Intra, P., Yawootti, A. and Siri-achawawath, T. (2018). Field Comparison Between Electrostatic Charge and Light Scattering Monitors for Continuous Monitoring of Airborne PM_{1.0}, PM_{2.5}, and PM₁₀ Mass Concentrations. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, Vol. 40, Issue. 2. March-April 2018. Songkla: Songklanakarin University. pp. 339-346. (เกณฑ์ข้อ 13)
- Intra, P., Yawootti, A. and Sampattagul, S. (2018). Field Evaluation of an Electrostatic Pm 2.5 Mass Monitor. *Songklanakarin Journal of Science & Technology*, Vol.40, Issue. 2. March-April 2018. Songkla: Songklanakarin University. pp. 347-353. (เกณฑ์ข้อ 13)
- เวสารัช จรเจริญ, พานิช อินต๊ะ และ สุเปญญา จิตตพันธ์. (2561). การประยุกต์ใช้สนามไฟฟ้าแบบพัลส์ เพื่อสกัดสารจาก *Chlorella vulgaris* TISTR8580. *วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา*, ปีที่ 23, ฉบับที่ 3. กันยายน-ธันวาคม 2561. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา. หน้า 1253-1267. (เกณฑ์ข้อ 13)

6.3 หนังสือ /เอกสารทางวิชาการ

-

7. ประสบการณ์ทางวิชาการ

7.1 ประสบการณ์การสอน

7.1.1 ระดับปริญญาตรี.....13....ปี

- ชื่อวิชา วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ชื่อวิชา อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น

7.2 ประสบการณ์การเป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ระดับปริญญาเอก	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นางสาวรัชดาภรณ์ จันทร์ธา พ.ศ. 2562 เรื่อง “CHEMICAL COMPONENTS AND BIOMASS BURNING TRACERS IN PM2.5 AND HEALTH RISK ASSESSMENT IN NORTHERN BORDER OF THAILAND”
ระดับปริญญาเอก	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Mr.Stefan Rucman พ.ศ. 2562 เรื่อง “Environmental-friendly and Low-cast Production of Iron- based Nanomaterials and Their Environmental Assessment”
ระดับปริญญาโท	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นายสายชล สิริพิงค์ พ.ศ. 2550 เรื่อง “การออกแบบระบบควบคุมการทำงานสำหรับสแต็ก เซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอน”
ระดับปริญญาโท	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นายพงศกร ชูพันธ์ พ.ศ. 2551 รหัส 4626054 เรื่อง “การวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องอัด ประจุโคโรนาแบบเข็มสำหรับการวัดขนาดละอองลอย”
ระดับปริญญาโท	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ นายปริญ คงกระพันธ์ พ.ศ. 2552 เรื่อง “การพัฒนาหัวเผาพลาสมาความร้อนสำหรับการ กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์”



(ลงชื่อ)

(นายพานิช อินต๊ะ)

ภาคผนวก ญ

ตารางเปรียบเทียบรายวิชา มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
กับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

1. องค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกสาขาวิชาชีพ
 - 1) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเนื่องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์คอมพิวเตอร์และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่าง ๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
 - 2) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่น ๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่าง ๆ มากระทำ
 - 3) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (Characteristics) และกระบวนการของของไหลหลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด
 - 4) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่าง ๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ
 - 5) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่าง ๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวันกระบวนการผลิตการขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงานและรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต
 - 6) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า วงจรและ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณและระบบ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

- 7) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ
- 8) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยาสุขภาพและสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

2. ตารางเปรียบเทียบรายวิชา มคอ.1 สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ กับหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล								
ENGCC517 หลักการของกลศาสตร์วิศวกรรม	X	X		X				
ENGCC518 กลศาสตร์ของวัสดุ	X	X		X				
ENGCC520 วิศวกรรมอุณหภาพและของไหล	X		X	X				
ENGMC516 การออกแบบเครื่องจักรกล	X	X		X				
ENGMC518 ปฏิบัติการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์		X	X		X			
2) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
ENGMC508 วงจรไฟฟ้าวิศวกรรม	X					X		
ENGMC509 วงจรอิเล็กทรอนิกส์วิศวกรรม	X					X		
ENGMC510 การแปลงผันพลังงานทางกลไฟฟ้า	X	X				X		
3) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์								
ENGMC507 สัญญาณและระบบ	X	X				X		
ENGMC511 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเชื่อมต่อ	X					X		
ENGMC512 อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น	X	X				X		
ENGMC513 พีแอลซีและระบบอัตโนมัติ	X					X		
ENGMC514 การจำลองและระบบควบคุม	X	X				X		
ENGMC515 ระบบเมคคาทรอนิกส์และการเชื่อมต่อ	X					X		
6) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์								
ENGCC516 การเขียนแบบวิศวกรรม	X	X				X		
ENGCC519 หลักการของวัสดุวิศวกรรม				X				
ENGCC523 แนะนำวิชาชีพวิศวกรรม							X	X
ENGCC524 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 1		X						
ENGCC525 การฝึกทักษะพื้นฐานทางวิศวกรรม 2						X		
ENGMC501 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	X					X		
ENGMC502 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของระบบควบคุมเบื้องต้น	X					X		
ENGMC503 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของการออกแบบกลไก	X	X						
ENGMC504 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานของอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	X					X		
ENGMC505 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 1	X	X		X		X		
ENGMC506 การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานทางเมคคาทรอนิกส์ 2	X	X		X		X		
ENGMC519 การเตรียมโครงงานและสหกิจศึกษา							X	

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ENGMC520 สหกิจศึกษา 1	X	X	X	X	X	X	X	X
ENGMC521 โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์	X	X	X	X	X	X	X	X
ENGMC609 มูลฐานของวิศวกรรมการผลิต		X		X		X	X	

ภาคผนวก ก
รายละเอียด มคอ.1



ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ. ๒๕๕๓

โดยที่เป็นการสมควรกำหนดกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ และเพื่อประโยชน์ในการรักษาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาทุกแห่งให้มีมาตรฐานเทียบเคียงกันได้ทั้งในระดับชาติและระดับสากล และสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๔ และมาตรา ๑๖ แห่งพระราชบัญญัติระเบียบบริหารราชการกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. ๒๕๔๖ ประกอบกับข้อ ๕ ของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการการอุดมศึกษา ในการประชุมครั้งที่ ๘/๒๕๕๓ เมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๓ จึงออกประกาศไว้ดังต่อไปนี้

๑. ประกาศนี้ เรียกว่า "ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓"

๒. ให้ใช้ประกาศนี้เป็นแนวทางในการพัฒนา/ปรับปรุงหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ของสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและเอกชน และให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

สำหรับสถาบันอุดมศึกษาใดที่เปิดสอนหลักสูตรนี้อยู่แล้ว จะต้องปรับปรุงหลักสูตรให้เป็นไปตามประกาศนี้ภายในปีการศึกษา ๒๕๕๕

๓. ให้มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. ๒๕๕๓ เป็นไปตามเอกสารแนบท้ายประกาศ

๔. ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามประกาศนี้ หรือมีความจำเป็นต้องปฏิบัตินอกเหนือจากประกาศนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการการอุดมศึกษาที่จะพิจารณา และให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการการอุดมศึกษานั้นเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๓

(นายชินวรณ์ บุญยเกียรติ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.๒๕๕๓

เอกสารแนบท้าย
ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ
เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์
พ.ศ.๒๕๕๓

มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์

๑. ชื่อสาขา/สาขาวิชา

ชื่อสาขา วิศวกรรมศาสตร์

ชื่อสาขาวิชา

- (๑) วิศวกรรมไฟฟ้า
- (๒) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)
- (๓) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) หรือ วิศวกรรมโทรคมนาคม หรือ วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
- (๔) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) หรือ วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์
- (๕) วิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม) หรือ วิศวกรรมระบบวัดคุม หรือ วิศวกรรมอัตโนมัติ
- (๖) วิศวกรรมเครื่องกล
- (๗) วิศวกรรมโยธา
- (๘) วิศวกรรมอุตสาหการ
- (๙) วิศวกรรมเคมี
- (๑๐) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
- (๑๑) วิศวกรรมเกษตร
- (๑๒) วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์
- (๑๓) วิศวกรรมเหมืองแร่
- (๑๔) วิศวกรรมยานยนต์
- (๑๕) วิศวกรรมวัสดุ
- (๑๖) วิศวกรรมอาหาร
- (๑๗) วิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

๒. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย: วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

วศ.บ.

ภาษาอังกฤษ: Bachelor of Engineering

B.Eng.

หมายเหตุ มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะเน้นมาตรฐานผลการเรียนรู้เป็นหลัก ส่วนชื่อปริญญาและชื่อที่แสดงสาขาวิชา อาจกำหนดแตกต่างกันในสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ ตามรายละเอียดของสาขาวิชาและวิชาชีพนั้น หากชื่อปริญญาและหรือ

ชื่อสาขาวิชาที่สถาบันอุดมศึกษากำหนด แตกต่างจากที่ปรากฏในมาตรฐานคุณวุฒิฯ ต้องมีผลการเรียนรู้สอดคล้องกับชื่อปริญญานั้นๆ (รายละเอียดปรากฏในภาคผนวก) และสภาคณะบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์แห่งประเทศไทยให้ความเห็นชอบ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง หลักเกณฑ์การกำหนดชื่อปริญญา

๓. ลักษณะของสาขา/สาขาวิชา

สาขาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นสาขาวิชาที่เกี่ยวกับการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ มีหลายสาขาย่อยทำให้เกิดความหลากหลายในด้านองค์ความรู้และสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้พื้นฐานความรู้ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ประกอบด้วยความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์พื้นฐานและวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ด้วยศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาชีพ

ปัจจุบันสาขาวิศวกรรมศาสตร์มีความหลากหลายและแตกแขนงเป็นสาขาย่อยหลายด้าน เนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีและความต้องการของสังคม จึงมีหลายสถาบันจัดทำหลักสูตรที่มุ่งเน้นองค์ความรู้ที่แตกต่างกันตามเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบัน การจำแนกสาขาย่อยในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ขึ้นอยู่กับการจัดองค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในแต่ละสาขาวิชาชีพ

แนวทางในการจัดการขอบเขตองค์ความรู้ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ได้พิจารณาจากข้อเสนอแนะ (Recommendation) และแนวทางที่นำเสนอในกรอบใหญ่ตามมาตรฐานสากลของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ เช่น International Education Accords (Washington Accord), The Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Japanese Accreditation Board for Engineering Education (JABEE) กรอบมาตรฐานคุณวุฒิต่างประเทศ ร่วมกับการระดมความรู้และประสบการณ์ของบุคลากรในสาขาวิศวกรรมศาสตร์จากสถาบันอุดมศึกษาต่างๆ และจากสภาวิศวกร ประกอบกับความต้องการของสังคมและพื้นฐานอุตสาหกรรมในประเทศที่ส่งเสริมการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม พึ่งพาตนเอง และลดการนำเข้าเทคโนโลยี ดังนั้น นอกเหนือจากความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทุกสาขาวิชาชีพแล้ว สาขาย่อยทางวิศวกรรมศาสตร์ทุกสาขาวิชา ยังจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพ โดยอาจจำแนกเป็นขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

- ๑) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
- ๒) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์
(Mechanics)
- ๓) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
- ๔) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ
(Chemistry and Materials)

๕) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน

(Energy)

๖) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

(Electricity and Electronics)

๗) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ

(System Management)

๘) องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

(Biology Health and Environment)

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง (Applied Mathematics, Computer and Simulations) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอระบบต่างๆ ในรูปแบบของสมการคณิตศาสตร์ การจำลองระบบ การออกแบบและวิเคราะห์ระบบจำลอง ระบบป้อนกลับ และการประมวลผลบนคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์ (Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์แรงหรือภาระอื่นๆ ที่กระทำกับระบบเชิงกล รวมทั้งการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ จนกระทั่งถึงการวิเคราะห์ความเค้นและการเปลี่ยนรูปของวัตถุภายใต้ภาระแบบต่างๆ ที่มักกระทำ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermal Sciences and Fluid Mechanics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนความรู้พื้นฐานของลักษณะเฉพาะ (characteristics) และกระบวนการของของไหล หลักการพลศาสตร์ของของไหล การเคลื่อนที่ของความร้อน ระบบทางความร้อนและการประยุกต์ใช้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ (Chemistry and Materials) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของสมบัติและสถานะของสสาร การเปลี่ยนแปลง การแปรรูป และการเกิดปฏิกิริยาของสสาร การประยุกต์ใช้งานสสารในด้านต่างๆ รวมทั้งกระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุ

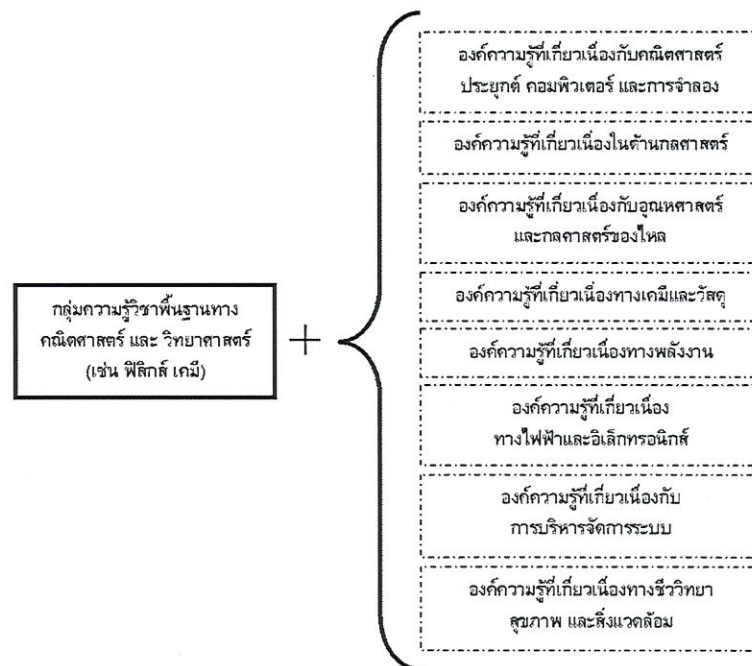
องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน (Energy) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานประเภทต่างๆ ที่จำเป็นในชีวิตประจำวัน กระบวนการผลิต การขนส่ง เป็นต้น รวมถึงกลไกหรือหลักการการเปลี่ยนรูปของพลังงาน และรวมทั้งเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทนสำหรับในอนาคต

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics) หมายถึง เนื้อหาความรู้ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เช่น วงจรและระบบไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สัญญาณ เป็นต้น รวมไปถึงการประยุกต์ใช้งานด้วยเทคโนโลยีทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ (System Management) หมายถึง เนื้อหาความรู้ทางการจัดการและการควบคุมในระบบอุตสาหกรรม มาตรฐานและความปลอดภัยทางวิศวกรรม เศรษฐศาสตร์ โลจิสติกส์ รวมไปถึงการนำสารสนเทศมาใช้ในการบริหารจัดการ

องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม (Biology Health and Environment) หมายถึง เนื้อหาความรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีและการนำมาประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องทางด้านชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม

รูปที่ ๓.๑ แสดงโครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยทุกสาขาวิชาต้องมีองค์ความรู้พื้นฐานที่เป็นกลุ่มวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ เช่น ฟิสิกส์ เคมี (แสดงด้วยกรอบเส้นทึบในรูปที่ ๓.๑) สำหรับแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จะประกอบด้วยองค์ความรู้ต่างๆ ดังที่กล่าวไว้แล้วข้างต้นในบางองค์ความรู้ขึ้นกับเอกลักษณ์ของหลักสูตร (แสดงด้วยกรอบเส้นประในรูปที่ ๓.๑) โดยมีสัดส่วนองค์ความรู้ที่แตกต่างกันได้ในแต่ละสาขาวิชา ทั้งนี้เนื่องจากศาสตร์และเทคโนโลยีในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงที่ค่อนข้างรวดเร็ว การกำหนดสัดส่วนที่แน่นอนสำหรับสาขาวิชาจึงมีอาจกระทำได้ การออกแบบหลักสูตรให้ทันสมัยจะต้องคำนึงถึงความสำคัญของเทคโนโลยีในช่วงเวลานั้น ซึ่งอาจทำให้หลักสูตรในสาขาวิชาเดียวกัน มีสัดส่วนขององค์ความรู้ที่แตกต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้น การออกแบบหลักสูตรที่ดีและทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการสังคม จะต้องคำนึงถึงเทคโนโลยีที่เป็นปัจจุบัน ประกอบกับเอกลักษณ์ของแต่ละสถาบันฯ



รูปที่ ๓.๑ โครงสร้างของลักษณะสาขาทางวิศวกรรมศาสตร์

- หมายเหตุ ๑) สำหรับหลักสูตรที่เปิดสอนในลักษณะของการบูรณาการความรู้จากเนื้อหาของสาขาวิชาต่าง ๆ ตามตัวอย่างที่ปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒินี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒินี้ในการออกแบบหลักสูตรได้ โดยให้ใช้เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องผสมผสานเข้าด้วยกันในสัดส่วนที่เหมาะสมกับสาขาวิชาชีพนั้นๆ
- ๒) สำหรับสาขาวิชาที่มีได้มีรายละเอียดปรากฏในกรอบมาตรฐานคุณวุฒินี้ สามารถใช้กรอบมาตรฐานคุณวุฒินี้ในการออกแบบหลักสูตรเบื้องต้นได้ โดยเน้นผลการเรียนรู้เป็นสำคัญ ส่วนรายละเอียดเนื้อหาสาระสำคัญ สามารถจัดทำรายละเอียดเพิ่มเติมในแต่ละหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ในอนาคต

๔. คุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์

- ๔.๑ มีคุณธรรม จริยธรรม มีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะ และทำหน้าที่เป็นพลเมืองดี รับผิดชอบ ต่อตนเอง วิชาชีพ และต่อสังคม และปฏิบัติตนภายใต้จรรยาบรรณวิชาชีพด้วยความ ซื่อสัตย์สุจริต และเสียสละ
- ๔.๒ มีความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประยุกต์ใช้ศาสตร์ดังกล่าว อย่างเหมาะสมเพื่อการประกอบวิชาชีพของตน และการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปได้
- ๔.๓ มีความใฝ่รู้ในองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สามารถ พัฒนาองค์ความรู้ที่ตนมีอยู่ให้สูงขึ้นไป เพื่อพัฒนาตนเอง พัฒนางาน พัฒนาสังคมและ ประเทศชาติ
- ๔.๔ คิดเป็น ทำเป็น มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- ๔.๕ มีมนุษยสัมพันธ์และมีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะในด้านการทำงาน เป็นหมู่คณะ สามารถบริหารจัดการการทำงานได้อย่างเหมาะสม และเป็นผู้มีทัศนคติที่ดี ในการทำงาน
- ๔.๖ มีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร และใช้ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ และศัพท์ทางเทคนิค ในการติดต่อสื่อสาร รวมถึงการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้เป็นอย่างดี

๕. มาตรฐานผลการเรียนรู้

มาตรฐานผลการเรียนรู้ สะท้อนคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ ประกอบด้วย

๕.๑ คุณธรรม จริยธรรม

- (๑) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (๓) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้ง ตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์

- (๔) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (๕) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาดังแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

๕.๒ ความรู้

- (๑) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (๒) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (๓) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (๔) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (๕) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

๕.๓ ทักษะทางปัญญา

- (๑) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (๒) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (๓) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (๔) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (๕) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

๕.๔ ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (๒) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (๓) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

- (๔) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคล และงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (๕) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษา สภาพแวดล้อมต่อสังคม

๔.๕ ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (๒) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (๓) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (๔) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (๕) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขา วิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

๖. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้อง

สภาวิศวกร (Council of Engineer)

๗. โครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตรประกอบด้วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ หมวดวิชาเลือกเสรี และ/หรือวิชาประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) โดยมีสัดส่วนจำนวนหน่วยกิตในแต่ละหมวดและหน่วยกิตรวม ทั้งหลักสูตรเป็นไปตามประกาศของกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป หมายถึง วิชาที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรอบรู้อย่างกว้างขวาง มีโลกทัศน์ ที่กว้างไกล มีความเข้าใจธรรมชาติ ตนเอง ผู้อื่น และสังคม เป็นผู้ใฝ่รู้ สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถใช้ภาษาในการติดต่อสื่อสารความหมายได้ดี มีคุณธรรม ตระหนักในคุณค่าของศิลปะและ วัฒนธรรมทั้งของไทยและของประชาคมนานาชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตและดำรงตน อยู่ในสังคมได้เป็นอย่างดี

สถาบันอุดมศึกษาอาจจัดวิชาศึกษาทั่วไปในลักษณะจำแนกเป็นรายวิชาหรือลักษณะบูรณาการ ใดๆ ก็ได้ โดยผสมผสานเนื้อหาวิชาที่ครอบคลุมสาระของกลุ่มวิชาสังคมศึกษา มนุษยศาสตร์ ภาษา และ กลุ่มวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ ในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของวิชาศึกษาทั่วไป

ในส่วนของหมวดวิชาเฉพาะ เนื่องจากสาขาวิศวกรรมศาสตร์ครอบคลุมเนื้อหาที่หลากหลาย ทั้ง ด้านทฤษฎี-หลักการ-นวัตกรรม สู่การนำไปใช้งาน จึงกำหนดเป็นกลุ่มย่อย ดังนี้

- (๑) วิชาเฉพาะพื้นฐาน หมายถึง วิชาที่เป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการเรียนทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ เช่น กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และ กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม
- (๒) วิชาเฉพาะด้าน หมายถึง วิชาที่ครอบคลุมองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อมีในแต่ละด้านของสาขาวิชาบางหลักสูตรอาจกำหนดให้มีประสบการณ์ภาคสนาม ซึ่งอาจเป็นการฝึกงานในสถานประกอบการ หรือสหกิจศึกษา โดยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของหมวดวิชาเฉพาะ เช่น กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม และ กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม

โครงสร้างหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า ๘๔ หน่วยกิต
วิชาเฉพาะพื้นฐาน	
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	
วิชาเฉพาะด้าน*	
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม	
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต

หมายเหตุ * เป็นไปตามองค์ประกอบที่ปรากฏในภาคผนวก

สำหรับหลักสูตรที่ต้องการใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของสภาวิศวกร

๔. เนื้อหาสาระสำคัญของสาขา/สาขาวิชา

เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ครอบคลุมองค์ความรู้ที่เป็นสาระสำคัญของลักษณะสาขา โดยแต่ละสาขาวิชา อาจประกอบด้วยกลุ่มความรู้เฉพาะทาง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

๔.๑ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ๒) กลุ่มความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้าที่เป็นแขนงวิชาย่อย เช่น ไฟฟ้ากำลัง ไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม อิเล็กทรอนิกส์ ระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ โดยกลุ่มความรู้ในส่วนนี้เกิดจากการบูรณาการในสัดส่วนที่เหมาะสมตามความต้องการของหลักสูตรและเอกลักษณ์ของสถาบัน

หมายเหตุ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นสาขาวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า มิได้มุ่งเน้นสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยใดเป็นหลัก เสมือนกับการบูรณาการศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ เข้าด้วยกัน ทั้งที่ในความเป็นจริงแล้ว ศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ

มีการพัฒนาขึ้นในภายหลัง นอกจากนี้ หลักสูตรอาจถูกออกแบบให้มีการบูรณาการสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยบางแขนง(ดูข้อ ๔.๒ ถึง ๔.๕)เข้าไว้ด้วยกันก็ได้ โดยชื่อของสาขาวิชาอาจแตกต่างออกไป ตามลักษณะของสาระความรู้ที่บูรณาการ

๔.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม (Measurement, Instrument and Control System)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน (Energy Conversion and Transportation)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System, High Voltage Engineering, and Installation Standard)

๔.๓ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร (Communication Theory)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ (Communication Devices and Transmission)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย (Communication Systems and Networking)

๔.๔ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวงจรไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลสัญญาณ
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว

๔.๕ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบควบคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ) ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)

๘.๖ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic systems and Control)

๘.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้าง และวัสดุ (Structural Engineering & Materials)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulics Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)

๘.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ (Quality Systems)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน (Economic and Finance)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)
- ๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Integration of Industrial Engineering Techniques)

๘.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี (Principles of Chemical Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี (Applied Chemical Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน (Plant Design and Management)

๘.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการประปา และน้ำเสีย (Water and Wastewater Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการควบคุมมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Air Pollution, Noise and Vibration Control)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)

๘.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agricultural Machinery)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)

- ๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการแปรรูปผลผลิตเกษตร (Agricultural Process Engineering)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)

๔.๑๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์

๔.๑๓ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านการทำเหมืองและออกแบบเหมืองแร่ (Mining and Mine Design)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการแต่งแร่ (Mineral Processing)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมวัตถุระเบิด (Explosive Engineering)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และวิศวกรรมหิน (Rock Mechanics and Rock Engineering)
- ๕) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารและเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่ (Mine Management and Mine Economics)

๔.๑๔ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์

๔.๑๕ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านการวิเคราะห์และทดสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)

๔.๑๖ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Basic Knowledge of Food Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร (Food Process System Engineering)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต (Food Processing Machines and Utilities)

- ๔) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร (System Management and Food Safety)

๔.๑๗ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ ประกอบด้วย

- ๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Basics in Bioprocess Engineering)
- ๒) กลุ่มความรู้ด้านการผลิต (Manufacturing Processes)
- ๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)
- ๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)

๔. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผลการเรียนรู้

๔.๑ กลยุทธ์การสอน

การเรียนการสอนควรเป็นลักษณะที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละวิชา โดยแสดงการได้มาซึ่งทฤษฎีและกฎเกณฑ์ต่างๆ ในเชิงวิเคราะห์ และเน้นให้เกิดการนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน กระตุ้นให้เกิดความคิดตามหลักของเหตุและผล พยายามชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ เพื่อให้ง่ายในการเข้าใจหรืออาจนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งให้ผู้เรียนได้ทำการทดลองปฏิบัติการจริงและมีโอกาสใช้เครื่องมือด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่เรียน

ในกระบวนการเรียนการสอน ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะความสามารถในการค้นคว้าด้วยตนเอง ทั้งในและนอกห้องเรียน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการฝึกฝนทักษะด้านต่างๆ รู้จักวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยตนเอง มีการพัฒนาค้นหาความรู้แล้วมาเสนอเพื่อสร้างทักษะในการอภิปรายนำเสนอ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน

นอกจากนี้ ควรสอดแทรกเนื้อหา/กิจกรรมที่ส่งเสริมด้านคุณธรรม จริยธรรม รูปแบบการเรียนการสอนต่างๆ เหล่านี้ จะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ ทักษะในการทดลองวิจัยและการแก้ปัญหา มีความรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ มีทักษะในการนำเสนอและอภิปรายโดยใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารกับผู้อื่น ทักษะการใช้ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรมในตนเองและวิชาชีพ

๔.๒ กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้

หลักสูตรที่เปิดดำเนินการต้องมีกลยุทธ์การประเมินผล และทวนสอบว่าเกิดผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างน้อย ๕ ด้าน (ในข้อ ๕) เพื่อนำมาปรับปรุงลักษณะการเรียนการสอนให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับที่ต้องการ ซึ่งสถาบันอุดมศึกษาจะต้องวางแผนไว้ล่วงหน้า และระบุรายละเอียดเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)

การประเมินผลของแต่ละรายวิชาเป็นความรับผิดชอบของผู้สอน เช่น การสอบข้อเขียน การสอบสัมภาษณ์ การสอบปฏิบัติ การสังเกตพฤติกรรม การให้คะแนนโดยผู้ร่วมงาน รายงานกิจกรรม แฟ้มผลงาน การประเมินตนเองของผู้เรียน ส่วนการประเมินผลหลักสูตรเป็นความรับผิดชอบร่วมกันของคณาจารย์

และผู้บริหารหลักสูตร เช่น การประเมินข้อสอบ การเทียบเคียงข้อสอบกับสถานศึกษาอื่น การสอบด้วยข้อสอบกลางของสาขาวิชา และการประเมินของสมาคมวิชาชีพ เช่น จากสภาวิศวกร สำหรับการขอรับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ เป็นต้น

การประเมินผลมาตรฐานคุณภาพบัณฑิต นอกจากจะเป็นทางด้านความรู้แล้ว การประเมินว่าบัณฑิตระดับอุดมศึกษาเป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขก็เป็นสิ่งที่จำเป็น อาจารย์ผู้สอนอาจทำได้ด้วยการจำลองสถานการณ์ต่างๆ เพื่อสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาว่ามีคุณลักษณะที่ต้องการหรือไม่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมิน นอกเหนือจากการประเมินที่ได้รับกลับมาจากผู้ประกอบการ ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากที่นักศึกษาได้เรียนวิชาประสบการณ์ภาคสนาม(การฝึกงาน/สหกิจศึกษา) หรือผู้จ้างงานหลังจากที่เป็นบัณฑิตจบออกไป และได้ใช้ชีวิตร่วมกับสังคมภายนอก

นอกจากนี้ การวัดและประเมินผลนักศึกษา อย่างน้อยให้เป็นไปตามประกาศดังนี้

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๘ ข้อ ๑๒ ว่าด้วยเกณฑ์การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๘ ว่าด้วยมาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิต
- ประกาศข้อบังคับ/ระเบียบ ของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๑๐. การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้

สถาบันการศึกษาต้องกำหนดระบบการทวนสอบเพื่อยืนยันว่าผู้จบการศึกษาทุกคนมีผลการเรียนรู้อย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ดังนี้

๑๐.๑ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาขณะที่กำลังศึกษา

การทวนสอบในระดับรายวิชา มีการประเมินทั้งในภาคทฤษฎีและปฏิบัติ และมีคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาข้อสอบในการวัดผลการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ให้เป็นไปตามแผนการสอน

การทวนสอบในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายใน เพื่อใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

มีการประเมินการสอนของผู้สอนโดยนักศึกษา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑๐.๒ การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาหลังสำเร็จการศึกษา เพื่อนำมาใช้ปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนและหลักสูตร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร อาจใช้การประเมินจากตัวอย่างต่อไปนี้

- ๑) การวัดงานได้งานทำของบัณฑิต โดยประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา ในด้านของระยะเวลาในการทำงานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบการงานอาชีพ
- ๒) การทวนสอบจากผู้ประกอบการ เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ

- ๓) การประเมินจากสถานศึกษาอื่น ถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาในสถานศึกษานั้นๆ
- ๔) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในส่วนของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนตามหลักสูตร เพื่อนำมาใช้ในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- ๕) มีการเชิญผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก และผู้ประกอบการ มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษ เพื่อเพิ่มประสบการณ์ เรียนรู้ และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

๑๑. คุณสมบัติผู้เข้าศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียนรู้

๑๑.๑ คุณสมบัติผู้เข้าศึกษา

- ๑) สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับมัธยมศึกษาตอนปลายตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ หรือเทียบเท่า
- ๒) ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง และ/หรือ เป็นไปตามระเบียบข้อบังคับการคัดเลือกของสถาบันการศึกษาเป็นผู้กำหนด

๑๑.๒ การเทียบโอนผลการเรียนรู้

การเทียบโอนผลการเรียนรู้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และ ระเบียบข้อบังคับตามที่สถาบันศึกษากำหนด

๑๒. คณะอาจารย์และบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

๑) อาจารย์ประจำต้องมีจำนวนและคุณสมบัติเป็นไปตาม

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๔ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการเรื่อง แนวทางบริหารเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๔ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวปฏิบัติเกี่ยวกับการกำหนดจำนวนอาจารย์ประจำหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๔๔ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตรระดับอุดมศึกษา
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๔ หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด
- แนวทางปฏิบัติของสภาวิศวกร เกี่ยวกับคุณวุฒิอาจารย์ประจำหลักสูตร สำหรับสาขาวิชาที่กำหนดให้ผู้จบการศึกษา มีสิทธิ์ในการสอบใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
- ข้อบังคับของแต่ละสถาบันอุดมศึกษา

๒) อาจารย์ต้องมีความเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และเป้าหมายของหลักสูตร

- ๓) อาจารย์ต้องมีความรู้และทักษะในการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา และมีประสบการณ์ทำวิจัยหรือประสบการณ์ประกอบวิชาชีพในสาขาวิชาที่สอน
- ๔) ควรเชิญผู้เชี่ยวชาญจากภาครัฐกิจ หรือภาคอุตสาหกรรมที่มีประสบการณ์ตรงในรายวิชาต่าง ๆ มาเป็นวิทยากรหรืออาจารย์พิเศษ เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ให้แก่นักศึกษา
- ๕) สัดส่วนอาจารย์ต่อนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า ให้เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๓. ทรัพยากรการเรียนการสอนและการจัดการ

สิ่งสนับสนุนการเรียนการสอนที่สำคัญของสาขาวิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ คือ เครื่องมืออุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการเพื่อรองรับการเรียนการสอนของสาขาวิชา เนื่องจากนักศึกษาต้องมีประสบการณ์การใช้งานเครื่องมือ และอุปกรณ์ในแต่ละสาขาวิชา เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการ วิธีการใช้งาน ที่ถูกต้อง และมีทักษะในการใช้งานจริง รวมทั้งการเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งห้องสมุดและอินเทอร์เน็ต และสื่อการสอนสำเร็จรูป เช่น วิดีทัศน์วิชาการ โปรแกรมการคำนวณ รวมถึงสื่อประกอบการสอน ที่จัดเตรียมโดยผู้สอน ดังนั้น ต้องมีทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อจัดการเรียนการสอน ดังนี้

- ๑) มีห้องเรียนที่มีสื่อการสอนและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเอื้อให้คณาจารย์สามารถปฏิบัติงานสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ๒) มีห้องปฏิบัติการที่มีความพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่าย และซอฟต์แวร์ที่สอดคล้องกับสาขาวิชาที่เปิดสอนอย่างพอเพียงต่อการเรียนการสอน รวมถึงห้องปฏิบัติการสำหรับการทำโครงการ โดยมีการบริหารจัดการอย่างเป็นระบบ
- ๓) ต้องมีเจ้าหน้าที่สนับสนุนดูแลสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้องตามกฎหมายที่พร้อมใช้ปฏิบัติงาน สำหรับใช้ประกอบการสอน
- ๔) มีห้องสมุดหรือแหล่งความรู้และสิ่งอำนวยความสะดวกในการสืบค้นความรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ ตลอดจนมีหนังสือ ตำราและวารสารในสาขาวิชาที่เปิดสอนทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องในจำนวนที่เหมาะสม โดยจำนวนตำราที่เกี่ยวข้องต้องมีเพียงพอ
- ๕) มีเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบการเรียนวิชาปฏิบัติการระหว่างการเรียนการสอนในวิชาปฏิบัติการ ต่อจำนวนนักศึกษาในอัตราส่วนที่เหมาะสม

ทั้งนี้ ทรัพยากรขั้นต่ำเพื่อการเรียนการสอนของสาขาวิชา ต้องมีความพร้อมอยู่ในที่เดียวกับหลักสูตร ที่ขอเปิดดำเนินการ นอกจากนี้ การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. ๒๕๔๔ (หรือฉบับปรับปรุงแก้ไขล่าสุด) ข้อ ๑๔ ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
- ประกาศคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง แนวปฏิบัติตามหลักเกณฑ์การขอเปิดและดำเนินการหลักสูตรระดับปริญญาในระบบการศึกษาทางไกล พ.ศ. ๒๕๔๔

- ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๙ ว่าด้วย มาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนา สังคมฐานความรู้ และสังคมแห่งการเรียนรู้

๑๔. แนวทางการพัฒนาคณาจารย์

- มีการปฐมนิเทศและแนวอาจารย์ใหม่ ให้มีความรู้และเข้าใจนโยบายของสถาบันอุดมศึกษา คณะ และหลักสูตรที่สอน รวมทั้งอบรมวิธีการสอนแบบต่างๆ ตลอดจนการใช้และผลิตสื่อการสอน เพื่อเป็นการพัฒนาการสอนของอาจารย์
- ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริม การสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง และให้การสนับสนุนการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทาง วิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศ หรือ การลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- มีการเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- สนับสนุนให้อาจารย์จัดทำผลงานทางวิชาการ เพื่อส่งเสริมการมีตำแหน่งทางวิชาการสูงขึ้น

๑๕. การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนด

สถาบันอุดมศึกษาที่จัดการเรียนการสอนในสาขา/สาขาวิชานี้ ต้องสามารถประกันคุณภาพ หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน
(๑) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
(๒) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๒ ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)
(๓) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๓ และ มคอ.๔ อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
(๔) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาและรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.๕ และ มคอ.๖ ภายใน ๓๐ วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบ ทุกรายวิชา
(๕) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.๗ ภายใน ๖๐ วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา
(๖) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.๓ และ มคอ.๔ (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ ๒๕ ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

(๗) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.๗ ปีที่แล้ว
(๘) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
(๙) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
(๑๐) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐ ต่อปี
(๑๑) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐
(๑๒) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า ๓.๕ จากคะแนนเต็ม ๕.๐

สถาบันอุดมศึกษาอาจกำหนดตัวบ่งชี้เพิ่มเติม ให้สอดคล้องกับพันธกิจและวัตถุประสงค์ของสถาบันฯ หรือกำหนดเป้าหมายการดำเนินงานที่สูงขึ้น เพื่อการยกระดับมาตรฐานของตนเอง โดยกำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร

สถาบันอุดมศึกษาที่จะได้รับการรับรองมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ต้องมีผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดี ต่อเนื่อง ๒ ปีการศึกษาเพื่อติดตามการดำเนินการตาม TQF ต่อไป ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่านคือ มีการดำเนินงานตามข้อ ๑-๕ และอย่างน้อยร้อยละ ๘๐ ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี

๑๖. การนำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์สู่การปฏิบัติ

กระบวนการที่สถาบันอุดมศึกษานำมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์สู่การพัฒนาหลักสูตรใหม่หรือหลักสูตรปรับปรุง เป็นดังนี้

๑) ให้สถาบันพิจารณาความพร้อมและศักยภาพในการบริหารจัดการศึกษาตามหลักสูตรในหัวข้อต่างๆ ที่กำหนดในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรีสาขาวิศวกรรมศาสตร์

๒) สถาบันแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยกรรมการอย่างน้อย ๕ คน โดยมีอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรอย่างน้อย ๒ คน ผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญในสาขา/สาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นบุคลากรภายนอกอย่างน้อย ๒ คน หากเป็นหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมควบคุมให้มีผู้แทนจากองค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย ๑ คน เพื่อดำเนินการพัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีหัวข้อของหลักสูตรอย่างน้อยตามที่กำหนดไว้ในแบบ มคอ.๒ รายละเอียดของหลักสูตร

๓) การพัฒนาหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิชาใดๆ ของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ ตามข้อ ๒) นั้น ในหัวข้อมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง นอกจากมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์แล้ว สถาบันอุดมศึกษาอาจเพิ่มเติมมาตรฐานผลการเรียนรู้ซึ่งสถาบันฯ ต้องการให้บัณฑิตระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ของตนมีคุณลักษณะเด่นหรือพิเศษกว่าบัณฑิตในระดับคุณวุฒิและสาขาวิชาเดียวกันของสถาบันอื่นๆ เพื่อให้เป็นไปตามปรัชญา

และปณิธานของสถาบันฯ และเป็นที่สนใจของบุคคลที่จะเลือกเรียนหลักสูตรของสถาบันฯ หรือผู้ที่สนใจจะรับบัณฑิตเข้าทำงานเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยให้แสดงแผนที่การกระจายความรับผิดชอบต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) เพื่อให้เห็นว่าแต่ละรายวิชาในหลักสูตรมีความรับผิดชอบหลักหรือความรับผิดชอบรองต่อมาตรฐานผลการเรียนรู้ด้านใด

๔) จัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตาม แบบ มคอ. ๓ (รายละเอียดของรายวิชา) และ แบบ มคอ. ๔ (รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม) ตามลำดับ พร้อมทั้งแสดงให้เห็นว่า แต่ละรายวิชาจะทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในเรื่องใด สถาบันฯต้องมอบหมายให้ภาควิชา/สาขาวิชา จัดทำรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชา รวมทั้งรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้เสร็จเรียบร้อยก่อนการเปิดสอน

๕) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอสภาสถาบันฯ เพื่ออนุมัติรายละเอียดของหลักสูตรซึ่งได้จัดทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์แล้วก่อนเปิดสอน โดยสภาสถาบันฯควรกำหนดระบบและกลไกของการจัดทำและอนุมัติรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้ชัดเจน

๖) สถาบันอุดมศึกษาต้องเสนอรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสภาสถาบันฯอนุมัติให้เปิดสอนแล้ว ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษารับทราบภายใน ๓๐ วัน นับแต่สภาสถาบันฯ อนุมัติ

๗) เมื่อสภาสถาบันฯ อนุมัติตามข้อ ๕) แล้วให้มอบหมายอาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชา ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร รายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ให้บรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของสาขา/สาขาวิชา

๘) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน การประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนรู้ของแต่ละรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนามในแต่ละภาคการศึกษาแล้ว ให้อาจารย์ผู้สอนจัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ซึ่งรวมถึงการประเมินผลและการทวนสอบผลการเรียนในรายวิชาที่ตนรับผิดชอบพร้อมปัญหา/อุปสรรคและข้อเสนอแนะ โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๕ (รายงานผลการดำเนินการของรายวิชา) และแบบ มคอ.๖ (รายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม) ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประมวล/วิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลการดำเนินการ และจัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในภาพรวมประจำปีการศึกษาเมื่อสิ้นปีการศึกษา โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เพื่อใช้ในการพิจารณาปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์การสอน กลยุทธ์การประเมินผลและแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น และหากจำเป็นจะต้องปรับปรุงหลักสูตรหรือการจัดการเรียนการสอนก็สามารถกระทำได้

๙) เมื่อครบรอบหลักสูตร ให้จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร โดยมีหัวข้อและรายละเอียดอย่างน้อยตามแบบ มคอ.๗ (รายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร) เช่นเดียวกับการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรในแต่ละปีการศึกษา และวิเคราะห์ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการบริหารจัดการหลักสูตรในภาพรวม ว่าบัณฑิตบรรลุมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามที่คาดหวังไว้หรือไม่ รวมทั้งให้นำผลการวิเคราะห์มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรและ/หรือการดำเนินการของหลักสูตรต่อไป

**๑๗. การเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกใน
ฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR)**

เพื่อประโยชน์ต่อการกำกับดูแลคุณภาพการจัดการศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา การรับรองคุณวุฒิเพื่อกำหนดอัตราเงินเดือนในการเข้ารับราชการของคณะกรรมการข้าราชการพลเรือน (ก.พ.) การรับรองคุณวุฒิเพื่อการศึกษาต่อหรือทำงานในต่างประเทศ และเป็นข้อมูลสำหรับผู้ประกอบการ สังคม และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียจะสามารถตรวจสอบหลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานได้โดยสะดวก ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิฯ ซึ่งบันทึกในฐานข้อมูลหลักสูตรเพื่อการเผยแพร่ (Thai Qualifications Register: TQR) เมื่อสถาบันฯ ได้เปิดสอนไปแล้วอย่างน้อยครั้งระยะเวลาของหลักสูตรตามหลักเกณฑ์ต่อไปนี้

๑๗.๑ เป็นหลักสูตรที่ได้รับอนุมัติจากสภาสถาบันอุดมศึกษา ก่อนเปิดสอนและได้แจ้งสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา รับทราบภายใน ๓๐ วันนับแต่สภาสถาบันอุดมศึกษาอนุมัติหลักสูตรนั้น

๑๗.๒ ผลการประเมินคุณภาพภายในตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดไว้ในรายละเอียดของหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับการประกันคุณภาพภายในจะต้องมีคะแนนเฉลี่ยระดับดีขึ้นไปต่อเนื่องกัน ๒ ปี นับตั้งแต่เปิดสอนหลักสูตรที่ได้พัฒนาตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้กำหนดตัวบ่งชี้และ/หรือเกณฑ์การประเมินเพิ่มเติม ผลการประเมินคุณภาพจะต้องเป็นไปตามหลักเกณฑ์ที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนด จึงจะได้รับการเผยแพร่

๑๗.๓ หลักสูตรใดที่ไม่ได้รับการเผยแพร่ ให้สถาบันอุดมศึกษาดำเนินการปรับปรุงตามเงื่อนไขที่คณะกรรมการการอุดมศึกษาจะกำหนดจากผลการประเมินต่อไป

๑๗.๔ กรณีหลักสูตรใดได้รับการเผยแพร่แล้ว สถาบันอุดมศึกษาจะต้องกำกับดูแลให้มีการรักษาคุณภาพให้มีมาตรฐานอยู่เสมอ โดยผลการประเมินคุณภาพภายในต้องมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดีขึ้นไป หรือเป็นไปตามที่มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ กำหนดทุกปีหลังจากได้รับการเผยแพร่ หากต่อมาปรากฏว่าผลการประเมินคุณภาพหลักสูตรของสถาบันอุดมศึกษาใดไม่เป็นไปตามที่กำหนด ให้สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาเสนอคณะกรรมการการอุดมศึกษาเพื่อพิจารณาถอนการเผยแพร่หลักสูตรนั้น จนกว่าสถาบันอุดมศึกษานั้นจะได้มีการปรับปรุงตามเงื่อนไขของคณะกรรมการการอุดมศึกษา

๑๔. ภาคผนวก

๑๔.๑ เนื้อหาสาระสำคัญของสาขาวิศวกรรมศาสตร์

เนื้อหาสาระสำคัญในแต่ละสาขาวิชาของสาขาวิศวกรรมศาสตร์ แบ่งออกเป็นกลุ่มความรู้ต่างๆ (ข้อ ๔) ซึ่งแต่ละกลุ่มความรู้สามารถอาจจำแนกย่อยเป็นเนื้อหาความรู้ โดยความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาความรู้กับองค์ความรู้พื้นฐานในหัวข้อ ๓ แสดงได้ด้วยตัวอย่างรายละเอียดเนื้อหาวิชาตามตารางดังต่อไปนี้

๑๔.๑.๑ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน								
(๒) กลุ่มความรู้เฉพาะด้านทางวิศวกรรมไฟฟ้า								
วิศวกรรม ไฟฟ้ากำลัง / ไฟฟ้าสื่อสาร/โทรคมนาคม / อิเล็กทรอนิกส์ / ระบบควบคุม/ วิศวกรรมอัตโนมัติ								

หมายเหตุ เนื่องจากสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นสาขาวิชาที่เรียนรู้เกี่ยวกับศาสตร์ทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า มิได้มุ่งเน้นสาระความรู้ในแขนงวิชาย่อยใดเป็นหลัก เสมือนกับการบูรณาการศาสตร์ในแขนงวิชาย่อยต่างๆ (ดูข้อ ๔.๒ ถึง ๔.๕) เข้าด้วยกัน ซึ่งหลักสูตรของแต่ละสถาบัน อาจมีโครงสร้างของการบูรณาการที่เน้นความรู้เฉพาะในสาขาวิชาย่อยไม่เหมือนกัน ดังนั้นเนื้อหาความรู้ในหลักสูตรจึงขึ้นกับเอกลักษณ์ของแต่ละหลักสูตร ทั้งนี้สามารถใช้เนื้อหาหลักสูตรของแต่ละสาขาวิชาย่อยในแขนงที่ต้องการมุ่งเน้นเป็นแนวทางในการออกแบบหลักสูตรได้

๑๔.๑.๒ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้ากำลัง)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและวงจรอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics)	X	X		X	X			
วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits and Devices)	X			X	X			

(๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัด เครื่องมือวัด และวิศวกรรมระบบควบคุม									
การวัดและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า (Electrical Measurement and Instruments)	X					X	X		
การทำจำลอง การวิเคราะห์และออกแบบระบบควบคุม (Control System Modeling, Analysis and Design)	X	X				X	X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการแปลงรูปพลังงานและการขับเคลื่อน									
เครื่องจักรกลไฟฟ้า (Electrical Machines)	X	X				X	X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง และ มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า									
การผลิต ส่งจ่าย และจำหน่ายทางไฟฟ้ากำลัง (Electrical Power Generation, Transmission and Distribution)	X					X	X		
การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้ากำลัง (Electric Power System Analysis)	X					X	X		
การออกแบบ การประมาณการ และการติดตั้งทางไฟฟ้า (Electrical System Design, Estimation and Installation)						X	X	X	
วิศวกรรมไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Engineering)	X					X	X		

๑๘.๑.๓ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยไฟฟ้าสื่อสารโทรคมนาคม)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
แม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics)	X	X		X		X		
อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	X			X		X		
สัญญาณและระบบ (Signals and Systems)	X					X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านทฤษฎีการสื่อสาร								
การสื่อสารอนาล็อกและดิจิทัล (Analog and Digital Communications)	X				X	X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณ								
การประมวลผลสัญญาณ (Signal Processing)	X					X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านอุปกรณ์สื่อสารและการส่งสัญญาณ								
สายส่งสัญญาณ (Transmission Lines)	X			X		X		
อุปกรณ์และวงจรสื่อสาร (Communication Devices and Circuits)	X			X		X		
สายอากาศและการกระจายคลื่น (Antenna and Wave Propagation)	X			X		X		
(๕) กลุ่มความรู้ด้านระบบไฟฟ้าสื่อสารและเครือข่าย								
ระบบสื่อสาร (Communication Systems)	X				X	X	X	
การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communications and Networking)	X					X	X	

๑๘.๑.๔ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยอิเล็กทรอนิกส์)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
สนามและคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetics waves)	X	X		X	X	X		
วัสดุศาสตร์ (เน้นด้านวิศวกรรมไฟฟ้า)	X	X	X	X	X	X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านทางวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (อนาล็อกและดิจิทัล)	X				X	X		
วงจรพื้นฐานแบบอนาล็อก				X		X		
วงจรพื้นฐานแบบดิจิทัล				X		X		
การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบอนาล็อก	X				X	X		
การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์แบบดิจิทัล	X				X	X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านสัญญาณ(อนาล็อกและดิจิทัล) และการดำเนินการวิธีสัญญาณ								
การดำเนินการวิธีสัญญาณ (อนาล็อกและดิจิทัล)	X					X		
ระบบควบคุมเชิงเส้น (อนาล็อกและดิจิทัล)	X					X		
เครื่องจักรกลไฟฟ้า (อนาล็อกและดิจิทัล)	X	X			X	X		
เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า (อนาล็อกและดิจิทัล)	X	X	X	X	X	X		X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านวงจรรวมและสมองกลฝังตัว								
สิ่งประดิษฐ์สารกึ่งตัวนำ	X			X	X	X		
ไมโครโปรเซสเซอร์และการประยุกต์ใช้งาน	X				X	X		

๑๘.๑.๕ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า (สาขาย่อยระบบวัดคุม/วิศวกรรมอัตโนมัติ)

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Basic Electrical and Electronics Engineering)								
วงจรไฟฟ้า (Electric Circuits)	X				X	X		
อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Circuits and Devices)	X			X	X	X		
วงจรดิจิทัลและไมโครโปรเซสเซอร์ (Digital Circuits and Microprocessors)	X					X		
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการวัดและเครื่องมือ (Measurements and Instrumentation)								
การวัด (Measurements)	X	X	X			X		
เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensor and Transducer) หรือ	X		X	X		X		
เครื่องมือ (Instrumentation)	X					X	X	

(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการควบคุม (System and Control)									
สัญญาณและระบบ (Signal and System)	X						X		
การควบคุมป้อนกลับ (Feedback Control) หรือ	X	X	X				X		
ระบบอัตโนมัติ (Automation Systems)	X						X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบสารสนเทศในอุตสาหกรรม (Industrial Information System)									
โครงข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network) หรือ	X						X	X	
การสื่อสารข้อมูลในอุตสาหกรรม (Industrial Data Communication) หรือ	X						X	X	
ซอฟต์แวร์ในงานระบบอัตโนมัติ (Automation Software)	X						X	X	
(๕) กลุ่มความรู้ด้านบริหารและจัดการระบบควบคุมในอุตสาหกรรม (Industrial Management)									
การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	X							X	
การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management) หรือ	X							X	
ความปลอดภัยในอุตสาหกรรม (Industrial Safety)		X	X				X	X	

๑๔.๑.๖ สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และเครื่องจักรกล								
กลศาสตร์		X	X		X			
การออกแบบเครื่องจักรกล		X	X		X			
พลศาสตร์ของระบบ (Dynamic Systems)		X	X				X	
(๒) กลุ่มความรู้ด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์								
วงจรและอุปกรณ์ไฟฟ้า		X					X	
วงจรและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์		X					X	
เครื่องจักรกลไฟฟ้า		X	X				X	
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบอัตโนมัติและคอมพิวเตอร์								
ทฤษฎีการควบคุมและตัวควบคุม		X	X				X	
อุปกรณ์ตรวจจับและตัวกระตุ้น (sensor and actuator)		X	X				X	
การเขียนโปรแกรมการควบคุม		X					X	
(๔) กลุ่มความรู้ด้านเมคคาทรอนิกส์ประยุกต์								
กระบวนการผลิต					X			X
การเขียนแบบวิศวกรรม		X	X				X	
ผลิตภัณฑ์			X		X		X	X

๑๔.๑.๗ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)								
การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering drawing)				X			X	
ภาระแบบสถิตย์ (Static loadings)	X	X						
ภาระแบบพลศาสตร์หรือแบบแปรผัน (Dynamic or variable loadings)	X	X						
วัสดุวิศวกรรม (Engineering materials)				X				
กลศาสตร์วัสดุ (Mechanics of materials)	X	X		X	X			
กระบวนการผลิต (Manufacturing process)				X			X	
การวิเคราะห์และออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์หรือเครื่องจักรกล (Analysis and design of vehicles or machine components)	X	X		X				X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)								
กลศาสตร์ของไหล (Fluids mechanics)	X		X		X			
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
การถ่ายเทความร้อน (Heat transfer)	X		X		X			
การวิเคราะห์และออกแบบระบบและอุปกรณ์เชิงความร้อน (Analysis and design of thermal systems and their equipments)	X		X		X		X	X
พลังงานและการเปลี่ยนรูปของพลังงาน (Energy and Energy Conversion)	X		X		X	X	X	X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic Systems and Control)								
ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electricity and Electronics)						X		
ระบบพลศาสตร์ (Dynamic System)	X	X	X					
การควบคุมระบบ (System Control)	X						X	

๑๔.๑.๘ สาขาวิชาวิศวกรรมยานยนต์

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านโครงสร้างและชิ้นส่วนหลักของยานยนต์								
ชุดต้นกำลัง (Propulsion unit)	X	X	X	X	X			
ชุดส่งกำลังและเกียร์ (Driveline and transmission units)	X	X			X			
ระบบบังคับเลี้ยว (Steering system)	X	X						
ระบบรองรับน้ำหนัก (Suspension system)	X	X		X				
โครงสร้างยานยนต์ (Vehicle structure); ตัวถังยานยนต์ (Vehicle body)	X	X	X	X				

(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบเสริมของยานยนต์								
ระบบไฟฟ้ารถยนต์ (Electrical system for vehicles);	X				X			
ระบบอิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์ (Electronic system for vehicle)								
ระบบปรับอากาศยานยนต์ (Air conditioning system for vehicles);	X	X			X			
ระบบถ่ายเทอากาศยานยนต์ (Ventilation system for vehicles)								
(๓) กลุ่มความรู้ด้านพลศาสตร์ยานยนต์								
พื้นฐานพลศาสตร์การเคลื่อนที่ของยานยนต์ (Fundamentals of vehicle dynamics)	X	X						
การวิเคราะห์การสั่นสะเทือนยานยนต์ (Ride analysis);	X	X						
การวิเคราะห์การสมมูลในขณะเข้าโค้ง (Steady state cornering analysis);								

๑๘.๑.๙ สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลเกษตร (Agriculture Machinery)								
เครื่องจักรกลเกษตร	X	X				X		
กลศาสตร์	X	X						
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมดินและน้ำ (Soil and Water Engineering)								
กลศาสตร์ของไหล	X		X					
ระบบที่เกี่ยวข้องกับดินและน้ำ	X		X					X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมกระบวนการแปรรูปผลิตผลเกษตร (Agriculture Process Engineering)								
กระบวนการแปรรูปผลิตผลเกษตร	X			X				X
อุณหพลศาสตร์	X		X		X			
(๔) กลุ่มความรู้ด้านอาคารเพื่อการเกษตร (Farm Structure)								
อาคารทางการเกษตรและระบบที่เกี่ยวข้อง	X	X	X			X		

๑๘.๑.๑๐ สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวัสดุและกระบวนการผลิต (Materials and Manufacturing Processes)								
กระบวนการทางวิศวกรรมของวัสดุโลหะและอโลหะ	X	X	X	X	X	X		X
การวิเคราะห์และออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการ	X	X	X	X	X	X	X	
(๒) กลุ่มความรู้ด้านระบบงานและความปลอดภัย (Work Systems and Safety)								
การศึกษาระบบงานและออกแบบระบบงาน	X	X			X		X	X
ความปลอดภัย การยศาสตร์ และอาชีวอนามัย	X	X	X	X	X	X	X	X

(๓) กลุ่มความรู้ด้านระบบคุณภาพ								
การควบคุมคุณภาพ	X						X	
การจัดการคุณภาพเชิงรวม	X						X	
(๔) กลุ่มความรู้ด้านเศรษฐศาสตร์และการเงิน								
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม	X			X	X		X	
การวิเคราะห์ต้นทุนทางอุตสาหกรรม	X			X	X		X	
(๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการการผลิตและดำเนินการ (Production and Operations Management)								
การวางแผนและควบคุมการผลิต	X						X	
การวิจัยดำเนินงาน	X						X	
การจัดองค์การทางอุตสาหกรรมและการจัดการ	X						X	
การจัดการระบบซ่อมบำรุง	X	X	X	X	X	X	X	
การจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม	X	X	X	X	X	X	X	X
(๖) กลุ่มความรู้ด้านการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม (Integration of Industrial Engineering Techniques)								
การออกแบบผังโรงงาน	X	X	X	X	X	X	X	X
โครงการวิศวกรรมอุตสาหกรรม	X	X	X	X	X	X	X	X

๑๘.๑๑ สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมโครงสร้างและวัสดุ (Structural Engineering & Materials)								
การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง	X	X		X				
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมปฐพี และชลศาสตร์ (Soil & Hydraulic Engineering)								
วิศวกรรมปฐพี หรือชลศาสตร์	X	X	X	X			X	
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมสำรวจ และการจัดการ (Surveying & Engineering Management)								
วิศวกรรมสำรวจ หรือ	X						X	
การบริหารงานก่อสร้าง หรือ	X						X	
วิศวกรรมระบบประปา หรือสุขาภิบาล หรือ	X	X	X	X			X	X
วิศวกรรมทาง หรือ	X	X	X	X			X	
วิศวกรรมขนส่ง	X						X	

๑๘.๑.๑๒ สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานทางวิศวกรรมเคมี								
สมดุลและพลังงาน (Mass and Energy Balances)	X		X	X				
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X	X	X			
จลนพลศาสตร์ (Kinetics)	X			X				
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการประยุกต์ทางวิศวกรรมเคมี								
กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	X		X					
การถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer)	X		X		X			
การถ่ายโอนมวลสาร (Mass Transfer)	X		X	X				
การออกแบบกระบวนการ (Process Design)	X		X	X			X	
การออกแบบถังปฏิกรณ์ (Reactor Design)	X		X	X			X	
การควบคุมกระบวนการ (Process Control)	X		X	X		X		
(๓) กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบและการจัดการโรงงาน								
ความปลอดภัย (Safety)							X	
เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Economy)	X						X	
สิ่งแวดล้อม (Environment)				X	X		X	X

๑๘.๑.๑๓ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการประปาและน้ำเสีย (Water and Wastewater Engineering)								
กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Water and wastewater treatment processes)	X		X	X	X			X
การออกแบบระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำและบำบัดน้ำเสีย (Design of water and wastewater treatment systems)	X		X	X	X			X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมขยะมูลฝอยและของเสียอันตราย (Solid Waste and Hazardous Waste Engineering)								
การจัดการขยะมูลฝอย (Solid waste management)	X	X		X	X		X	X
การจัดการของเสียอันตราย (Hazardous waste management)	X	X		X	X		X	X

(๓) กลุ่มความรู้ด้านการควบคุมมลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Air Pollution, Noise and Vibration Control)								
การควบคุมมลพิษทางอากาศ (Air pollution control)	X	X	X	X	X		X	X
การควบคุมมลพิษทางเสียง และการสั่นสะเทือน (Noise and vibration control)	X	X		X	X		X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)								
ระบบและการจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental System and Management)	X			X	X		X	X

๑๔.๑.๑๔ สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านการทำเหมืองและออกแบบเหมืองแร่								
การทำเหมืองและออกแบบเหมืองผิวดิน (Surface Mining and Mine Design)	X	X	X			X	X	X
การทำเหมืองและออกแบบเหมืองใต้ดิน (Underground Mining and Mine Design)	X	X	X			X	X	X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านการแต่งแร่								
การแยกแร่ด้วยวิธีกายภาพ (Mineral Processing by Physical Separations)	X		X	X	X	X		X
การแยกแร่ด้วยวิธีเคมี (Mineral Processing by Chemical Separations)	X		X	X	X			X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมวัตถุระเบิด								
วิศวกรรมวัตถุระเบิดและการระเบิดหิน (Explosive Engineering and Rock Blasting)	X	X		X	X	X		
(๔) กลุ่มความรู้ด้านกลศาสตร์และศิลาวิศวกรรม								
กลศาสตร์ (Rock Mechanics)	X	X		X				
ศิลาวิศวกรรม (Rock Engineering)	X	X		X				
(๕) กลุ่มความรู้ด้านการจัดการและเศรษฐศาสตร์เหมืองแร่								
เศรษฐศาสตร์เหมืองแร่และการจัดการเหมืองแร่ (Mine Economics and Mine Management)	X						X	

๑๘.๑.๑๕ สาขาวิชาวิศวกรรมวัสดุ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านธรรมชาติของวัสดุ (Nature of Materials)								
วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		X		X				
สมบัติและพฤติกรรมของวัสดุ (Properties and Behaviors of Materials)	X	X	X	X		X		
การเสื่อมสภาพของวัสดุ (Deterioration of Materials)	X	X	X	X				X
(๒) กลุ่มกระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)								
กรรมวิธีการผลิตของวัสดุ (Manufacturing Processes of Materials)		X	X	X	X		X	X
อุณหพลศาสตร์ของวัสดุ (Thermodynamics of Materials)	X		X	X	X			
จลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Kinetics of Materials)	X		X	X	X			
(๓) กลุ่มการวิเคราะห์และตรวจสอบวัสดุ (Material Analysis and Testing)								
การจำแนกลักษณะของวัสดุ (Materials Characterization)	X	X	X	X		X		
การทดสอบสมบัติของวัสดุ (Materials Properties Testing)	X	X	X	X		X		
การวิเคราะห์ความเสียหายของวัสดุ (Failure Analysis of Materials)	X	X		X				
(๔) กลุ่มการบูรณาการวิธีการทางวิศวกรรมวัสดุ (Integration of Materials Engineering Techniques)								
การออกแบบและเลือกใช้วัสดุ (Material Selection and Design)	X	X	X	X	X	X	X	X
โครงการวิศวกรรมวัสดุ (Materials Engineering Project)	X	X	X	X	X	X	X	X

หมายเหตุ กรอบเนื้อหาความรู้นี้ สามารถใช้สำหรับสาขาวิชาต่างๆ ที่เน้นด้านวัสดุ เช่น วิศวกรรมโลหการ วิศวกรรมเซรามิก วิศวกรรมพอลิเมอร์ วิศวกรรมวัสดุ เป็นต้น

๑๘.๑.๑๖ สาขาวิชาวิศวกรรมอาหาร

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านหลักการพื้นฐานสำหรับวิศวกรรมอาหาร (Basic Knowledge of Food Engineering)								
วิทยาศาสตร์การอาหาร และสมบัติของอาหาร (Food Sciences and Properties of Food Materials)	X	X	X	X				X
สมดุลมวลและพลังงาน (Mass and Heat Balance)	X		X		X			
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	X		X		X			

(๒) กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมระบบการผลิตอาหาร (Food Process System Engineering)								
หน่วยปฏิบัติการและกระบวนการผลิตอาหาร (Unit Operations and Food Processing)	X		X	X	X		X	X
การถ่ายเทความร้อนและมวลสาร (Heat and Mass Transfer)	X		X	X	X			
การวัดและการควบคุมอัตโนมัติ (Measurement and Automatic Control)	X		X				X	
การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรมอาหาร (Food Plant Design)	X	X	X	X	X	X	X	X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านเครื่องจักรกลและหน่วยสนับสนุนการผลิต (Food Processing Machines and Utilities)								
การเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)	X	X		X				
วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)		X		X				
กลศาสตร์วัสดุ (Solid Mechanics)	X	X		X				
การออกแบบเครื่องจักรกลอาหารและต้นกำลัง (Food Machine Design and Power Plant)	X	X	X	X	X	X	X	
ระบบการทำความเย็น (Refrigeration)	X		X		X			
หลักการออกแบบเครื่องจักรอย่างถูกสุขลักษณะ (Hygienic Design of Machinery)		X		X			X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านการบริหารการผลิตและความปลอดภัยอาหาร (System Management and Food Safety)								
เศรษฐศาสตร์ และสถิติวิศวกรรม (Engineering Economics and Statistics)	X						X	
การควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรมอาหาร (Quality Control in Food Industry)				X			X	X
การควบคุมมลภาวะและ ระบบบำบัดของเสียในอุตสาหกรรม (Industrial Pollution Control and Waste Treatment System)			X	X			X	X

๑๘.๑.๑๗ สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ

เนื้อหาความรู้	องค์ความรู้							
	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘
(๑) กลุ่มความรู้ด้านพื้นฐานวิศวกรรมกระบวนการชีวภาพ (Basics in Bioprocess Engineering)								
การคำนวณพื้นฐานวิศวกรรม (Basic Calculations in Engineering)	X		X	X	X			
วิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Bioscience)								X
(๒) กลุ่มความรู้ด้านกระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)								
ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Unit Operations)	X	X	X	X	X			X

จลนพลศาสตร์ (Kinetics)	X			X				
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
กระบวนการและการควบคุม (Process and Process Control)	X		X			X		
วิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering)	X		X	X	X			X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)								
การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment)	X	X	X	X	X			X
เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology)							X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)								
ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพ (Quality Control and Assurance)							X	X
ความปลอดภัย (Safety)							X	
การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)	X	X	X	X	X	X	X	X

จลนพลศาสตร์ (Kinetics)	X			X				
อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	X		X		X			
กระบวนการและการควบคุม (Process and Process Control)	X		X			X		
วิศวกรรมเคมีชีวภาพ (Biochemical Engineering)	X		X	X	X			X
(๓) กลุ่มความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)								
การบำบัดของเสียจากอุตสาหกรรม (Industrial Waste Treatment)	X	X	X	X	X			X
เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม (Environmental Biotechnology)							X	X
(๔) กลุ่มความรู้ด้านระบบโรงงาน (Industrial Systems)								
ระบบการควบคุมและประกันคุณภาพ (Quality Control and Assurance)							X	X
ความปลอดภัย (Safety)							X	
การออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design)	X	X	X	X	X	X	X	X