



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สารบัญ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	4
1. รหัสและชื่อหลักสูตร.....	4
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	4
3. วิชาเอก.....	4
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร.....	4
5. รูปแบบของหลักสูตร.....	4
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร.....	5
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	5
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา.....	5
9. ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษาและปีที่สำเร็จการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	6
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	7
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร.....	7
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย.....	8
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย	8
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	9
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	9
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	12
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	13
1. ระบบการจัดการศึกษา.....	13
2. การดำเนินการหลักสูตร	13
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	16
4. องค์ประกอบเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ภาคสนาม	62
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ	63

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	66
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	66
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	66
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	71
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา	93
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	93
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	93
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	94
หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์	95
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	95
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	95
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	96
1. การกำกับมาตรฐาน	96
2. บัณฑิต	96
3. นักศึกษา	96
4. อาจารย์	97
5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	98
6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	99
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	100
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	101
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	101
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	101
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	101
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	101

ภาคผนวก

หมายเลข 1	แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร	103
หมายเลข 2	ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร	105
หมายเลข 3	คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 1379.5/2564 เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรม ศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)	107
หมายเลข 4	ระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554	111
หมายเลข 5	ผลงานทางวิชาการ	125
หมายเลข 6	ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ตาม กรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขา วิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553	140
หมายเลข 7	รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปี พ .ศ.2560	145
หมายเลข 8	รายวิชาบริการ	166

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา	คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ
ภาษาอังกฤษ	: Bachelor of Engineering Program in Aerospace Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

3. วิชาเอก

- ไม่มี -

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

147 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี 4 ปี ที่จัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษใน
ระหว่างการศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในวิชา
ของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- ไม่มี -

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ปรับปรุงมาจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เปิดสอนภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ ในการประชุมครั้งที่ 9/2564 เมื่อวันที่ 15 เดือน กันยายน พ.ศ. 2564
- ได้พิจารณากลับกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 16/2564 เมื่อวันที่ 18 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2564
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 และในการประชุมครั้งที่ 4/2566 เมื่อวันที่ 24 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566
- ได้รับอนุมัติหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564 และในการประชุมครั้งที่ 4/2566 เมื่อวันที่ 26 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้สามารถประกอบอาชีพดังต่อไปนี้

- วิศวกรทางการบินและอวกาศ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- วิศวกรควบคุมการผลิตและคุณภาพ
- วิศวกรฝ่ายออกแบบและพัฒนากระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์
- วิศวกรเครื่องกลหรือด้านวิศวกรรมการบินในภาคอุตสาหกรรม
- ผู้ช่วยนักวิจัยงานด้านวิศวกรรม

9. ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่ง คุณวุฒิการศึกษาและปีที่สำเร็จการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ปี พ.ศ.
1.	นายธีรวัฒน์ แสงเพชร*	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2553
			วศ.บ. (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2551
2.	นางสาวริสรา ชัยกิตติ รัตนา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Phil. (Engineering Science)	University of Oxford, UK	2543
			B.Eng. (Mechanical Engineering)	University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2538
3.	นายธาดา สุขศิลา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Astronautical Engineering)	University of Southern California, USA	2557
			MS. (Aerospace Engineering)	University of Southern California, USA	2551
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2546
4.	นายทศพร สุนทรเกสัช	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2547
5.	นางสาวพัชรินทร์ แซ่จัน	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering)	University of Leicester, UK	2557
			MS. (Transport Engineering and Planning)	University of Salford, UK	2552
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2546
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2542

* หมายเหตุ: ประธานหลักสูตร

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

หลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565 ได้ถูกพัฒนาขึ้นในช่วงที่มีการกำหนดทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ซึ่งให้ความสำคัญกับการยกระดับศักยภาพการแข่งขัน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีดิจิทัลที่จะมีบทบาทสำคัญต่อการกำหนดทิศทางของประเทศ ประกอบด้วย 1. การเติบโตของเศรษฐกิจแพลตฟอร์ม (Platform Economy) และเศรษฐกิจแบบแบ่งปัน (Sharing Economy) 2. การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis) และ 3. การใช้ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และระบบหุ่นยนต์อัตโนมัติ (Automation & Robotics) สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรนี้ที่ต้องการสร้างและพัฒนาบุคลากรด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ ที่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเพื่อพัฒนางานด้านวิศวกรรม ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ประยุกต์เข้ากับอุตสาหกรรมที่มีอยู่ เพื่อยกระดับอุตสาหกรรมเดิม รวมถึงโครงสร้างพื้นฐานใหม่ๆ ที่ได้มีการลงทุนทั้งภาครัฐและเอกชน อาทิเช่น อุตสาหกรรมซ่อมบำรุงและผลิตชิ้นส่วนอากาศยาน การออกแบบเครื่องบินไร้คนขับ การวิจัยและออกแบบดาวเทียมขนาดเล็กเพื่อการศึกษา ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความต้องการวิศวกรด้านการบินและอวกาศที่มีความรู้และก้าวหน้าต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีของภาคอุตสาหกรรมที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในการกำหนดทิศทางแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ได้มีการวางแผนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและฝึกอบรม ตลอดจนส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) เพื่อให้สามารถผลิต และพัฒนากำลังคนให้มีปริมาณ และคุณภาพสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน มีสมรรถนะสูง เป็นปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญในการเปลี่ยนผ่านประเทศไปสู่การเป็น Hi-Value and Sustainable Thailand นอกจากนั้นมุ่งพัฒนาคนให้มีทักษะที่จำเป็นในโลกยุคใหม่อย่างรอบด้าน อาทิ ทักษะด้านภาษาต่างประเทศ ทักษะด้านดิจิทัล และทักษะการเป็นผู้ประกอบการ มุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรให้มีศักยภาพในการแข่งขันและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้นเพื่อรองรับเปิดเสรีของตลาดแรงงาน การพัฒนาอุตสาหกรรมที่มีความยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มุ่งเน้นให้มีการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมอย่างมีความรับผิดชอบ มีคุณธรรมและจริยธรรม และคำนึงถึงผลกระทบต่อสังคมสิ่งแวดล้อม

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้การพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศ ถูกออกแบบมาเพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานทั้งในด้านการบินในระดับชั้นบรรยากาศและในอวกาศ หลักสูตรต้องสามารถพัฒนาบุคลากรที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีศักยภาพในการแข่งขันในระดับนานาชาติและมีความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565 มีวัตถุประสงค์ในการผลิตบัณฑิตที่สามารถตอบสนองความต้องการในภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งยังมีจุดประสงค์ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้มีความรู้ทั้งทางด้านวิชาการ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง รวมถึงการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพอย่างมีความรับผิดชอบต่อสังคม มีคุณธรรมและจริยธรรม สอดคล้องกับพันธกิจหลักของมหาวิทยาลัยคือในการผลิตบัณฑิตที่พึงประสงค์

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศเป็นหลักสูตรที่ต้องอาศัยหลักการพื้นฐานทางวิศวกรรม จึงต้องมีความสัมพันธ์กับวิศวกรรมสาขาอื่นๆในคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สอนพื้นฐานทางวิศวกรรม และคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่สนับสนุนการสอนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวมถึงคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ที่สนับสนุนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้กับภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

มีการเปิดสอนรายวิชาเขียนแบบสำหรับวิศวกร ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสำหรับทุกสาขาในคณะวิศวกรรมศาสตร์

13.3 การบริหารจัดการ

แผนงาน ความร่วมมือในการประสานงานกับภาควิชาอื่นนั้น เป็นการเปิดโอกาส มิได้กำหนดเฉพาะหรือกับคณะใด แต่ขึ้นกับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น โดยหากมีการบริการการเรียนการสอนให้หลักสูตรอื่น จะมีการเรียนและการประเมินผลเป็นปกติ ส่วนการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้หลักเกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

สู่ความเป็นวิศวกรนักสังเคราะห์ ประดิษฐ์คิดค้นบนพื้นฐานความมีคุณธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศเป็นหลักสูตรที่ให้ความรู้เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ฟิสิกส์ ในการวิเคราะห์และการออกแบบเบื้องต้นในด้านการบิน ทั้งการบินในชั้นบรรยากาศและในอวกาศ ความรู้พื้นฐานดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อภาคอุตสาหกรรมทั้งอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไปและอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงทั้งในและต่างประเทศ

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ. 2565) เป็นหลักสูตรที่ออกแบบมาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อว่าผลิตวิศวกรการบินและอวกาศที่สามารถบรรลุเป้าหมายดังต่อไปนี้

- 1) สามารถกำหนดปัญหา วิเคราะห์ ออกแบบ และทำการทดลอง เกี่ยวกับชิ้นส่วนหรือระบบทางด้านการบินและอวกาศ ภายใต้ข้อจำกัดทางเศรษฐกิจ
- 2) สามารถเพิ่มพูนความรู้และทักษะทางวิชาชีพจากการศึกษาในระดับบัณฑิตวิทยาลัย หรือหลักสูตรพัฒนาวิชาชีพ
- 3) สามารถพัฒนาและประยุกต์ความรู้ขั้นพื้นฐาน ให้เข้ากับการสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว การปรับตัวเข้ากับกฎระเบียบ ข้อบังคับต่าง ไปจนถึงการรับบทบาทผู้นำในอุตสาหกรรมการบินและอวกาศ
- 4) สามารถใช้ทักษะด้านการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งงานส่วนตัวและการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายทางวัฒนธรรม
- 5) มีการปฏิบัติตนโดยยึดหลักจริยธรรมและมีความเป็นมืออาชีพ ปฏิบัติตนโดยนึกถึงผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยในสังคมที่อาจเกิดขึ้นสืบเนื่องมาจากการทำงานทางด้านวิศวกรรม

1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุงปี พ.ศ. 2565) เป็นหลักสูตรที่เน้นด้านการออกแบบทางวิศวกรรมในด้านการออกแบบอากาศยานปึกตรึงสำหรับการบินในชั้นบรรยากาศ และการออกแบบอวกาศยาน โดยเน้นการออกแบบขั้นพื้นฐาน ใช้ซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรมช่วยในการออกแบบ และการจำลองเพื่อการวิเคราะห์ผลของการออกแบบ ในหลักสูตรนี้มุ่งเน้นการเรียนการสอนโดยให้มีการจัดทำโครงงานย่อยเชิงวิศวกรรมในรายวิชาหลักเพื่อเสริมสร้างทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ในเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหาต่างๆ อีกทั้งมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ เพื่อสร้างทักษะในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษของนักศึกษา

1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

ปีการศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome)
ปีที่ 1	นักศึกษาสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ สามารถเขียนแบบเบื้องต้น ทั้งการเขียนมือเปล่าและใช้คอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบได้
ปีที่ 2	นักศึกษาสามารถระบุ กำหนดปัญหาทางวิศวกรรม โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรมและเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้
ปีที่ 3	นักศึกษาสามารถสามารถออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมและมีการเลือกใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้ นักศึกษาสามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสำหรับการคำนวณ การจำลองพฤติกรรม และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้
ปีที่ 4	นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ในการออกแบบ การคำนวณทางวิศวกรรม การพิจารณาผลลัพธ์การออกแบบ/ทดลอง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการทำโครงการทางวิศวกรรมได้

ในส่วนของผลลัพธ์การเรียนรู้ (Student Outcome) ที่จะใช้นำมาเป็นเกณฑ์ในการวัดผลประเมินผล ได้อ้างอิงตามมาตรฐานสากล สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) 7 ข้อดังนี้

SO 1 ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.)

SO 2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิการ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล (an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.)

SO 3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย (an ability to communicate effectively with a range of audiences.)

SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพ วิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์ (an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.)

SO 5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการ ทำงานร่วมกัน (an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.)

SO 6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและ ใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล (an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.)

SO 7 ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม (an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.)

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานการจัดการศึกษาทั้งในระดับประเทศและในระดับสากล	- ติดตามและประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานอย่างสม่ำเสมอ - จัดตั้งคณะกรรมการประกอบด้วยผู้มีส่วนได้เสีย (ผู้ใช้บัณฑิต ศิษย์เก่า อาจารย์ นักศึกษา) เพื่อพิจารณาผลการดำเนินงานของหลักสูตรและให้คำแนะนำ	- รายงานการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตร - รายงานการประชุมคณะกรรมการการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศ
- พัฒนาระบบการเก็บข้อมูลการดำเนินการของหลักสูตรและการนำไปใช้ตามมาตรฐานสากล	- จัดให้มีการรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรอย่างน้อยภาคการศึกษาละ 2 ครั้ง	- ระบบฐานข้อมูลและการจัดเก็บ - เอกสารรายงานการวิเคราะห์ข้อมูล
- พัฒนาบุคลากรสายวิชาการให้มีความรู้และประสบการณ์เพื่อให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้าร่วมอบรมเพื่อหาความรู้ด้านเทคโนโลยีใหม่ๆ	- เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอน
- พัฒนาบุคลากรสายสนับสนุนให้มีความรู้และทักษะเพิ่มขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการดำเนินการหลักสูตร	- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เข้าร่วมอบรมเพื่อหาความรู้ที่เกี่ยวข้อง - สร้างทัศนคติที่ดีต่อการดำเนินการหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐาน	- เอกสารคู่มือการดำเนินการที่เกี่ยวข้อง - แผนการพัฒนาและปรับปรุงการดำเนินงาน

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา ใน 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาการศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิตคิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ของกระทรวงศึกษาธิการ สำหรับระเบียบต่างๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน จำนวน 1 ภาคการศึกษา ภาคการศึกษาละ 6 สัปดาห์ ดังนี้

- ภาคการศึกษาฤดูร้อนของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 เรียนรายวิชา 010013999 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

- ไม่มี -

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1	: เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน
ภาคการศึกษาที่ 2	: เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	: เดือนเมษายน – เดือนพฤษภาคม

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาเครื่องกลไฟฟ้า/โยธา/อิเล็กทรอนิกส์/ช่างอุตสาหกรรม ฐานวิทยาศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (2) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ
- (3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

- การปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มาเป็นการเรียนในรูปแบบที่แตกต่างจากเดิมที่จำเป็นต้องมีความรับผิดชอบและต้องดูแลตนเองสูงขึ้น
- ระบบการศึกษาในระดับปริญญาตรีมีความยืดหยุ่นและหลากหลายทำให้ต้องมีการตัดสินใจด้วยตัวเองมากขึ้น
- พื้นฐานความรู้ที่ต่างกันอันเนื่องมาจากนักศึกษามาจากสถาบันการศึกษาที่หลากหลาย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

1. จัดการปฐมนิเทศนักศึกษาใหม่ แนะนำการวางแผนชีวิต การศึกษาในมหาวิทยาลัยและการบริหารเวลา
2. มอบหมายหน้าที่อาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นักศึกษา
3. จัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสร้างความสัมพันธ์ของนักศึกษาและการดูแลนักศึกษา เช่น วันแรกพบระหว่างนักศึกษากับอาจารย์ วันพบผู้ปกครอง เป็นต้น

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	40	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 2	-	40	40	40	40
ชั้นปีที่ 3	-	-	40	40	40
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	40	40
รวม	40	80	120	160	160
บัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	40	40

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
เงินรายได้	3,268,300	3,431,715	3,603,300	3,783,465	3,972,639
เงินงบประมาณแผ่นดิน	27,703,120	29,088,276	30,542,689	32,069,824	33,673,315
รวมรายรับ	30,971,420	32,519,991	34,145,989	35,853,289	37,645,954

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

หมวดเงิน	งบประมาณที่ต้องการแต่ละปี (บาท)				
	2565	2566	2567	2568	2569
ก. งบดำเนินการ					
เงินเดือน	25,995,770	27,555,516	29,208,847	30,961,378	32,819,060
ค่าตอบแทน	131,650	131,650	131,650	131,650	131,650
ค่าใช้สอย	40,000	40,000	40,000	40,000	40,000
ค่าวัสดุ	1,537,700	1,537,700	1,537,700	1,537,700	1,537,700
รายจ่ายอื่น ๆ					
รวม (ก)	27,705,120	29,264,866	30,918,197	32,670,728	34,528,410
ข. งบลงทุน					
ค่าครุภัณฑ์	-	-	-	-	-
ค่าที่ดิน	-	-	-	-	-
ค่าสิ่งก่อสร้าง	-	-	-	-	-
รวม (ข)	-	-	-	-	-
รวม (ก) + (ข)	27,705,120	29,264,866	30,918,197	32,670,728	34,528,410
จำนวนนักศึกษา	175	350	525	700	700
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนักศึกษา	158,314	83,614	58,892	46,672	49,326
(ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยต่อหัวนักศึกษาต่อปีการศึกษาประมาณ 80,000 บาท)					

* หมายเหตุ : งบประมาณใช้ร่วมกับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและรวมนักศึกษาในหลักสูตร
วิศวกรรมศาสตรบัณฑิตทั้งสองหลักสูตรของภาควิชา

2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียนและเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	จำนวน	147	หน่วยกิต
------------------------------------	-------	-----	----------

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

3.1.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
-----------------------------	----	----------

ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
------------------	----	----------

- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
------------------------	--

- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
------------------------	--

ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	8	หน่วยกิต
---------------------------------------	---	----------

- วิชาบังคับ 2 หน่วยกิต	
-------------------------	--

- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต	
------------------------	--

ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
--------------------------------------	---	----------

- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต	
-------------------------	--

ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	2	หน่วยกิต
------------------------------	---	----------

- วิชาเลือก 2 หน่วยกิต	
------------------------	--

จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต
----------------------	---	----------

- วิชาเลือก 3 หน่วยกิต	
------------------------	--

3.1.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ	110	หน่วยกิต
-----------------------	-----	----------

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21	หน่วยกิต
--	----	----------

ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม	36	หน่วยกิต
--------------------------------	----	----------

ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ	53	หน่วยกิต
--	----	----------

- วิชาบังคับ 53 หน่วยกิต	
--------------------------	--

ง. กลุ่มวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม (S/U)	240	ชั่วโมง
------------------------------------	-----	---------

3.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต
---------------------------	---	----------

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31	หน่วยกิต
-----------------------------	----	----------

ก. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
------------------	----	----------

- วิชาบังคับ	6	หน่วยกิต
--------------	---	----------

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
----------	----------	---

080103001	ภาษาอังกฤษ 1	3(3-0-6)
-----------	--------------	----------

(English I)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)

- วิชาเลือก**6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
080103032	การเขียนย่อหน้า (Paragraph Writing)	3(3-0-6)
080103034	การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)

หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษาจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 8 หน่วยกิต**- วิชาบังคับ****2 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013821	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)

- วิชาเลือก**6 หน่วยกิต**

ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303601	มนุษย์สัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303606	การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป
ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040423001	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	3(3-0-6)
040503080	หลักสถิติ (Fundamentals of Statistics)	3(3-0-6)

ง. กลุ่มวิชากลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 2 หน่วยกิต

- วิชาเลือก 2 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)

หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ

3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

110 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 21 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)

ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม

36 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013017	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010013021	วิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering)	2(1-2-3)
010013022*	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร (Numerical Method for Engineers)	3(3-0-6)

* รายวิชาที่สอนแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013025*	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010013026*	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010013102	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0-6)
010013121*	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
010013321	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
010013322*	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
010213636	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)

ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ 53 หน่วยกิต

- วิชาบังคับ

53 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013122	การออกแบบเครื่องกล (Mechanical Design)	3(3-0-6)
010013202*	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3(3-0-6)
010013203	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
010013204	การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control)	3(3-0-6)

* รายวิชาที่สอนแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013303	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
010013921*	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	2(0-4-2)
010013926*	สัมมนาวิศวกรรม (Engineering Seminar)	1(1-0-2)
010023402	กลศาสตร์การบินในอวกาศ (Spaceflight Mechanics)	3(3-0-6)
010023404	โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ (Aerospace Structures and Materials)	3(3-0-6)
010023405	อากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics)	3(3-0-6)
010023407	การออกแบบอากาศยาน (Aircraft Design)	3(3-0-6)
010023408	การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ (Aerospace Propulsions)	3(3-0-6)
010023412*	พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน (Aircraft Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010023420	กลศาสตร์การบิน (Flight Mechanics)	3(3-0-6)
010023421*	การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Aided for Aerospace System Analysis)	3(3-0-6)
010023425	สภาวะแวดล้อมในอวกาศ (Space Environment)	3(3-0-6)
010023921*	ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering Laboratory)	2(0-4-2)
010023923	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Aerospace Engineering Project I)	3(0-6-3)
010023924	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Aerospace Engineering Project II)	3(0-6-3)

* รายวิชาที่สอนแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

ง. กลุ่มวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม (S/U)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013999	ฝึกงาน (Training)	240 ชั่วโมง

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เปิดสอน

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013021	วิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering)	2(1-2-3)
010013025*	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)
040113001	เคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry for Engineers)	3(3-0-6)
040113002	ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร (Chemistry Laboratory for Engineers)	1(0-3-1)
040203111	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 (Engineering Mathematics I)	3(3-0-6)
040313005	ฟิสิกส์ 1 (Physics I)	3(3-0-6)
040313006	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory I)	1(0-2-1)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(0-2-1)
รวม		20(15-11-35)

* รายวิชาที่สอนแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013017	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)
010013026*	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	3(2-2-5)
010013121*	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)
040203112	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 (Engineering Mathematics II)	3(3-0-6)
040313007	ฟิสิกส์ 2 (Physics II)	3(3-0-6)
040313008	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory II)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(0-2-1)
รวม		20(16-8-36)

* รายวิชาที่สอนแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษ

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013202*	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3(3-0-6)
010013321	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	3(3-0-6)
010013322*	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
040203211	คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 (Engineering Mathematics III)	3(3-0-6)
รวม		19(18-3-37)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013022*	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร (Numerical Method for Engineers)	3(3-0-6)
010013102	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0-6)
010013303	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
010023405	อากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics)	3(3-0-6)
010023408	การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ (Aerospace Propulsion)	3(3-0-6)
010213636	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)
040423001	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	3(3-0-6)
รวม		21(21-0-42)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013122	การออกแบบเครื่องกล (Mechanical Design)	3(3-0-6)
010013203	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)
010013921*	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	2(0-4-2)
010023402	กลศาสตร์การบินในอวกาศ (Spaceflight Mechanics)	3(3-0-6)
010023404	โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ (Aerospace Structures and Materials)	3(3-0-6)
010023420	กลศาสตร์การบิน (Flight Mechanics)	3(3-0-6)
040503080	หลักสถิติ (Fundamentals of Statistics)	3(3-0-6)
รวม		20(18-3-39)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013204	การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control)	3(3-0-6)
010023407	การออกแบบอากาศยาน (Aircraft Design)	3(3-0-6)
010023421*	การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Aided for Aerospace System Analysis)	3(3-0-6)
010023425	สภาวะแวดล้อมในอวกาศ (Space Environment)	3(3-0-6)
010023921*	ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering Laboratory)	2(0-4-2)
0803xxxxx	วิชาเลือกกลุ่มบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(3-0-6)
รวม		17(15-3-33)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013999	ฝึกงาน (Training)	240 ชั่วโมง

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010023412*	พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน (Aircraft Dynamics and Control)	3(3-0-6)
010023923	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Aerospace Engineering Project I)	3(0-6-3)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		15(x-x-x)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
010013821	จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)
010013926*	สัมมนาวิศวกรรม (Engineering Seminar)	1(1-0-2)
010023924	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Aerospace Engineering Project II)	3(0-6-3)
0801xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
0803xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
รวม		15(x-x-x)

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

010013017 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)

(Computer Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ ส่วนประกอบในการทำงานของคอมพิวเตอร์ ความสัมพันธ์เชิงการทำงานระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ หลักการทำงานพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาระดับสูง ขั้นตอนการพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer concepts; computer components; hardware and software interaction; current programming language and program development; programming practices.

010013021 วิศวกรรมเบื้องต้น 2(1-2-3)

(Introduction to Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิชาชีพวิศวกรรม ประวัติความเป็นมาของวิชาชีพวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์สาขาต่างๆ ปัญหาเชิงวิศวกรรม หลักการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรม หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม การทดสอบและการทดลอง ผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม, การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น โครงสร้างและการทำงานของส่วนประกอบของเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการทำรายงานและนำเสนอ ซอฟต์แวร์ช่วยการศึกษาเชิงวิศวกรรม การหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต หลักการของอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง ส่วนประกอบของระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง เครือข่ายเซนเซอร์

Engineering profession; history of engineering; engineering classification; engineering problems; analysis and solving engineering problems; engineering design; experimentation; the social and environmental impact; basic computer usage; computer parts and structure; computer programs for generating reports and presentations; computer-aided engineering; internet search; concept of Internet of things; components of IoT system; sensor networks.

010013022 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)

(Numerical Methods for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

010013017 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

010013017 Computer Programming

สัญญาณแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง ลักษณะเฉพาะของสัญญาณ ระบบเชิงเส้นแบบไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา คอนโวลูชันของสัญญาณแบบไม่ต่อเนื่อง อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การคำนวณเชิงตัวเลขและความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการคำนวณ การหารากของสมการพีชคณิต การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การสร้างแบบจำลองข้อมูลและการประมาณค่าระหว่างช่วง อนุพันธ์และการปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Continuous and discrete signals; characteristics of signals; linear time-invariant system; discrete convolution; Fourier series, Fourier transform; numerical computation and errors; solution of algebraic equation; solution of system of linear and nonlinear equations; data modeling and interpolation; numerical differentiation and integration; solution of ordinary differential equation.

010013025 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานงานเขียนแบบทางวิศวกรรม มาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต ภาพสามมิติ การกำหนดขนาด ภาพตัด ภาพช่วย ภาพคลี่ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพประกอบ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น

Basic engineering drawing; drawing standard; projection view; orthographic; pictorial drawing; dimensioning; section view; axillary view; development of surfaces; free hand drawing; assembly and introduction to computer-aided engineering drawing.

010013026 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5)

(Mechanical Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : 010013025 การเขียนแบบวิศวกรรม

Prerequisite : 010013025 Engineering Drawing

การเขียนแบบเครื่องจักรเบื้องต้น การกำหนดขนาด การเขียนภาพฉายและภาพตัด พิกัด ความเผื่อที่ต้องการคู่และไม่ต้องการคู่ งานสวมพิกัดความเผื่อ การกำหนดขนาดและพิกัดความเผื่อ การเขียนแบบกำหนดพื้นผิว ภาพแยกชิ้นและภาพประกอบโดยใช้ CAD เป็นเครื่องมือ สเก็ตและเขียนแบบอุปกรณ์ทางกล สกรูและการจับยึด ลิ่ม สลัก ข้อต่อ แนวนเชื่อม หมุดย้ำ ระบบส่งกำลัง แบร็งค์ พู่เล่ เครื่องจักร จิกซ์และฟิกเจอร์ ส่วนประกอบเครื่องยนต์ วาล์ว ด้วยคอมพิวเตอร์

Introduction to machine drawing; dimensioning, multi-view projection and sectional views; tolerancing; limits; fits and tolerances; geometrical dimensioning and tolerancing; surface texture; shop floor and assembly drawing by using CAD as a tool; sketch and draw mechanical applications, threaded fasteners and joints, keys, cotters and pin joints, welded and riveted joints, shaft couplings, shaft bearings, pulleys, machine tools, jigs and fixtures, engine parts, valves by using on computer.

010013102 กลศาสตร์ของแข็ง 3(3-0-6)

(Mechanics of Solids)

วิชาบังคับก่อน : 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite : 010013121 Engineering Mechanics

หลักการของแรง ความเค้น ความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น และความเครียด แผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ ดัด การวิเคราะห์ การรับภาระในแนวแกน การบิด การดัด ภาระตามแนวขวาง การอ่อนของคาน ความเค้นรวม วงกลมมอร์สำหรับแปลงความเค้นและความเครียด การโก่งเดาะ ทฤษฎีความเสียหาย

Concept of force; stress, strain; stress and strain relation; shear force and bending moment diagrams; analysis of axial loads; bending; torsion; transverse loads; deflection of beams; combined stress; Mohr's circle for stress and strain; buckling of columns; failure criterion.

010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม**3(3-0-6)****(Engineering Mechanics)**

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เวกเตอร์แรงในระนาบและในสามมิติ แผนภูมิวัตถุอิสระ สภาวะสมดุลของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง จุดกึ่งกลางรูปทรง การวิเคราะห์โครงสร้างถัก เฟรม และเครื่องจักร ความเสียดทาน จลนศาสตร์ของอนุภาค จลนพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน การดลและโมเมนตัม การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง จลนศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง จลนพลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง

Newton's laws of motion; force vectors in a plane and space; free body diagram; equilibrium of a particle and a rigid body; centroids; analysis of trusses; frame and machines; friction; kinematics of a particle; kinetics of a particle; work and energy; impulse and momentum; relative motion; rigid body motion; kinematics of a rigid body; kinetics of rigid body.

010013122 การออกแบบเครื่องกล**3(3-0-6)****(Mechanical Design)**

วิชาบังคับก่อน : 010013102 กลศาสตร์ของแข็ง

Prerequisite : 010013102 Mechanics of Solids

พื้นฐานของการออกแบบทางกล การวิเคราะห์แรง และศึกษาคุณสมบัติของวัสดุ ทฤษฎีความเสียหาย ความเชื่อมั่น ความล้าตัวของวัสดุ การออกแบบชิ้นส่วนพื้นฐาน (หมุดย้ำ การเชื่อม การยึดสกรู ลิ่ม และสลัก สปริง สกรูส่งกำลัง คัปปลิ้ง รอกเส้น เฟืองตรง เฟืองเฉียง เฟืองดอกจอก และเฟืองหนอน เบรก และคลัทช์ สายพานและโซ่) โครงการออกแบบ

Fundamental of mechanical design; force analysis; materials study; failure theories; safety factor; reliability; fatigue loading; design of simple machine elements; rivet, welding, threaded fasteners keys, cotters and pin joints, spring, power screw, lubrication and sliding bearing, rolling-element bearing, spur gear, helical gear, worm gear, brake and clutches, belt and chain; design project.

010013202 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6)
(Mechanics of Machinery)

วิชาบังคับก่อน : 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite : 010013121 Engineering Mechanics

การวิเคราะห์ระยะกระจัด ความเร็วและความเร่งของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล การวิเคราะห์จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของแรงที่กระทำในเครื่องจักรกล ชั๊นโยง ชุดลูกเบี้ยว ชุดเฟืองทด กลไกพื้นฐานในระนาบแบบต่างๆ และระบบทางกล การสมดุลแบบสถิตย์ และแบบพลวัตของมวลที่หมุนบนเพลาลูกเบี้ยวและที่เคลื่อนที่ไปกลับ

Analysis of displacement; velocity and accelerations of machine parts; kinematics and dynamics force analysis of mechanical devices, linkages; CAM; gear trains and mechanical systems; balancing of rotating and reciprocating mass.

010013203 การสั่นสะเทือนทางกล 3(3-0-6)
(Mechanical Vibration)

วิชาบังคับก่อน : 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite : 010013121 Engineering Mechanics

ประวัติศาสตร์ และความสำคัญของการสั่นสะเทือนเชิงกล ชั๊นความอิสระ การสร้างแบบจำลองการสั่นสะเทือน ระบบแบบ 1 ชั๊นความอิสระ การสั่นสะเทือนแบบบิต การสั่นสะเทือนแบบอิสระ การสั่นสะเทือนแบบบังคับ ความถี่ธรรมชาติ สัดส่วนการหน่วง การใช้งานอุปกรณ์กันการสั่นสะเทือน ระบบแบบ 2 ชั๊นความอิสระ ปัญหาไอเกน รูปร่างการสั่น การออกแบบอุปกรณ์ดูดซับการสั่นสะเทือน ระบบแบบหลายชั๊นความอิสระ การจำลองการสั่นสะเทือน การสั่นสะเทือนทางกลของระบบต่อเนื่อง วิธีและเทคนิคการลดและควบคุมการสั่นสะเทือนและกรณีศึกษา

History and importance of mechanical vibration; degree of freedom; mechanical vibration model; systems with one degree of freedom; torsional vibration; free and forced vibration; natural frequency; damping ratio; systems with two degree of freedom; Eigen problem; mode shape; design of vibration absorption; design of vibration absorber; system having several degrees of freedom; mechanical vibration simulation; vibration of continuous system; methods and techniques to reduce and control vibration and case study.

010013204 การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3

010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite : 040203211 Engineering Mathematics III

010013121 Engineering Mechanics

หลักการพื้นฐานของการควบคุมอัตโนมัติ ระบบควบคุมการบินอัตโนมัติ การวิเคราะห์และจำลองชิ้นส่วนระบบควบคุม ระบบควบคุมแบบเปิด ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การวิเคราะห์และเสถียรภาพ ระบบควบคุมป้อนกลับในโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การออกแบบตัวควบคุมป้อนกลับด้วยวิธีเส้นทางเดินของรากและวิธีเชิงความถี่ ตัวอย่างการประยุกต์ด้าน เครื่องจักรกล หุ่นยนต์ ระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสิ่ง และ ปัญญาประดิษฐ์

Automatic control principles; automatic flight control system; analysis and modeling of control elements; open-loop control system; feedback control system; analysis and stability of feedback control systems in time and frequency domains; design of feedback controllers using root locus and frequency method; application example; machine, robotic, internet of thing and artificial intelligence.

010013303 การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 010013321 เทอร์โมไดนามิกส์

010013322 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 010013321 Thermodynamics

010013322 Fluid Mechanics

การนำความร้อนแบบคงตัวในหนึ่งและสองมิติ การนำความร้อนแบบไม่คงตัวในหนึ่งมิติ การแผ่รังสีความร้อน คุณสมบัติเฉพาะของการแผ่รังสี ตัวประกอบทางรูปร่างและผิวเชิงซ้อน การพาความร้อน ชั้นขีดผิวแบบราบเรียบและปั่นป่วนกับการถ่ายเทความร้อน การสูญเสียความร้อน การพาความร้อนแบบธรรมชาติ การพาความร้อนแบบบังคับและเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การพาความร้อนของกระบวนการเดือดและควบแน่น

One- and two-dimensional conduction; transient conduction in one dimension; heat radiation; characteristics of radiation; effects of geometry and complex surface; convection; convection in laminar and turbulent flow of boundary layer; heat loss; natural heat convection; forced convection and heat exchanger; heat transfer of boiling and condensation.

010013321 เทอร์โมไดนามิกส์**3(3-0-6)****(Thermodynamics)**

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I

หลักการและนิยามพื้นฐานของงานและความร้อน หลักการพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน และการเปลี่ยนรูปพลังงาน คุณสมบัติและสถานะของสารบริสุทธิ์ การวิเคราะห์กฎข้อที่หนึ่งของ เทอร์โมไดนามิกส์ของระบบที่ไม่มีการไหลและระบบที่มีการไหล กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ และวัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี วัฏจักรผลิตกำลัง วัฏจักรทำความเย็น เทอร์โมไดนามิกส์ของระบบชีวภาพ สุขภาพ อาหาร และ การออกกำลังกาย

Principle and definition of work and heat; principle of heat transfer and energy transformation; first law of thermodynamics, properties and state of pure substance; energy balance of close and open system; second law of thermodynamics and Carnot cycle; entropy; power cycle and refrigeration cycle; thermodynamics of biological systems, health, nutrition and exercise.

010013322 กลศาสตร์ของไหล**3(3-0-6)****(Fluid Mechanics)**

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040313005 Physics I

040203112 Engineering Mathematics II

นิยามและสมบัติของของไหล, สนามการไหลและเส้นแสดงการไหล, ของไหลสถิตย์ แรงจากของไหลสถิต แรงลอยตัว เสถียรภาพของวัตถุลอย สมการความต่อเนื่องและสมการการโมเมนตัมในรูปอินทิกรัล การวิเคราะห์ปริมาตรควบคุม กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่และอัตราการเสียรูปของอีลิเมนต์ของไหล การไหลแบบคงตัวและอัดตัวไม่ได้ สมการความต่อเนื่องในรูปดิฟเฟอเรนเชียล สมการนาเวียร์-สโตกส์ การหาผลเฉลยสนามการไหลแบบ 1 มิติ การวิเคราะห์มิติและคล้ายคลึงกันของการไหล การไหลภายในท่อ โปรไฟล์ความเร็ว สมการพลังงานทางกลและการสูญเสียจากการไหลภายในท่อ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบท่อ การวัดความเร็วและอัตราการไหลในท่อ การไหลภายนอก แรงเนื่องจากการไหล แรงลากบนผิวแผ่นราบ ผิวทรงกระบอก ผิวทรงกลม สัมประสิทธิ์แรงลากบนผิววัตถุรูปทรงสามมิติ แรงยกจากการหมุนปั่นทรงกลม การไหลผ่านแอร์ฟอยล์ วอร์เท็กซ์ที่ปลายปีก สัมประสิทธิ์แรงลาก แรงยกกับมุมปะทะ

Fluid definitions and properties; velocity field and flow lines; fluid statics; hydrostatic force, buoyancy force and stability of floating objects; Integral form of continuity and momentum equations and control volume analysis; fluid kinematics; rate of fluid element

deformations; steady incompressible flow; differential form of continuity equation; Navier-Stokes equation and solutions to one dimensional flow fields; dimensional analysis and similitude; flows in pipe and closed conduits; velocity profiles; mechanical energy equation and losses in pipe flow; analysis and design of piping systems; velocity and volume flow rate measurements; external flows; aerodynamic forces; drag on flat plate and on cylinder and spherical surfaces; drag coefficients of three dimensional objects; lift on a spinning sphere; flow past airfoils; wingtip vortex; lift and drag coefficients versus attack angle.

010013821 จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ

2(1-2-3)

(Work Ethics and Professionalism)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณ แนวคิดเกี่ยวกับวิชาชีพ ความสำคัญของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ประมวลจรรยาบรรณ ความรับผิดชอบในอาชีพ หลักการของศีลธรรม ความสำคัญของค่านิยม ประเด็นขัดแย้งทางด้านคุณธรรม/จรรยาบรรณ ตัวแปรที่มีผลกระทบกับความรับผิดชอบด้านคุณธรรม ระดับความรับผิดชอบ ทฤษฎีเกี่ยวกับจรรยาบรรณและการประยุกต์ การตัดสินใจตามหลักจริยธรรมและการวิเคราะห์ ความจริงและการเปิดเผยข้อมูลความลับ ภาวะผู้นำเชิงจริยธรรม ผลประโยชน์ทับซ้อน จริยธรรมในที่ทำงาน ความเป็นธรรม ความน่าเชื่อถือ การจัดสรรทรัพยากร จรรยาบรรณในสังคมยุคดิจิทัล ความเป็นส่วนตัวและการรักษาความลับ จริยธรรมด้านทรัพย์สินทางปัญญาและนวัตกรรม การพัฒนาที่ยั่งยืน กรณีสืบศึกษา

Morals and ethics; concept of professions; importance of ethics in profession; role of codes of ethics; professional responsibilities; concept of morality; importance of core values; moral/ethical dilemmas; factor affecting moral responsibility; degrees of responsibility; overview of ethical theories and applications; ethical analyses and deciding-making; truth and concept of whistleblowing; ethical leadership, conflicts of interests; ethics in the workplace; fairness; resources allocations; ethics in digital age; privacy and confidentiality; ethic in intellectual property and innovation; sustainable engineering; case studies.

010013921 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 2(0-4-2)

(Mechanical Engineering Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร

010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน

Prerequisite : 040313006 Physics Laboratory I

040313008 Physics Laboratory II

040113002 Chemistry Laboratory for Engineers

010113852 Basic Electrical Laboratory

การวัดปริมาณการไหล การทดสอบการทำงานของปั๊ม เครื่องยนต์สันดาปภายใน การหาค่าความร้อนจำเพาะของแก๊ส ไฟฟ้าเบื้องต้น อนุกรมคอมพิวเตอร์ การควบคุมเซอร์โว การปรับเทียบเกจความดัน การทดสอบแรงดึง ความล้าตัวของวัสดุ

Flow measurement; pump test; internal combustion; ratio of specific heat of diatomic gas; basic electrical; analog computer; servo tuner; calibration of pressure gauge; tensile test; fatigue.

010013926 สัมมนาวิศวกรรม 1(1-0-2)

(Engineering Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การนำเสนอและอภิปรายบทความที่น่าสนใจทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ในระดับปริญญาตรี

Oral presentation and discussion of selected interest in mechanical engineering field for undergraduate level.

010013999 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง
(Training)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฝึกปฏิบัติงานที่เหมาะสมกับลักษณะงานในสาขาวิชาชีพไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง ในสถานประกอบการ หรือสถานประกอบอาชีพอิสระ หรือหน่วยงานของรัฐ โดยผ่านความเห็นชอบของภาควิชา มีการรายงานผลการปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการฝึกงาน

Professional training at least 240 hours in company, private enterprise or public organization following the approval from the department; activity report is required during the training.

010023402 กลศาสตร์การบินในอวกาศ 3(3-0-6)
(Spaceflight Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม

Prerequisite : 010013121 Engineering Mechanics

กลศาสตร์การบินของดวงดาวและระบบของยานอวกาศ สมการวงโคจร ประเภทของวงโคจร การเปลี่ยนแปลงวงโคจร ตำแหน่งและความเร็วของการโคจร คาบเวลาการโคจร เส้นทางโคจรระหว่างดวงดาว สมการการเคลื่อนที่ของจรวด การ Rendezvous

Spacecraft orbital mechanics and spacecraft system; orbit equation; types of orbits; orbit transfer; position and velocity in orbit; orbital period; interplanetary orbit; equation of motion of rocket; rendezvous.

010023404 **โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ** 3(3-0-6)

(Aerospace Structures and Materials)

วิชาบังคับก่อน : 010013102 กลศาสตร์ของแข็ง

Prerequisite : 010013102 Mechanics of Solids

ทบทวนทฤษฎีความยืดหยุ่นวัสดุ การวิเคราะห์โครงสร้างโดยใช้ระเบียบวิธีเชิงงานและพลังงานเสมือน ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ขั้นแนะนำ โครงสร้างแผ่นเปลือกบาง คานผนังบาง การรับภาระเฉือน โมเมนต์ดัด การบิดของคานผนังบางแบบภาคตัดเปิดและภาคตัดปิด การวิเคราะห์ความเค้นในโครงสร้างปีก ลำตัวอากาศยาน และโครงของลำตัว ความสมควรเดินอากาศ วัสดุโลหะอัลลอยและวัสดุเชิงประกอบ ความล้าตัวของวัสดุ

Elasticity of materials; structural analysis using virtual work and energy methods; introduction to finite element method; thin-walled structures; thin-walled beams; shear bending torsion of open and closed thin-walled beams; stress analysis of wing structures fuselages and fuselage frames; airworthiness; aluminum alloys and composite materials; fatigue of materials.

010023405 **อากาศพลศาสตร์** 3(3-0-6)

(Aerodynamics)

วิชาบังคับก่อน : 010013322 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 010013322 Fluids Mechanics

การไหลภายนอกและแรงทางอากาศพลศาสตร์ การใช้ตัวแปรไร้มิติในทางอากาศพลศาสตร์ สมการควบคุมการไหล การไหลอัดตัวไม่ได้แบบไม่มีความหนืด พลศาสตร์ของแพนอากาศในการไหลแบบไม่มีความหนืด พลศาสตร์ของปีกในการไหลแบบอัดตัวไม่ได้ ทฤษฎีเบื้องต้นของการไหลในชั้นขีดผิว การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการคำนวณอากาศพลศาสตร์ พื้นฐานทฤษฎีการไหลแบบอัดตัวได้ การไหลแบบอัดตัวได้ผ่านแพนอากาศและปีก การประยุกต์อากาศพลศาสตร์ในการออกแบบอากาศยาน

Principle of external flow and aerodynamic forces; non-dimensional parameters; governing equation; inviscid-Incompressible flow; thin airfoil theory; incompressible flow around finite wings; principle of boundary layer; applied numerical method for aerodynamics; compressible flow theory; compressible flow around airfoils and finite wings; applied aerodynamics for aircraft design.

010023407 การออกแบบอากาศยาน 3(3-0-6)
(Aircraft Design)

วิชาบังคับก่อน : 010023420 กลศาสตร์การบิน

010013026 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล

Prerequisite : 010023420 Flight Mechanics

010013026 Mechanical Engineering Drawing

กระบวนการในการออกแบบเครื่องบิน กฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องบิน ข้อกำหนดต่าง ๆ ในการออกแบบ การเลือกรูปร่างของเครื่องบิน และการประมาณน้ำหนักของเครื่องบิน การหาค่าตัวแปรหลักในการออกแบบเครื่องบิน การเลือกเครื่องยนต์และการติดตั้ง การออกแบบ ปีก ลำตัว ชุดหาง การคำนวณหาจุดศูนย์กลางน้ำหนัก ชุดฐานล้อ เสถียรภาพและการควบคุมการบิน การประเมินราคาและโครงการออกแบบ

Aircraft design process; airworthiness; requirements; overall configuration and systems; weight estimation; aircraft performance; parameters, powerplant selection and installation, wing, fuselage, high-lift devices, tail unit; CG and balance diagram; landing gear layout; stability and control; cost estimation and design project.

010023408 การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6)
(Aerospace Propulsions)

วิชาบังคับก่อน : 010013321 เทอร์โมไดนามิกส์

010013322 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 010013321 Thermodynamics

010013322 Fluid Mechanics

หลักการและนิยามพื้นฐานของวัฏจักร Thermodynamics สำหรับระบบขับเคลื่อนที่ใช้ในการบินและอวกาศ คุณสมบัติและลักษณะของเลขมัค คลื่นช็อคแบบธรรมดาและแบบเอียงบlique การไหลแบบไล่และแฟนนโน สมรรถนะของเครื่องยนต์ การเผาไหม้เบื้องต้น การวิเคราะห์ระบบขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ: เครื่องยนต์ลูกสูบ วัฏจักรของเทอร์โบเจ็ต เทอร์โบชาฟท์ เทอร์โบพร็อพ เทอร์โบแฟน แรมเจ็ต การขับเคลื่อนจรวด

Principle and definition of thermodynamics cycles in aerospace propulsion systems focus on aircrafts; properties and characteristics of Mach number; normal shock and oblique shock waves; Fanno and Rayleigh flows; performances of aerospace propulsion; basic combustion; analysis of aerospace propulsion systems; piston engines, turbojet, turboshaft, turboprop, turbofan, ramjet, rocket propulsion.

010023412 พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน 3(3-0-6)
(Aircraft Dynamics and Control)

วิชาบังคับก่อน : 010023420 กลศาสตร์การบิน

010013204 การควบคุมอัตโนมัติ

Prerequisite : 010023420 Flight Mechanics

010013204 Automatic Control

วัตถุแข็งเกร็งใน 3 มิติ การแปลงระบบพิกัด เสถียรภาพและการควบคุมแบบสถิตย์ของอากาศยาน สมการการเคลื่อนที่ของอากาศยาน เสถียรภาพพลวัต อนุพันธ์เสถียรภาพ เครื่องมือวัดประกอบการบิน การควบคุมป้อนกลับสำหรับอากาศยาน

Rigid body in space; coordinate transformation; static stability and control; aircraft equation of motion; dynamics stability; stability derivative; flight instrument; feed-back control for aircraft.

010023420 กลศาสตร์การบิน 3(3-0-6)
(Flight Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 010023405 อากาศพลศาสตร์

Prerequisite : 010023405 Aerodynamics

โครงสร้างส่วนประกอบของเครื่องบิน ชั้นบรรยากาศมาตรฐาน อากาศพลศาสตร์ของเครื่องบิน เครื่องยนต์ของเครื่องบิน สมการการเคลื่อนที่ของเครื่องบิน การบินแบบบินตรงและบินระดับ ขอบเขตการบิน การบินไต่และบินร่อน ระยะทางและเวลาในการบิน การบินเลี้ยว การวิเคราะห์สมรรถนะการบินด้วยวิธีพลังงาน ระยะทางในการนำเครื่องขึ้นและนำเครื่องลงจอด การมีเสถียรภาพสถิตและการควบคุมตามแนวแกนต่าง ๆ ของเครื่องบิน

Airplane anatomy; standard atmosphere; airplane aerodynamics; propulsions; airplane equations of motion; steady level flight; flight envelope; climbing and gliding flights; range and endurance; turning flight; energy approach; takeoff and landing; static stability and control.

010023421 การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Computer-Aided for Aerospace System Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 010023404 โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ

010023405 อากาศพลศาสตร์

Prerequisite : 010023404 Aerospace Structures and Materials

010023405 Aerodynamics

ระเบียบวิธีแบบพาแนล ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้โปรแกรมคำนวณพลศาสตร์การไหล ทฤษฎีและขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหาความแข็งแรงโครงสร้างด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ปัญหาการวิเคราะห์ โครงสร้างถัก คาน แผ่นบางและของแข็ง สมการพลศาสตร์การบิน การจำลองพลศาสตร์การบินและระบบ ควบคุมการบินด้วยคอมพิวเตอร์

Panel method; applied computational fluid dynamics; finite element procedure; problem formulation for finite element analysis; linear elastic problem; truss, beam; shell and solid structure problems; flight dynamics equation of motion; computer simulation for flight dynamics and control.

010023425 สภาวะแวดล้อมในอวกาศ 3(3-0-6)
(Space Environment)

วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 040313007 Physics II

ระบบสุริยะ, ดวงอาทิตย์และพฤติกรรมของดวงอาทิตย์, ลมสุริยะ, สนามแม่เหล็กโลก, แมกนีโตสเฟียร์และไอโอโนสเฟียร์, พลาสมาและการเกิดประจุบนยานอวกาศ, การแผ่รังสี, การปนเปื้อนของยานอวกาศ, อุณหภูมิและขยะอวกาศ, การควบคุมความร้อน, สภาวะแวดล้อมขณะยิงจรวด, สภาวะที่มีแรงโน้มถ่วงน้อย, การทดสอบในสภาวะแวดล้อมในอวกาศ

Solar system; sun and solar activity; solar wind; geomagnetic field; magnetosphere and ionosphere; plasma and spacecraft charging; radiation; spacecraft contamination; meteoroids and space debris; thermal control; launch environment; microgravity environment; space environment testing.

010023921 ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2(0-4-2)
(Aerospace Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร

010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน

Prerequisite : 040313006 Physics Laboratory I

040313008 Physics Laboratory II

040113002 Chemistry Laboratory for Engineers

010113852 Basic Electrical Laboratory

การนำความร้อน การทดสอบพัดลม การหาค่าความร้อนจำเพาะ ระบบทำความเย็น ไซโรสโคป ไฟฟ้าเบื้องต้น การทดสอบเสา การวัดความชื้นในอากาศ อุโมงค์ลม วัสดุผสม

Conduction heat transfer; fan test; specific heat constant; refrigeration system; gyroscope; basic electrical; column test; determination of adiabatic saturation temperature of air; wind tunnel; composite materials.

010023923 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 3(0-6-3)
(Aerospace Engineering Project I)

วิชาบังคับก่อน : 010013025 การเขียนแบบวิศวกรรม

010013102 กลศาสตร์ของแข็ง

010013321 เทอร์โมไดนามิกส์

010013322 กลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 010013025 Engineering Drawing,

010013102 Mechanics of Solid,

010013321 Thermodynamics

010013322 Fluid Mechanics

นำความรู้ด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศและสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมาออกแบบหรือสร้างระบบทางกลตามเงื่อนไขที่กำหนด โดยจะต้องมีการเสนอโครงการก่อนดำเนินการเพื่อหาหัวข้อที่เหมาะสม ศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ วางแผนการดำเนินโครงการ ศึกษาหาข้อมูลในโครงการที่เกี่ยวข้องและค่าใช้จ่ายโดยประมาณ ส่วนในการประเมินผลนักศึกษาต้องสอบความก้าวหน้า ถึงหลักการและเหตุผลของความเป็นไปได้อย่างละเอียด การออกแบบเบื้องต้น ความก้าวหน้าของโครงการ ค่าใช้จ่าย และปัญหาที่เกิดขึ้นและการแก้ไข การนำเสนอผลงาน

Utilize the concepts in mechanical engineering and related fields to design or fabricate a mechanical system based on a given scope; students must propose the topic at the beginning of the semester to demonstrate the project feasibility; students must also formulate a project schedule, do background research and estimate the budget; Students will be evaluated on a progress presentation that demonstrates the understanding of design concepts, concept evaluations, current problems and possible solutions.

010023924 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2

3(0-6-3)

(Aerospace Engineering Project II)

วิชาบังคับก่อน : 010023923 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1

Prerequisite : 010023923 Aerospace Engineering Project I

เป็นโครงการต่อเนื่องจาก Aerospace Engineering Project I โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 นักศึกษาต้องนำเสนอการออกแบบโครงการขั้นสุดท้ายและรายละเอียดที่พร้อมดำเนินงาน และอาจมีการปรับแต่งแผนการดำเนินงานและค่าใช้จ่ายที่จำเป็นในการออกแบบรายละเอียด นักศึกษาจะต้องดำเนินงานตามแผนงานที่ได้ปรับปรุงแล้ว และบางกรณีอาจจะต้องมีการสร้างต้นแบบเพื่อใช้ทดสอบถ้าจำเป็น ส่วนการประเมินผลจะทำเป็นขั้นสุดท้ายเมื่อเสร็จสิ้นโครงการแล้ว เน้นการสอบเสนอรายละเอียดทั้งหมดในการดำเนินงานและสรุปผลการออกแบบเป็นหลัก

A continuing subject from Aerospace Engineering Project I, students must demonstrate the finalized design and its details, modified schedule and budget if any. In some cases, a prototype must be fabricated. Final evaluation is performed when the project is delivered. Focus is given to the project execution and its conclusion.

010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Basic Electrical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 040313007 ฟิสิกส์ 2

Prerequisite : 040313007 Physics II

หน่วยวัดทางไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กระแสตรงในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟสและสามเฟส การคำนวณและปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลังทางไฟฟ้า วงจรแม่เหล็กเบื้องต้น หม้อแปลงไฟฟ้าและการใช้งาน เครื่องจักรกลไฟฟ้า กระแสตรงและกระแสสลับและการใช้งาน วิธีการส่งผ่านกำลังไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น

Units of electrical measurement; resistor; inductor; capacitor; DC steady state circuit analysis; AC single-phase and three-phase circuit analysis; power factor calculation and correction; magnetic circuit; transformer; DC machine; AC machine and their uses; method of power transmission; basic electrical instruments.

010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1)
(Basic Electrical Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 010113851 Basic Electrical Engineering or concurrent

การใช้เครื่องมือวัดไฟฟ้าเบื้องต้นและการทดลองทางไฟฟ้าที่สนับสนุนเนื้อหาวิชา 010113851 วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน

Uses of basic electrical instruments and experiments associated with the course description of 010153851 Basic Electrical Engineering.

010213525 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โลหะและโลหะวิทยาเบื้องต้น แผนภูมิสมดุลของโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคและโครงสร้างมหภาคของโลหะ การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า คุณสมบัติของเหล็กกล้า เหล็กกล้าไร้สนิมและเหล็กหล่อ การปรับปรุงคุณสมบัติของเหล็กกล้าด้วยความร้อน คุณสมบัติของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก พอลิเมอร์ เซรามิก คอมโพสิต คอนกรีต แอสฟัลท์ และไม้ หลักการเบื้องต้นของการทดสอบวัสดุ แบบทำลายและไม่ทำลาย

Study of relationship between structure, production processes and applications of main groups of engineering material i.e. metals, polymers, ceramics and composites; phase equilibrium diagrams and their interpolation; mechanical properties and material degradation.

010213636 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6)
(Manufacturing Processes)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วิธีการและทฤษฎีการหล่อ การขึ้นรูป การตัดกลึง การไส การตัด การเจาะ การเชื่อมและการเคลือบผิว โดยการเน้นหนักถึงความสัมพันธ์ของการเลือกวัสดุกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ และการคิดค่าใช้จ่ายในกระบวนการผลิตขั้นพื้นฐาน การดูงานจากโรงงานอุตสาหกรรม การสาธิตการใช้เครื่องมือกลสำหรับกรรมวิธีการผลิตขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

Method and theory of casting, forming, turning, shaping, cutting, drilling, welding and coating. Relationship of material selection and product design, basic of production costing, industrial factory visit, demonstration of machine tool operation in basic manufacturing process.

040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)
(Chemistry for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ อะตอม โมเลกุล ไอออน มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟ โลหะ โลหะทรานซิชัน พันธะเคมี รูปร่าง โมเลกุล แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลไอออน และเคมีไฟฟ้า

Matters and scientific measurement, atoms molecules and ions, stoichiometry, electronic structure of the atoms, periodic properties (representative elements, nonmetal and transition metals), chemical bond, shape of molecules, gas liquid and solid, thermodynamics, chemical kinetic, chemical equilibrium, ionic/acid-base equilibrium, electrochemistry.

040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1)
(Chemistry Laboratory for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040113001 Chemistry for Engineers or concurrent

ปฏิบัติการต่าง ๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา
 040113001 เคมีสำหรับวิศวกร

All experiments are corresponded to the course of 040113001 Chemistry for Engineers.

040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฟังก์ชัน สมการเชิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์
 ของฟังก์ชันค่าจริงของตัวแปรจริง การประยุกต์ของอนุพันธ์ รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์
 การประยุกต์ของ ปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Function, parametric equation, polar coordinate, limit and continuity, derivative, differentiation of real-valued function of a real variable, applications of derivative, indeterminate forms, integral, techniques of integration, applications of integral, numerical integration.

040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6)
(Engineering Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1

Prerequisite : 040203111 Engineering Mathematics I

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง อนุกรม
 อนันต์ การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันหลายตัว
 แปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Inproper integrals, mathematical induction, sequence and series of real numbers, infinite series, Taylor series expansions of elementary functions, surface in three-dimensional space, calculus of several variables, partial derivative and applications, multiple integral and applications.

040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3**3(3-0-6)****(Engineering Mathematics III)**

วิชาบังคับก่อน : 040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2

Prerequisite : 040203112 Engineering Mathematics II

พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรง ระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เกรเดียนต์ เคิร์ล และไดเวอร์เจนซ์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามพื้นผิว สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง และการประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Vector algebra, lines, planes, vector-valued functions, space curves, derivatives and integrals of vector-valued functions, gradient, curl and divergence, line integrals, surface integrals, ordinary differential equations, first order differential equations, higher-order differential equations, applications of ordinary differential equations.

040313005 ฟิสิกส์ 1**3(3-0-6)****(Physics I)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ การออสซิลเลตแบบแดมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง การจลนศาสตร์ สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหภูมิพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทางคุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector, mechanics of motion, rectilinear and curvilinear motion, Newton's law of motion, circular motion, work, power, energy, momentum, moment of inertia, rotation equations, torque, angular momentum, rolling, simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced oscillation, types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect, properties of matters, heat transfer, ideal gas equation, laws of thermodynamics, heat engines and reverse engine, physical properties of fluid; buoyancy, Pascal's law, pressure measurement, equation of continuity, Bernoulli's equation, flow measurement.

040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1)
(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I or concurrent

ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313005

ฟิสิกส์ 1

All experiments are corresponded to the course of 040313005 Physics I.

040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

Prerequisite : 040313005 Physics I, 040313006 Physics Laboratory I

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอ็กซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกริยานิวเคลียร์

Coulomb's law, electric fields, Gauss's law, electric potential, dielectric materials, Biot-Savart law, Ampere's law, magnetic substance, Lorentz force, electromotive force, inductance, alternating current and basic electronic circuits, properties of waves, reflection, refraction, interference, diffraction, geometrical optics, optical instruments, Black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-ray, hydrogen atom, wave-particle duality, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.

040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 040313005 ฟิสิกส์ 1, 040313007 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313005 Physics I or 040313007 Physics II or concurrent

ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313007 ฟิสิกส์ 2

All experiments are corresponded to the course of 040313007 Physics II.

คำ

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และทรัพยากร พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น บทบาทของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งพลังงาน พลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

Relationship between organisms and their environment; major pollution problems and effect to human health and welfare, plant, animal, and environment; introduction to environmental management; roles of energy on life; renewable energy and energy conservation.

040503080 หลักสถิติ 3(3-0-6)

(Fundamentals of Statistics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาพรวมของสถิติ สถิติเชิงพรรณนา เทคนิคการนับและความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การทดสอบไคกำลังสอง ความเสี่ยงสัมพัทธ์ อัตราส่วนออดส การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้น

Overview statistics, descriptive statistics, counting technique and probability, probability distribution, estimation and hypothesis testing for mean, one-way analysis of variance, chi-squared test, relative risk, odds ratio, linear regression analysis.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)
(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษาทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in sample and routine tasks; reading short passages; writing sentences; and additional online practice.

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)
(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1

Prerequisite : 080103001 English I

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อน และย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเทอร์เน็ตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating and giving opinions on familiar topics; reading long passages; writing complex sentences and simple paragraphs; and additional online practice.

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)
(English for Work)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II

ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การต้อนรับผู้เยี่ยมชม การสนทนาทางโทรศัพท์ การนัดหมาย การอธิบายสินค้าและบริการของบริษัท การดำเนินการประชุม การเจรจาต่อรอง การประเมินผลการปฏิบัติงาน การเดินทางเพื่อธุรกิจ

Language skills for work, job applications, job interviews; welcoming visitors, telephoning, making appointments, describing company products and services, running meetings, negotiations, performance reviews, business travel.

080103032 การเขียนย่อหน้า 3(3-0-6)
(Paragraph Writing)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II

การเขียนประโยคชนิดต่างๆ การเขียนย่อหน้าประเภทต่างๆ เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของย่อหน้า การใช้กระบวนการเขียนเพื่อพัฒนาทักษะการเขียน

Writing different types of sentences; writing different types of paragraphs for effective communication; paragraph components; process of writing for writing skill development.

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)
(English Conversation)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2 หรือ 080103062 การใช้ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II or 080103062 Practical English II

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียง การสนทนาภาษาอังกฤษในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

English communication skills with an emphasis on speaking, listening, and pronunciation; functional languages in daily conversation.

080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)
(Psychology for Work)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและแนวคิดที่ช่วยจิตวิทยากับการทำงาน การคัดเลือกบุคลากร การฝึกอบรม การประเมินผลการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ทศนคติต่องานและองค์การ การสื่อสารในองค์การ ภาวะผู้นำ ความเครียดในงาน ความขัดแย้งในองค์การ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

Principles and concepts of psychology for work; personel selection; training; performance appraisal; work motivation; attitudes towards work and an organization; communication in an organization; leadership; work-related stress; conflict in an organization; and work environment.

- 080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)**
(Basketball)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ประวัติกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี
 History of basketball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)**
(Badminton)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี
 History of Badminton; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.
- 080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)**
(Dancing)
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
 Prerequisite : None
 ประวัติของลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบลาติน และแบบบอลรูม
 History of dancing; basic dancing skills; dancing etiquette for developing knowledge; understanding and positive attitudes; Latin dancing and ballroom dancing.

080303601 มนุษย์สัมพันธ์ 3(3-0-6)
(Human Relations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคลและความต้องการของมนุษย์ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง การติดต่อสื่อสาร สังคมและวัฒนธรรม มารยาททางสังคม หลักปฏิบัติทางศาสนา ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม การบริหารความขัดแย้ง การนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษย์สัมพันธ์

Principles and theories of human behavior and human needs; individual differences; self and others' understanding; self-development; communication; society and culture; social etiquette; religious principles and and practices; leadership; teamwork; conflict management; knowledge application to enhance human relations.

080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ 3(3-0-6)
(Systematic and Creative Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบ พื้นฐานการทำงานของสมอง กระบวนการทางจิตวิทยาในการเข้าใจความคิดของมนุษย์ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงวิพากษ์ การคิดเชิงกลยุทธ์ การคิดเชิงสังเคราะห์ ความคิด สร้างสรรค์ การคิดเชิงบูรณาการ และวิธีพัฒนาการคิด

System; neurological system; psychological process to understand human's thought; systematic thinking, analytical thinking, strategic thinking, synthesis thinking, creative thinking, integrative thinking, techniques for developing thinking.

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

3(3-0-6)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

Prerequisite: None

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทำงานเป็นทีม และสภาวะแวดล้อมในการทำงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวความคิด

Design thinking for designers to develop products, services and strategies to innovations. Human-centered design via following processes; empathy, define, Ideate, prototype and test; team-working and working environment to support creativity and ideas.

3.2 ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรและอาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1.	นายธีรวัจน์ แสงเพชร*	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558 2553 2551	หน้า 126	6	6
2.	นางสาวอริสรา ชัยกิตติรัตน์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Phil. (Engineering Science) B.Eng (Mechanical Engineering)	University of Oxford, UK University of Manchester Institute of Science and Technology, UK	2543 2538	หน้า 126	6	6
3.	นายธาดา สุขศิลา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Astronautical Engineering) MS. (Aerospace Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	University of Southern California, USA University of Southern California, USA มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2557 2551 2546	หน้า 127	6	6
4.	นายทศพร สุนทรเกสัช	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2547	หน้า 127	6	6
5.	นางสาวพัชรินทร์ แซ่จัน	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) MS. (Transport Engineering and Planning) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	University of Leicester, UK University of Salford, UK มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2557 2552 2546 2542	หน้า 128	6	6

3.2.2 อาจารย์ผู้ร่วมสอน

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
1.	นายอุดมเกียรติ นนทแก้ว	รอง ศาสตราจารย์	Docteur (Fluid Mechanics) DEA (Fluid Mechanics) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Université de Poitiers, France Université de Poitiers, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2539 2536 2535 2529	หน้า 129	6	6
2.	นายสมรัฐ เกิดสุวรรณ	รอง ศาสตราจารย์	Docteur (Energy) DEA (Energy) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Université de Poitiers, France. Université de Poitiers, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2537 2534 2531	หน้า 129	6	6
3.	นายสุวัฒน์ กุลธนปรีดา	ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Utah State University, USA Utah State University, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538 2535 2533	หน้า 130	6	6
4.	นายสินชัย ชินวรรัตน์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Old Dominion University, USA Old Dominion University, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2542 2538 2532 2528	หน้า 131	6	6
5.	นายภูติส ลักษณะเจริญ	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Case Western Reserve University, USA Case Western Reserve University, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	2544 2541 2538	หน้า 131	6	6

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
6.	นายชาญยุทธ โกธิตะวงษ์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมการผลิต)	University of Wisconsin-Madison, USA Lehigh University, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2545 2541 2538	หน้า 131	6	6
7.	นายปุมยศ วัลลิกุล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	The George Washington USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538 2535 2531	หน้า 132	6	6
8.	นายจักร จันทลักษณ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	University of Sheffield, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2543 2539 2536	หน้า 133	6	6
9.	นายสุธรรม ปทุมสวัสดิ์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Chemical and Process Engineering) M.Eng. (Energy Technology) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	University of Sheffield, UK สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2543 2538 2535	หน้า 133	6	6
10.	นายบุญชัย วัจจะตรากุล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Aeronautical Engineering) M.Sc. (Aeronautical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Cranfield University, UK Cranfield University, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2545 2541 2536	หน้า 134	6	6

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
11.	นายเพชร เจียรนัยศิลาวงศ์	รอง ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) BS. (Mechanical Engineering)	Massachusetts Institute of Technology, USA Massachusetts Institute of Technology, USA Brown University, USA	2551 2547 2545	หน้า 134	6	6
12.	นายพิสิฐ ยงยิ่งศักดิ์ถาวร	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Energy Technology) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2545 2540	หน้า 135	6	6
13.	นายสุวณิช จิตศิริพานิช	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Aerospace Engineering) M.Sc. (Mechanical & Aeronautical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Purdue University, USA Purdue University, USA สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2553 2541 2537	หน้า 135	6	6
14.	นางสาวกรองแก้ว เลาหลิดานนท์	รอง ศาสตราจารย์	Dr.-Ing. (Fuel Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	RWTH Aachen University, Germany RWTH Aachen University, Germany สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2551 2546 2543	หน้า 136	6	6
15.	นายต้นคิด จันทรัมย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) M.Sc. (Mechanical Engineering) BS. (Mechanical Engineering)	Stanford University, USA Stanford University, USA Stanford University, USA	2554 2546 2546	หน้า 136	6	6

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
16.	นายสว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ	อาจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2550 2544 2538	หน้า 137	6	6
17.	นายพงศธร สายสุจริต	อาจารย์	Ph.D. (Aeronautics and Astronautics) M.Sc. (Aeronautics and Astronautics) BS. (Aerospace)	Tohoku University, Japan The University of Tokyo, Japan The University of Tokyo, Japan	2555 2551 2547	หน้า 137	6	6
18.	นายพงษ์ศักดิ์ นิมดำ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Material Science and Engineering) DEA (Metallurgy and Material Science) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2552 2547 2545 2542	หน้า 137	6	6
19.	นายเขมพัฒน์ ตันติวัฒนกุล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Acoustical Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	University of Southampton, UK สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2559 2548 2545	หน้า 138	6	6
20.	นายเอกรินทร์ พงพิณจนา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Material Science and Engineering) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2558 2554 2551	หน้า 138	6	6

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง ทางวิชาการ	คุณวุฒิ (สาขาวิชาเอก)	สำเร็จการศึกษา		ผลงาน วิชาการ	ภาระการสอน (ชั่วโมง/สัปดาห์)	
				สถาบัน/ประเทศ	ปี พ.ศ.		ที่มีอยู่ แล้ว	ที่จะมีใน หลักสูตร ปรับปรุง
21.	นายบารมี ปัทมพรหม	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Materials Science and Engineering) Ms. (Behaviour of Materials and Structural Designs) วศ.บ. (วิศวกรรมการบินและอวกาศ)	École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2557 2552 2550	หน้า 139	6	6
22.	นายชัยณรงค์ ศรีกุลวงศ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. (Metallurgy and Material Science) DEA (Metallurgy and Material Science) Mastère Spécialisé วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	Ecole Nationale Supérieur des Mines de Paris, France Institute Nationale des Sciences et Techniques Nucléaire, France Ecole Nationale Supérieur de l'Aeronautique et de l'Espace, France มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2548 2544 2540 2539	-	6	6
23.	นายอารักษ์ ตระการกุล	อาจารย์	Ph.D. (Material Science and Engineering) MS. (Behaviour of material & structural design) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France École Nationale Supérieure des Mines de Paris, France มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2560 2556 2554 2551	-	6	6
24.	นายชยานนท์ เสริฐธิกุล	อาจารย์	ปร.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2562 2550 2547	-	6	6

4. องค์ประกอบเกี่ยวข้องกับการประสบการณ์ภาคสนาม

การฝึกปฏิบัติงานได้แก่ การฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือสถานประกอบการเอกชนที่มีการดำเนินงานหรือดำเนินธุรกิจที่เกี่ยวกับงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการบินอวกาศ เช่น อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์, อุตสาหกรรมการบิน, อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องจักรกล, อุตสาหกรรมปิโตรเคมี เป็นต้น ระยะเวลาการฝึกปฏิบัติงานต้องไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ของการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

มาตรฐานการเรียนรู้ของการฝึกประสบการณ์ภาคสนามมีดังต่อไปนี้

SO 1 ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.)

SO 2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิการ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล (an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.)

SO 3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย (an ability to communicate effectively with a range of audiences.)

SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพวิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์ (an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.)

SO 5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.)

SO 6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล (an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.)

SO 7 ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม (an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.)

4.2 ช่วงเวลา

กำหนดให้นักศึกษาฝึกงานในภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3 โดยมีจำนวนชั่วโมงการฝึกงานไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษาฤดูร้อนของชั้นปีที่ 3

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ

หลักสูตรได้กำหนดให้นักศึกษาต้องทำโครงการ โดยมีรายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

โครงการหรืองานวิจัยและพัฒนาทางเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการบินและอวกาศ สามารถอธิบายทฤษฎีที่นำมาประยุกต์ในการทำโครงการ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำโครงการ มีขอบเขตโครงการ และแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน มีการประมาณการงบประมาณที่เหมาะสม และสามารถดำเนินการเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด การดำเนินการทำโครงการจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนผ่านรายวิชา โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 และ โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 โดยในส่วนแรกนักศึกษาต้องเสนอโครงการและส่งรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการประมาณกลางภาคการศึกษา และก่อนจบภาคการศึกษานักศึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการ ในส่วนที่ 2 นักศึกษาต้องส่งรายงานความก้าวหน้าของโครงการครั้งที่ 2 ซึ่งอาจจะมีการปรับแต่งแผนการดำเนินงานและค่าใช้จ่ายที่จำเป็น เมื่อโครงการเสร็จสิ้นแล้วนักศึกษาต้องวิเคราะห์ สรุปผล และเขียนรายงานปริญญานิพนธ์ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ รวมทั้งต้องสอบการนำเสนอผลที่ได้จากการทำโครงการ

วัตถุประสงค์ของวิชาโครงการก็เพื่อให้นักศึกษาสามารถบูรณาการความรู้ที่ได้เรียนมาทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนได้ ให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการค้นคว้าเพิ่มเติมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม การค้นคว้าและการนำเสนอผลงาน และให้นักศึกษาได้ฝึกทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การเขียนรายงานและการนำเสนอผลงาน

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

วิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศมีผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานในด้านต่างๆดังนี้

SO 1 ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้าน วิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.)

SO 2 ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความ ต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิการ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล (an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.)

SO 3 ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย (an ability to communicate effectively with a range of audiences.)

SO4 ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพ วิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์ (an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.)

SO 5 ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการ ทำงานร่วมกัน (an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.)

SO 6 ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลและ ใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล (an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.)

SO 7 ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลวิธีการเรียนรู้ที่ เหมาะสม (an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.)

5.3 ช่วงเวลา

วิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 และวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 เปิดให้ ลงทะเบียนได้ทั้งภาคการศึกษาตอนต้นและตอนปลาย แต่วิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 จะเปิด ให้ลงทะเบียนได้ในภาคการศึกษาฤดูร้อนในกรณีที่เป็วิชาสุดท้ายในการสำเร็จการศึกษาและได้รับอนุญาตจาก อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

นักศึกษาที่สามารถลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 ต้องสอบผ่านรายวิชาบังคับก่อนตามที่กำหนดในหลักสูตร นักศึกษาต้องเรียนวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 ให้ผ่านเกณฑ์การประเมินก่อนจึงจะสามารถลงทะเบียนเรียนวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 ได้

5.4 จำนวนหน่วยกิต

โครงการหรือปริญญานิพนธ์รวมทั้งสิ้น 6 หน่วยกิต ลงทะเบียนวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 จำนวน 3 หน่วยกิต และวิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 อีก 3 หน่วยกิต ในปีการศึกษาที่ 4

5.5 การเตรียมการ

ภาควิชาฯ ได้มีการเตรียมการทั้งในด้านบุคลากรให้คำแนะนำช่วยเหลือทางวิชาการและด้านงบประมาณสนับสนุนโครงการ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการมีหน้าที่ให้คำแนะนำ ติดตามการทำงานของนักศึกษาและจัดตารางเวลาเพื่อให้นักศึกษาเข้าพบ โดยที่นักศึกษาจะเป็นผู้เลือกอาจารย์ที่ปรึกษาและหัวข้อหรือโครงการที่นักศึกษาสนใจด้วยตนเอง ภาควิชาฯ จัดเตรียมและจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆในการทำโครงการ โดยที่รายการวัสดุต้องได้รับการอนุมัติจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

5.6 กระบวนการประเมินผล

วิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 มีการประเมินนักศึกษา 2 ครั้ง การประเมินครั้งแรกเป็นการสอบการนำเสนอโครงการและการทำรายงานการศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการตอนประมาณกลางภาคการศึกษา และการประเมินครั้งที่ 2 ก่อนจบภาคการศึกษาเป็นการทำรายงานความก้าวหน้าของโครงการ วิชาโครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 มีการประเมินนักศึกษา 2 ครั้ง การประเมินครั้งแรกตอนประมาณกลางภาคการศึกษาเป็นการทำรายงานความก้าวหน้าของโครงการครั้งที่ 2 ซึ่งนักศึกษาอาจปรับแต่งแผนการดำเนินงานและค่าใช้จ่ายตามที่จำเป็น การประเมินครั้งที่ 2 เป็นการเขียนรายงานปริญญานิพนธ์และการนำเสนอผลที่ได้จากการทำโครงการในตอนจบภาคการศึกษา

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ/คุณสมบัติที่พึงประสงค์	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา
1. สามารถเรียนรู้งานและปรับตัวเข้ากับการทำงานได้อย่างรวดเร็ว	- จัดการเรียนการสอนในแบบ Project based learning - สอดแทรกประสบการณ์ในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนและชี้แนะให้เห็นถึงความเชื่อมโยงของทฤษฎีและแนวทางการนำไปใช้เพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหาที่จำลองจากปัญหาจริงในภาคอุตสาหกรรมในระหว่างการเรียนการสอน - ให้มีการศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง และนำเสนอการประยุกต์ใช้ความรู้ - ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมนำเสนอแนวคิด การประกวดแนวความคิดทางวิศวกรรม
2. มีความรู้พิเศษในศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งแบบเฉพาะทางที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรมเครื่องกลและด้านวิศวกรรมการบิน-อวกาศ	- จัดเนื้อหาการเรียนบางหัวข้อที่เน้นความรู้ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน - จัดบรรยายโดยบุคลากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางจากภาคอุตสาหกรรม - ส่งเสริม/แนะนำคอร์สเรียนเฉพาะด้านที่เปิดสอนออนไลน์ทั้งจากหน่วยงานในมหาวิทยาลัยและจากภายนอก

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

หลักสูตรสาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ เป็นหนึ่งในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ที่จะต้องพัฒนาความรู้และทักษะให้สอดคล้องกับมาตรฐานผลการเรียนรู้ของประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553 ซึ่งมีมาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้านประกอบด้วย ด้านคุณธรรมและจริยธรรม ด้านความรู้ ด้านทักษะทางปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ และด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ ซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม และจริยธรรม

- (1) การจัดกิจกรรมส่งเสริมศิลปะและวัฒนธรรมไทย
- (2) การสอนแทรกในรายวิชา
- (3) การให้คะแนนพิเศษสำหรับนักศึกษาที่มีความสม่ำเสมอในการเข้าชั้นเรียนและตรงต่อเวลา รวมถึงการเป็นต้นแบบที่ดีของอาจารย์ผู้สอนในการตรงต่อเวลา
- (4) การจัดกิจกรรมที่มอบหมายให้นักศึกษาหมุนเวียนกันเป็นหัวหน้าในการดำเนินกิจกรรม เพื่อฝึกให้นักศึกษามีความรับผิดชอบและมีภาวะผู้นำ
- (5) สอดแทรกความรู้ด้านผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อมที่จะเกิดขึ้นภายหลังจากการดำเนินการทางด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (6) การสอดแทรกความรู้ที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณวิชาชีพ

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม และจริยธรรม

- (1) นักศึกษาประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ก่อนและหลังเรียน
- (2) ประเมินโดยอาจารย์จากการสังเกตพฤติกรรม
- (3) ผู้ใช้บัณฑิตประเมินคุณธรรมจริยธรรมของบัณฑิต

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี

- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหา
ของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้
เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริง
ได้

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- (1) ใช้การสอนในหลากหลายรูปแบบ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎี และประยุกต์ใช้ทางปฏิบัติ
ในสภาพแวดล้อมจริง โดยทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ทั้งนี้ให้เป็นไปตาม
ลักษณะของรายวิชาตลอดจนเนื้อหาสาระของรายวิชานั้น ๆ
- (2) ควรจัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงโดยการศึกษาดูงานหรือเชิญผู้เชี่ยวชาญที่มี
ประสบการณ์ตรงมาเป็นวิทยากรพิเศษเฉพาะเรื่องเพื่อให้นักศึกษาสังเกตการทำงาน
จริงออกและนำไปสู่การเพิ่มความรู้ความเข้าใจในศาสตร์วิชานั้นๆ
- (3) สอดแทรกความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานั้นๆ เพื่อให้นักศึกษาได้
เห็นถึงประโยชน์และแนวทางในการนำไปใช้เป็นเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับประเภท
งานนั้นๆ

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติของนักศึกษาในด้านต่าง ๆ คือ

- (1) การทดสอบย่อย
- (2) การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน
- (3) ประเมินจากรายงานที่นักศึกษาจัดทำ
- (4) ประเมินจากการทำโจทย์การบ้าน

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และ สรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูล
ประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ใน
การพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์

- (5) สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) จัดการเรียนการสอนแบบถาม-ตอบในห้องเรียน เพื่อให้ นักศึกษารู้จักคิด และวิเคราะห์เบื้องต้น และสามารถอธิบายแบบปากเปล่าได้
- (2) การกำหนดกรณีศึกษาให้นักศึกษาจัดทำเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีการค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติม รู้จักคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมอย่างเป็นระบบ
- (3) การมอบหมายงานเป็นการบ้านหลังจากจบการสอนภาคทฤษฎีในแต่ละครั้ง เพื่อให้ นักศึกษาได้ทบทวนทฤษฎีต่างๆ ที่เรียนมาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้สอดคล้องกับงานที่ได้รับ
- (4) การทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้เกิดแนวคิดสนับสนุนการเรียนการสอนภาคทฤษฎี

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) การออกข้อสอบในเชิงบรรยาย โดยให้นักศึกษาอธิบายแนวคิดของการแก้ปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาโดยการประยุกต์ใช้ทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประเมินตามสภาพจริงจากผลงาน และการปฏิบัติของนิสิต เช่น ประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน หรือการทดลองปฏิบัติกับเครื่องมือจริง เป็นต้น

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกความรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมต่อสังคม

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ใช้การสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม โดยการทำงานนั้นต้องมีการประสานงานกับผู้อื่น หรือต้องค้นคว้าหาข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคคลอื่นในหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องหรือผู้มีประสบการณ์สูงในด้านนั้นๆ
- (2) ให้นักศึกษานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน เพื่อรับและตอบข้อซักถาม จากคณาจารย์และเพื่อนนักศึกษา

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการนำเสนอรายงานกลุ่มในชั้นเรียน และพิจารณาจากพฤติกรรมที่แสดงออกในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) สอดแทรกความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ต่างๆ รวมถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับรายวิชานั้นๆ
- (2) มอบหมายงานให้นักศึกษาประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาโจทย์ที่กำหนดได้ โดยเมื่อสิ้นสุดการวิเคราะห์ ให้นักศึกษานำเสนอผลงานในชั้นเรียน

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

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

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

3.1 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป มีความหมายดังนี้

ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (1) มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยมีจิตสำนึกและจิตสาธารณะ
- (2) มีความซื่อสัตย์ สุจริต เสียสละ ขยันและอดทน
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำ มีคุณธรรม จริยธรรม
- (4) มีวินัย ตรงต่อเวลา
- (5) เคารพกฎ ระเบียบ และข้อบังคับองค์กร

ด้านความรู้

- (1) รู้หลักการ แนวคิด และทฤษฎีพื้นฐาน
- (2) สามารถใช้ความรู้ในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบ
- (3) ติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและเทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างต่อเนื่อง
- (4) สามารถนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม
- (5) สามารถบูรณาการความรู้กับศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม

ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีกระบวนการคิด และกลั่นกรองข้อมูลอย่างเป็นระบบ
- (2) สามารถสรุปประเด็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลข่าวสารได้
- (3) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถปรับใช้องค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดวิธีการและเสนอแนะแนวทางแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมได้
- (5) สามารถบูรณาการความรู้แล้วนำไปปฏิบัติในชีวิตประจำวันได้ตามความเหมาะสม

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) มีความรับผิดชอบต่อในงานและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- (2) รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
- (3) เข้าใจและยอมรับถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแตกต่างทางวัฒนธรรม

- (4) รักษาชื่อเสียงของตนเอง ครอบครัว และองค์กร
- (5) ใช้ทรัพยากรอย่างประหยัด และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้เทคนิคการคิดคำนวณ และนำไปใช้อย่างสมเหตุสมผล
- (2) สามารถวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (3) สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม
- (4) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (5) มีทักษะในการสื่อสารทั้งการพูด ฟัง อ่าน และเขียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

● ความรับผิดชอบหลัก

○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป																									
ก. กลุ่มวิชาภาษา																									
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I) 3(3-0-6)	○	●	○	●		●				○	○			○		○	○	○							●
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II) 3(3-0-6)		●		●	●	●			●	●	●	●	●		●	●	●	●					●	●	●
080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work) 3(3-0-6)			○	●		●		○	●	○		○	●	○	●	●	●	○				○	○		●
080103032 การเขียนย่อหน้า (Paragraph Writing) 3(3-0-6)		●		●					○	○	●	●	●		●	●	●	●					●	●	
080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation) 3(3-0-6)		●		●					○	○	●	●	●		●	●	●	●					●	●	
ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์																									
010013821 จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism) 2(1-2-3)	●	●	●	●	●	●	●	○	●	○	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○		○	○	○	○
080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work) 3(3-0-6)	●			○		●		○	●					●	○		●	●				○	●		○

รายวิชา	คุณธรรม จริยธรรม					ความรู้					ทักษะทางปัญญา					ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ					ทักษะการวิเคราะห์เชิง ตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (ต่อ)																									
080303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6) (Human Relations)	●	○	●	●	○	●			●		●		○		●	●	●	●				○	○	●	●
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (3-0-6) (Systematic and Creative Thinking)		●	○	●		●	●	●			●	○		○	●		●		●	●			●	●	●
ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์																									
040423001 สิ่งแวดล้อมและพลังงาน 3(3-0-6) (Environment and Energy)	●			○		●		○	●					●	○		●	●				○	●		○
040503080 หลักสถิติ 3(3-0-6) (Fundamentals of Statistics)		○				●					●	●				○					●			●	
ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ																									
080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1) (Basketball)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1) (Badminton)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
080303504 สี่ลาค 1(0-2-1) (Dancing)	●	○		○		○			●						●	●	○								○
จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ																									
080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6) (Design Thinking)	●			●	○	●	○		●		○		●	●	○	●	●			○	○	●	○	○	○

3.2 ผลการเรียนรู้ในตารางของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ มีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- (1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต
- (2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม
- (3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- (4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคม และสิ่งแวดล้อม
- (5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

ด้านความรู้

- (1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี
- (2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม
- (3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
- (4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น
- (5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้

ด้านทักษะทางปัญญา

- (1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี
- (2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ
- (3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์
- (5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- (2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ
- (3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- (4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ
- (5) มีจิตสำนึกกับรับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน และรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมต่อสังคม

ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี
- (2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์
- (3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ
- (4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- (5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้

ผลการเรียนรู้ (Student Outcome: SO) ของหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ

สำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) ได้กำหนดผลการเรียนรู้คาดหวังของนักศึกษา 7 ข้อโดยอ้างอิงตามมาตรฐานสากล สาขา วิศวกรรมศาสตร์ (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) โดยแบ่งออกเป็นผล การเรียนรู้ด้านทักษะเฉพาะทาง (Specific Outcome: S) และผลการเรียนรู้ด้านทักษะทั่วไป (General Outcome: G) ดังนี้

SO 1 (S) ความสามารถในการระบุ กำหนด และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่มีความซับซ้อน โดยใช้หลักการทางด้านวิศวกรรม วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.)

SO 2 (S) ความสามารถในการประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับความต้องการ โดยคำนึงถึงด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย และสวัสดิการ ตลอดจนปัจจัยทางด้านวัฒนธรรม สังคม สิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจในระดับสากล (an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.)

SO 3 (G) ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย (an ability to communicate effectively with a range of audiences.)

SO 4 (S) ความสามารถในการคำนึงถึงจรรยาบรรณและความรับผิดชอบในทางวิชาชีพ ในงานด้านวิชาชีพ วิศวกรรม และทำการตัดสินใจบนพื้นฐานการคำนึงถึงผลกระทบของผลลัพธ์ทางวิศวกรรมต่อสังคมโลก เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมศาสตร์ (an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts.)

SO 5 (G) ความสามารถในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำในการสร้างเป้าหมาย การวางแผนงาน ทำงานได้ทันตามกำหนดและสามารถสร้างความร่วมมือและสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน (an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.)

SO 6 (S) ความสามารถในการพัฒนาและดำเนินการทดลองที่เหมาะสม วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล และใช้หลักการตัดสินใจทางวิศวกรรมในการสรุปผล (an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.)

SO 7 (G) ความสามารถในการให้ได้มาและประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ตามความจำเป็น โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม (an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies.)

กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเป้าหมายการศึกษาของหลักสูตรในแต่ละข้อ

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Student Outcome)	กลยุทธ์การสอน (Teaching Strategies)
SO 1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics.	- แสดงให้เห็นถึงสมมติฐานและขีดจำกัดอย่างชัดเจน อธิบายถึงวิธีการจำลองปัญหาเพื่อนำไปวิเคราะห์ - ตั้งโจทย์ปัญหาและฝึกให้นักศึกษานำเสนอแนวทางการทดลองและขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ด้วยตนเอง
SO 2 . an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors.	- ยกตัวอย่างปัญหาจริงและแนวทางการวิเคราะห์โดยแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีและวิธีการนำไปใช้ - นำเอกสารเทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมจริงมาใช้ประกอบการเรียนการสอน
SO 3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	- ให้นักศึกษาฝึกทำงานเป็นกลุ่ม ทำรายงานและนำเสนอในชั้นเรียน กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายในชั้นเรียน
SO 4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	- จัดบรรยายการทำงานทางด้านวิศวกรรมโดยบุคลากรจากภาคอุตสาหกรรม - จัดบรรยายพิเศษจากบุคลากรภายนอกเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพวิศวกรรม
SO 5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives.	- ให้นักศึกษาฝึกทำงานเป็นกลุ่ม ทำรายงาน - จัดให้มีการทำ mini-Project หรือ Project
SO 6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions.	- ตั้งโจทย์ปัญหาและฝึกให้นักศึกษานำเสนอแนวทางการทดลองและขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ด้วยตนเอง
SO 7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	- จัดให้มีการทำ mini-Project หรือ Project - กำหนดและส่งเสริมให้มีการฝึกงานกับภาคอุตสาหกรรมในระหว่างปิดภาคเรียน - นำเอกสารเทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมจริงมาใช้ประกอบการเรียนการสอน

กลยุทธ์ประเมินผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับเป้าหมายการศึกษาของหลักสูตร

การประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ตามผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (SO 1 – SO 7) จะดำเนินการผ่านกระบวนการประเมินที่หลากหลาย ประกอบด้วย

1. ระดับผลการเรียนรู้ที่ของนักศึกษาที่ได้จากทดสอบในแต่ละรายวิชาของหลักสูตร (ภาพรวมผล การเรียนและระดับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ที่กำหนดในแต่ละรายวิชา ซึ่งรายงานโดยอาจารย์ ผู้รับผิดชอบในวิชานั้นๆ) เพื่อให้ใช้เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้ไปในทิศทางเดียวกัน ได้มีการ กำหนดหัวข้อสำหรับวัดผลการเรียนรู้ เป็น 7 หัวข้อตามมาตรฐานสากล สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) พร้อมเกณฑ์ที่ใช้ในการ ประเมิน ดังนี้

การวัดผลการเรียนรู้และเกณฑ์ประเมินผล

ผลการเรียนรู้ (Student Outcome)	เกณฑ์ประเมินผล (Performance indicator)
SO 1. an ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics	a) Identifies problem and states assumptions (20%) b) Chooses an appropriate mathematical model of a system or process (20%) c) Shows solution procedure and methods (50%) d) Interprets and/or verifies the problem solution (10%)
SO 2. an ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors	a) Produces a clear statement of needs in a design project (20%) b) Identifies constraints on the design problem, and establishes requirements and desirability of solutions based on appropriate engineering practices or standards (30%) c) Selects appropriate techniques and tools for a specific engineering task (20%) d) Carries solution through the most economic/desirable solution and justifies the approach (30%)

ผลการเรียนรู้ (Student Outcome)	เกณฑ์ประเมินผล (Performance indicator)
SO 3. an ability to communicate effectively with a range of audiences	a) Uses technical writing style and format appropriate to the audience (30%) b) Employs suitable graphics (20%) c) Uses proper language mechanics and grammar (20%) d) Presents with clarity of speech and appropriate body language (30%)
SO 4. an ability to recognize ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed judgments, which must consider the impact of engineering solutions in global, economic, environmental, and societal contexts	a) Knows code of ethics for the discipline (20%) b) Evaluates the ethical dimensions of a problem in the discipline (20%) c) Evaluates conflicting/competing social values in order to make informed decisions about an engineering solution (20%) d) Evaluates and analyzes the economics of an engineering problem solution (20%) e) Identifies the environmental and social issues involved in an engineering solution and incorporates that sensitivity into the design process (20%)
SO 5. an ability to function effectively on a team whose members together provide leadership, create a collaborative and inclusive environment, establish goals, plan tasks, and meet objectives	a) Recognizes participant roles in a team setting and fulfills appropriate roles to assure team success (20%) b) Integrates input from all team members and makes decisions in relation to objective criteria (20%) c) Improves communication among teammates and asks for feedback and uses suggestions (20%) d) Expresses a willingness to take on leadership responsibility (20%)

ผลการเรียนรู้ (Student Outcome)	เกณฑ์ประเมินผล (Performance indicator)
	e) Demonstrates the ability to monitor team progress and make suggestions when needed (20%)
SO 6. an ability to develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions	a) Observes good lab practice and operates instrumentation with ease (25%) b) Determines data that are appropriate to collect and selects appropriate equipment, protocols, etc. for measuring the appropriate variables to get required data (25%) c) Uses appropriate tools to analyze data and verifies and validates experimental results including the use of statistics to account for possible experimental error (25%) d) Draws appropriate engineering conclusions (25%)
SO 7. an ability to acquire and apply new knowledge as needed, using appropriate learning strategies	a) Shows an initiative to find information relevant to problem solution (50%) b) Identifies the current critical issues confronting the discipline (50%) c) Expresses an awareness that education is continuous after graduation (survey)

2. ผลสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาหลังจากจบการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ในแต่ละภาคการศึกษา
3. ผลสำรวจความคิดเห็นของนักศึกษาที่เพิ่งจบการศึกษา ซึ่งจะดำเนินการสำรวจทันทีที่นักศึกษาจบการศึกษา
4. ผลสำรวจความคิดเห็นของผู้ใช้บัณฑิต ซึ่งจะดำเนินการสำรวจทุก 2 ปี
5. ผลสำรวจความคิดเห็นของศิษย์เก่า ซึ่งจะดำเนินการหลังจากจบการศึกษาแล้ว 2 ปี และ 6 ปี

ผลการประเมินจะถูกนำมาวิเคราะห์และนำเสนอต่อที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรและที่ประชุมภาควิชาฯ ทุกๆ ปีการศึกษา และสำหรับผลการประเมินจากกระบวนการที่ 1 และกระบวนการที่ 2 จะมีนำเสนอทุกภาคการศึกษาเพื่อนำผลการประเมินไปพัฒนาการเรียนการสอนในภาคการศึกษา/ปีการศึกษาถัดไป

ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) กับผลการเรียนรู้ (SO)

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
1. คุณธรรม จริยธรรม							
(1) เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรม จริยธรรม เสียสละและซื่อสัตย์สุจริต				√			
(2) มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม	√			√			
(3) มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์			√	√	√		
(4) สามารถวิเคราะห์และประเมินผลกระทบจากการใช้ความรู้ทางวิศวกรรมต่อบุคคล องค์กร สังคมและสิ่งแวดล้อม	√	√		√	√		
(5) มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบในฐานะผู้ประกอบวิชาชีพ รวมถึงเข้าใจถึงบริบททางสังคมของวิชาชีพวิศวกรรมในแต่ละสาขา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน				√			

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
2. ความรู้							
(1) มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน และเศรษฐศาสตร์ เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง และการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี	√	√				√	
(2) มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญ ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในเนื้อหาของสาขาวิชาเฉพาะด้านทางวิศวกรรม	√	√				√	
(3) สามารถบูรณาการความรู้ในสาขาวิชาที่ศึกษากับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง		√				√	
(4) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหา ด้วยวิธีที่เหมาะสม รวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น	√	√				√	
(5) สามารถใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาของตน ในการประยุกต์แก้ไขปัญหาในงานจริงได้		√				√	√

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
3. ทักษะทางปัญญา							
(1) มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี		√					
(2) สามารถรวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหาและความต้องการ		√					
(3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	√	√					
(4) มีจินตนาการและความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์		√				√	√
(5) สามารถสืบค้นข้อมูล และแสวงหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ		√				√	√

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ							
(1) สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารต่อสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม			√		√		
(2) สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่างๆ			√		√		
(3) สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง			√		√		
(4) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับบุคคลอื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ			√	√	√		
(5) มีจิตสำนึกรับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน และรักษาสภาพสิ่งแวดล้อมต่อสังคม			√	√	√		

ผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF)	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ							
(1) มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ สำหรับการทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพได้เป็นอย่างดี		√					
(2) มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์		√					
(3) สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ			√				√
(4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์			√				
(5) สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	√	√					

แผนที่แสดงการกระจายเป้าหมายการศึกษาจากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) หมวดวิชาเฉพาะ

รายวิชา	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF	TQF
	1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	1.4,2.1-2.5, 3.1- 3.5, 5.1,5.2, 5.5	1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	1.1-1.5, 4.4, 4.5	1.3, 1.4, 4.1-4.5	2.1-2.5, 3.4, 3.5	2.5, 3.4, 3.5, 5.3
หมวดวิชาเฉพาะ 110 หน่วยกิต							
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์							
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Chemistry for Engineers)	●		●				
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร 1(0-3-1) (Chemistry Laboratory for Engineers)	●		●			●	
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 3(3-0-6) (Engineering Mathematics I)	●		●				
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 3(3-0-6) (Engineering Mathematics II)	●		●				
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3 3(3-0-6) (Engineering Mathematics III)	●		●				
040313005 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6) (Physics I)	●		●				
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-2-1) (Physics Laboratory I)	●		●			●	
040313007 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6) (Physics II)	●		●				

รายวิชา	SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
	TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1- 3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ต่อ)							
040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-2-1) (Physics Laboratory II)	●		●			●	
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม							
010013017 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming)	●						
010013021 วิศวกรรมเบื้องต้น 2(1-2-3) (Introduction to Engineering)			●	●			●
010013022 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Numerical Methods Engineer)	●						
010013025 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) (Engineering Drawing)			●		●		●
010013026 การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5) (Mechanical Engineering Drawing)			●		●		●
010013102 กลศาสตร์ของแข็ง 3(3-0-6) (Mechanics of Solids)	●						
010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Mechanics)	●						
010013321 เทอร์โมไดนามิกส์ 3(3-0-6) (Thermodynamics)	●						

รายวิชา			SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
			TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1- 3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม (ต่อ)									
010013322	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)	●						
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)	●						
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)	●					●	
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)		●				●	
010213636	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)		●				●	
ค. กลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ									
010013122	การออกแบบเครื่องกล (Mechanical Design)	3(3-0-6)		●			●		
010013202	กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3(3-0-6)		●			●		
010013203	การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration)	3(3-0-6)		●			●		
010013204	การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control)	3(3-0-6)		●			●		

รายวิชา			SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
			TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1- 3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1-4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
ค. กลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ)									
010013303	การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)		●					
010013921	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I)	2(0-4-2)			●		●	●	
010013926	สัมมนาวิศวกรรม (Engineering Seminar)	1(1-0-2)			●	●			●
010023402	กลศาสตร์การบินในอวกาศ (Spaceflight Mechanics)	3(3-0-6)	●						
010023404	โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ (Aerospace Structures and Materials)	3(3-0-6)		●			●		
010023405	อากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics)	3(3-0-6)	●						
010023407	การออกแบบอากาศยาน (Aircraft Design)	3(3-0-6)		●					
010023408	การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ (Aerospace Propulsions)	3(3-0-6)		●					
010023412	พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน (Aircraft Dynamics and Control)	3(3-0-6)		●			●		

รายวิชา			SO1 (S)	SO2 (S)	SO3 (G)	SO4 (S)	SO5 (G)	SO6 (S)	SO7 (G)
			TQF 1.2,1.4, 2.1,2.2, 2.4, 3.3, 5.5	TQF 1.4, 2.1-2.5, 3.1-3.5, 5.1,5.2, 5.5	TQF 1.3, 4.1- 4.5, 5.3, 5.4	TQF 1.1-1.5, 4.4, 4.5	TQF 1.3, 1.4, 4.1-4.5	TQF 2.1-2.5, 3.4, 3.5	TQF 2.5, 3.4, 3.5, 5.3
ค. กลุ่มวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ)									
010023420	กลศาสตร์การบิน (Flight Mechanics)	3(3-0-6)	●						
010023421	การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศด้วย คอมพิวเตอร์ (Computer Aided for Aerospace System Analysis)	3(3-0-6)					●		●
010023425	สภาวะแวดล้อมในอวกาศ (Space Environment)	3(3-0-6)	●						
010023921	ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering Laboratory)	2(0-4-2)			●		●	●	
010023923	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Aerospace Engineering Project I)	3(0-6-3)	●	●	●	●	●	●	●
010023924	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Aerospace Engineering Project II)	3(0-6-3)	●	●	●	●	●	●	●
จ. กลุ่มวิชาชีพฝึกงาน									
010013999	การฝึกงาน (Training)	240 ชม.	●	●	●	●	●	●	●

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

การวัดผลและการสำเร็จการศึกษาเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษาที่ไม่สำเร็จการศึกษา

ให้กำหนดระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของระบบการประกันคุณภาพภายในของสถาบันอุดมศึกษาที่จะต้องทำความเข้าใจตรงกันทั้งมหาวิทยาลัย และนำไปดำเนินการจนบรรลุผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้ประเมินภายนอกจะต้องสามารถตรวจสอบได้

การทวนสอบในระดับรายวิชา ควรให้นักศึกษาประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน มีการประเมินข้อสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

การทวนสอบในระดับหลักสูตรสามารถทำได้โดยมีระบบประกันคุณภาพภายในสถาบันการศึกษา ดำเนินการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้และรายงานผล

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

การกำหนดกลวิธีการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ของนักศึกษา ควรเน้นการทำโครงการวิศวกรรม การบินและอวกาศ สัมฤทธิ์ผลของการประกอบอาชีพของบัณฑิต ที่ทำอย่างต่อเนื่องและนำผลวิจัยที่ได้ย้อนกลับมาปรับปรุงกระบวนการการเรียนการสอน และหลักสูตรแบบครบวงจร รวมทั้งการประเมินคุณภาพของหลักสูตร และหน่วยงานโดยองค์กรระดับสากล โดยการวิจัยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

(1) ภาวะการได้งานทำของบัณฑิต ประเมินจากบัณฑิตแต่ละรุ่นที่จบการศึกษาในด้านของระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจของบัณฑิตในการประกอบภาระงานอาชีพ

(2) การทวนสอบจากมหาวิทยาลัย สถาบันวิจัย หรือสถานประกอบการ ที่รับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา เข้าทำงาน โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการส่งแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในบัณฑิตที่จบการศึกษา และเข้าทำงานในสถานประกอบการนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 ปีที่ 5 เป็นต้น

(3) การประเมินตำแหน่ง และหรือความก้าวหน้าในสายงานของบัณฑิต

(4) การประเมินจากสถานศึกษาหรือสถาบันวิจัย ที่รับบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาเข้าทำงานโดยการส่งแบบสอบถาม หรือสอบถามเมื่อมีโอกาสในระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของบัณฑิต

(5) การประเมินจากบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน รวมทั้งสาขาอื่นๆ ที่กำหนดในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นในการปรับหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้นด้วย

(6) ความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่มาประเมินหลักสูตร หรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนักศึกษาในการเรียนและคุณสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนักศึกษา

ผลงานของนักศึกษาที่วัดเป็นรูปธรรมได้ อาทิ

(ก) จำนวนบทความวิชาการที่เผยแพร่ทั้งในและต่างประเทศ หรือ

(ข) จำนวนสิทธิบัตร หรือ

(ค) จำนวนรางวัลทางวิชาการและวิชาชีพ

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

1. ศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
2. ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า
3. เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศเพื่อให้ความรู้และเข้าใจนโยบายของมหาวิทยาลัย/สถาบัน/คณะ ระเบียบปฏิบัติ สวัสดิการต่างๆ ตลอดจนรายละเอียดเกี่ยวกับหลักสูตรที่สอน
- (2) จัดอบรมเพื่อทำความเข้าใจแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการขอตำแหน่งทางวิชาการเพื่อความก้าวหน้าในอาชีพ
- (3) กำหนดให้มีอาจารย์พี่เลี้ยงในปีแรก เพื่อให้คำแนะนำในด้านต่างๆ

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) กำหนดให้เข้าอบรมสมรรถนะวิชาชีพครู เพื่อเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัย
- (2) สนับสนุนให้เข้าอบรมสัมมนาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ระบบการประกันคุณภาพการศึกษา ที่ทางมหาวิทยาลัยจัดเป็นประจำอย่างสม่ำเสมอในแต่ละปี

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) แนะนำแหล่งทุนและกระบวนการในการขอทุนและทำงานวิจัย
- (2) สนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ
- (3) สนับสนุนด้านงบประมาณและส่งเสริมการเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (4) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ภาคอุตสาหกรรม บุคคลทั่วไป และชุมชน ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การกำกับมาตรฐาน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะทำหน้าที่เป็นกรรมการบริหารหลักสูตร ภายใต้การกำกับดูแลโดยคณบดี รองคณบดีฝ่ายวิชาการและหัวหน้าภาควิชา กรรมการบริหารหลักสูตรมีหน้าที่ในการวางแผนจัดการเรียนการสอน พิจารณาความจำเป็นด้านทรัพยากรบุคคล วัสดุ/อุปกรณ์ และห้องปฏิบัติการต่างๆ รวมถึงจัดทำงบประมาณในการบริหารและดำเนินการหลักสูตรเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ติดตามและรวบรวมข้อมูลในด้าน สำหรับใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรโดยกระทำทุกปีอย่างต่อเนื่อง

จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรมีไม่น้อยกว่า 5 คน โดยมีคุณสมบัติขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญาและเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณา แต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

การปรับปรุงหลักสูตรจะดำเนินการตามรอบระยะเวลาที่กำหนดไม่เกิน 5 ปี โดยกำหนดให้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ (ได้รับการอนุมัติ/เห็นชอบโดยสภามหาวิทยาลัย) เพื่อให้หลักสูตรใช้งานได้ในปีที่ 6

2. บัณฑิต

มีการกำหนดผลการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจน โดยความรู้และทักษะต่างๆที่กำหนดได้ไว้อ้างอิงจาก มาตรฐานสากล สาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET) และข้อมูลจากผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (Stake holder) ไม่ว่าจะเป็นผู้ใช้บัณฑิต สภาวิศวกร คณะจารย์ประจำ หรือศิษย์เก่า ผลการเรียนรู้ของบัณฑิตที่กำหนดในหลักสูตรมีความสอดคล้องกับประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ ในการบริหารหลักสูตรมีการกำหนดให้ประเมินผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้ของบัณฑิตทั้งระหว่างที่กำลังศึกษาอยู่และหลังจบการศึกษาแล้ว เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ และพัฒนาให้ทันสมัย สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

3. นักศึกษา

3.1 ผู้เข้าศึกษาจะต้องสำเร็จการศึกษาอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม กลุ่มวิชา เครื่องกลไฟฟ้า/โยธา/อิเล็กทรอนิกส์/ช่างอุตสาหกรรม ฐานวิทยาศาสตร์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง
- (2) สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) เน้นกลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้าน คณิตศาสตร์- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ
- (3) มีคุณสมบัติอื่นๆ ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

3.2 การคัดเลือกนักศึกษาเข้ารับการศึกษาระบบคัดเลือกกลาง บุคคลเข้าศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา

โดยในแต่ละช่องทางมีกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาและกระบวนการต่างๆ ไว้อย่างชัดเจน มีการจัดทำระเบียบการรับสมัครที่รวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อใช้ในการอ้างอิงในทุกปีการศึกษา มีการประชาสัมพันธ์ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์และเอกสารประชาสัมพันธ์

สำหรับการควบคุมดูแลนักศึกษา ภาควิชา ได้จัดให้มีอาจารย์ที่ปรึกษาโดยมีสัดส่วนประมาณ 1 ท่านต่อนักศึกษา 40 คน โดยอาจารย์ท่านดังกล่าวจะเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาตลอดการศึกษาตามระยะเวลาของหลักสูตร มีการกำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาดูแลและจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษานักศึกษาภายใต้การดูแลในทุกภาคการศึกษา

มีระบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชา นักศึกษาสามารถประเมินและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนทั้งในส่วน của อาจารย์ผู้สอน อุปกรณ์การเรียนการสอน และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ผลการประเมินของนักศึกษาจะถูกนำเสนอในที่ประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรและที่ประชุมภาควิชา เพื่อพิจารณาและแก้ไขข้อบกพร่องต่อไป

หลักสูตรได้มีการกำหนดเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาไว้อย่างชัดเจนและได้มีการชี้แจงให้กับนักศึกษาผ่านการปฐมนิเทศและเอกสารต่างๆ มีการจัดทำคู่มือนักศึกษาซึ่งรวบรวมรายละเอียดกระบวนการและขั้นตอนการลงทะเบียน รวมถึงกฎระเบียบต่างๆ ที่จำเป็น และแจกให้กับนักศึกษาใหม่ทุกคน

4. อาจารย์

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่มีการกำหนดคุณสมบัติที่ชัดเจนเป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 และสอดคล้องกับข้อกำหนดของสภาวิศวกร นอกจากนี้ยังมีการกำหนดคุณสมบัติ ความรู้ และความเชี่ยวชาญโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับหัวหน้าภาคและคณะผู้บริหารภาควิชา

การคัดเลือกอาจารย์ใหม่ดำเนินการโดยการสอบสัมภาษณ์ทั้งในระดับภาควิชาและระดับคณะ/มหาวิทยาลัย โดยมีกระบวนการตั้งกรรมการสอบสัมภาษณ์ตามองค์ประกอบที่ชัดเจน มีการกำหนดให้สาธิตการสอนและนำเสนอผลงานเพื่อประกอบการพิจารณา

จัดให้มีการปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่เพื่อให้เข้าใจถึงวัตถุประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร เพื่อให้อาจารย์สามารถวางแผนการดำเนินการสอนและกำหนดผลการเรียนรู้ของรายวิชาที่รับผิดชอบให้สอดคล้องกับหลักสูตร

จัดอบรมวิธีการและเทคนิคการวัดผลรวมถึงผลสัมฤทธิ์ในการสอนในรูปแบบ Objective based learning และกำหนดให้มีการรายงานผลสัมฤทธิ์การสอนในรายวิชาที่รับผิดชอบในแต่ละภาคการศึกษา

มีการกำหนดให้อาจารย์จัดทำ Course portfolio เพื่อใช้ในการพัฒนารายวิชาต่างๆ ให้ทันสมัยและใช้สำหรับการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรต่อไป

มีการสนับสนุนทุนวิจัยและเผยแพร่ผลงานทางวิชาการให้กับคณาจารย์ทั้งจากภาควิชาฯ คณะฯ และมหาวิทยาลัยเพื่อให้อาจารย์ได้มีการพัฒนาความรู้อย่างต่อเนื่องและนำความรู้ที่ทันสมัยมาปรับใช้ในการเรียนการสอน

5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

การจัดทำและออกแบบหลักสูตรเป็นไปตามแนวทางของ ABET โดยมีการพิจารณาความต้องการของ Stake holder และเป็นไปตามข้อกำหนดต่างๆ ของกระทรวงศึกษาธิการและสภาวิศวกรในที่ประชุมภาควิชา มีการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังร่วมกันระหว่างคณาจารย์ของภาควิชาเพื่อนำไปสู่การจัดทำรายละเอียดของรายวิชา (OBE 3 – KMUTNB) ในแต่ละรายวิชา มีการกำหนดให้แสดงความเชื่อมโยงของผลการเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcome) นั้นกับผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Program learning outcome)

ในแต่ละรายวิชา มีการกำหนดกลุ่มอาจารย์ผู้สอนอย่างชัดเจนโดยพิจารณาจากคุณวุฒิและความเชี่ยวชาญรวมถึงประสบการณ์การสอนและการทำวิจัยหรือบริการวิชาการที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มีการกำหนดผู้รับผิดชอบหลักในการประสานงานกับประธานและกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อให้การจัดทำ Course learning outcome เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ Program learning outcome

การควบคุมดูแลหลักสูตรและการเรียนการสอนจะปฏิบัติตามตัวบ่งชี้ในการประกันคุณภาพระดับหลักสูตร ABET ในส่วนของหลักสูตรระดับปริญญาตรี โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 - คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร
 - คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน และอาจารย์พิเศษ
 - การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด
 - การดำเนินการเป็นไปตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพหลักสูตรและการเรียนการสอนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 ดังนี้
- 1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร
 - 2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ OBE 2 – KMUTNB ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสภา/สาขาวิชา (ถ้ามี)
 - 3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 – KMUTNB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา
 - 4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ OBE 5 – KMUTNB และ OBE 6 – KMUTNB ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

- 5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ OBE 7- KMUTNB ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา
- 6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 – KMUTNB (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา
- 7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน OBE 7 – KMUTNB ปีที่แล้ว
- 8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน
- 9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง
- 10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี
- 11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0
- 12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

- 1) มีการจัดเตรียมพื้นที่สำหรับนักศึกษาใช้ในการทำงาน ปรีกษาหารือร่วมกันนอกเวลาเรียน
- 2) มีแหล่งให้ข้อมูลความรู้ อาทิเช่น ห้องสมุด ห้อง Sound-lab ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ฯลฯ
- 3) มีการให้บริการอินเทอร์เน็ต WiFi ซึ่งนักศึกษาสามารถใช้งานได้อย่างสะดวกในทุกพื้นที่ของมหาวิทยาลัย
- 4) มีห้องปฏิบัติการพร้อมอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ให้บริการ ทั้งเพื่อการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการและการทำโครงงานของนักศึกษา

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผนติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ OBE 2 – KMUTNB ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา (ถ้ามี)	✓	✓	✓	✓	✓
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 – KMUTNB อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3	ปีที่ 4	ปีที่ 5
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ OBE 5 – KMUTNB และ OBE 6 – KMUTNB ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ OBE 7 – KMUTNB ภายใน 60 วัน หลังปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน OBE 3 – KMUTNB และ OBE 4 – KMUTNB (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงาน ที่รายงานใน OBE 7 – KMUTNB ปีที่แล้ว	-	✓	✓	✓	✓
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
(11) ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตรเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	✓	✓
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0	-	-	-	-	✓
รวมตัวบ่งชี้บังคับที่ต้องดำเนินการ (ข้อ 1-5) ในแต่ละปี	5	5	5	5	5
รวมตัวบ่งชี้ในแต่ละปี	9	10	10	11	12

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

กระบวนการที่จะใช้ในการประเมินและปรับปรุงยุทธศาสตร์ที่วางแผนไว้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนนั้น พิจารณาจากตัวผู้เรียนโดยอาจารย์ผู้สอนจะต้องประเมินผู้เรียนในทุกๆ หัวข้อว่ามีความเข้าใจหรือไม่ โดยอาจประเมินจากการทดสอบย่อย การสังเกตพฤติกรรมของนักศึกษา การอภิปรายโต้ตอบจากนักศึกษา การตอบคำถามของนักศึกษาในชั้นเรียน ซึ่งเมื่อรวบรวมข้อมูลจากที่กล่าวข้างต้นแล้วก็ควรจะสามารถประเมินเบื้องต้นได้ว่า ผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ หากวิธีการที่ใช้ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ ก็จะต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการสอน การทดสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน จะสามารถชี้ได้ว่าผู้เรียนมีความเข้าใจหรือไม่ในเนื้อหาที่ได้สอนไป หากพบว่ามีปัญหาก็จะต้องมีการดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในโอกาสต่อไป

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

ให้นักศึกษาได้มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งด้านทักษะกลยุทธ์ การสอน การตรงต่อเวลา การชี้แจงเป้าหมาย วัตถุประสงค์รายวิชา ชี้แจงเกณฑ์การประเมินผลรายวิชา และการใช้สื่อการสอนในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำผ่านแบบสอบถามทั้งจากนักศึกษา อาจารย์ผู้สอน และผู้ใช้บัณฑิต การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะดำเนินการทุกปีการศึกษาและเก็บรวบรวมผลการประเมินเพื่อเข้าหารือในกรรมการบริหารหลักสูตรเพื่อวางแผนการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในระดับหลักสูตร ตามระบบและเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาภายในของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

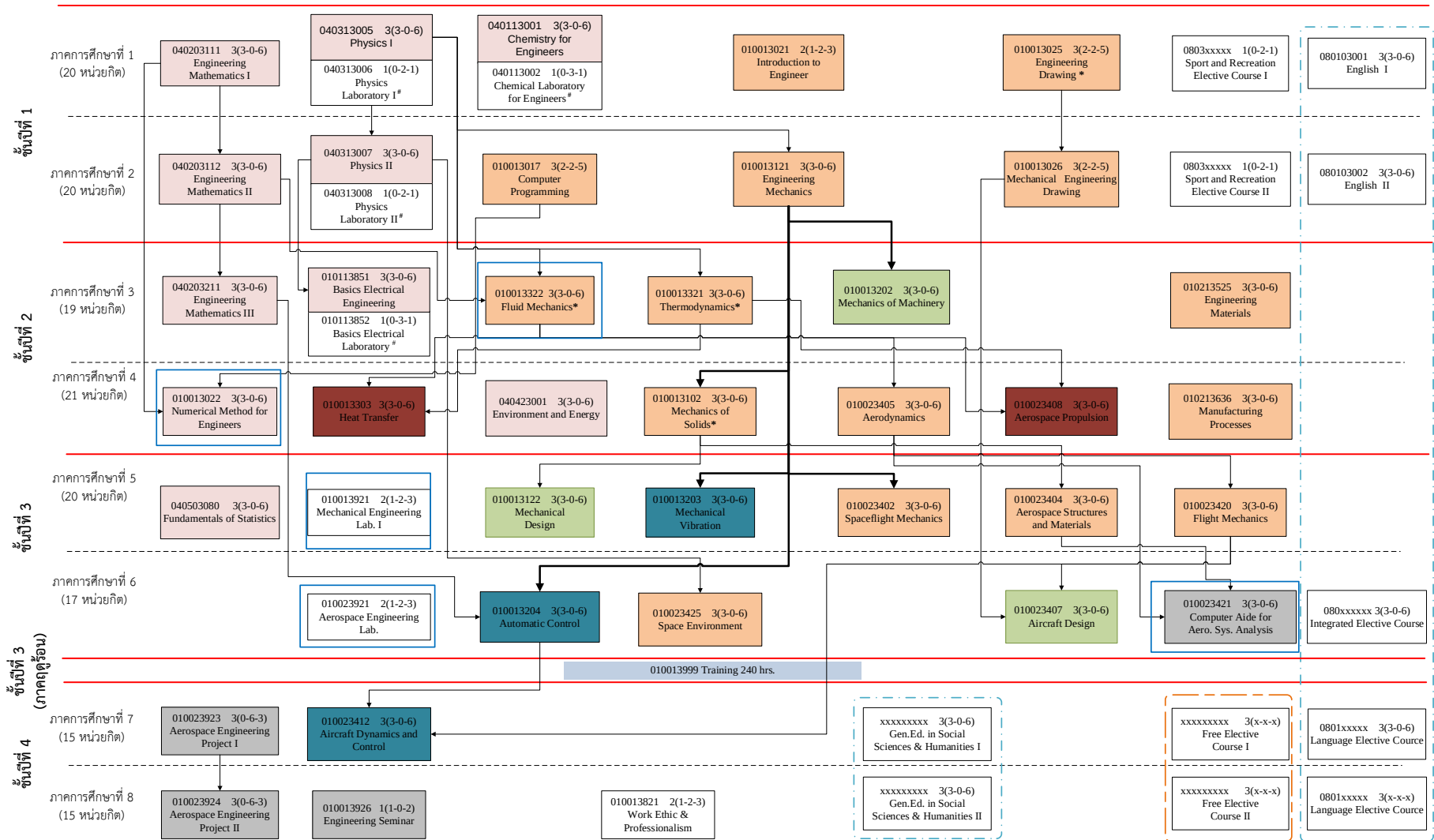
ข้อมูลจากการประเมินผลในข้อที่ 1 ถึงข้อที่ 3 จะนำเข้าไปประชุมกรรมการบริหารหลักสูตรทุกปีการศึกษาเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลเพื่อรายงานในที่ประชุมภาควิชาฯ และพิจารณาหาแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงในรอบปีถัดไป

ภาคผนวก

- หมายเลข 1 แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร
- หมายเลข 2 ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร
- หมายเลข 3 คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 1379.5/2564 เรื่อง การแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)
- หมายเลข 4 ระเบียบของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือว่าด้วยการศึกษาในระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554
- หมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ
- หมายเลข 6 ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ.2553
- หมายเลข 7 รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปี พ .ศ.2560

ภาคผนวกหมายเลข 1
แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)



Note:

- นักศึกษาต้องผ่านวิชาที่มีเครื่องหมาย # ก่อนที่จะสามารถลงทะเบียนเรียนวิชา 010013921 Mechanical Engineering Lab. I และ 010023921 Aerospace Engineering Lab.
- นักศึกษาต้องผ่านวิชาที่มีเครื่องหมาย * ก่อนที่จะสามารถลงทะเบียนเรียนวิชา 010023924 Aerospace Engineering Project I
- แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตรวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) ใช้กับนักศึกษารหัส 65-xxxxxx-xxxx-x เป็นต้นไป

Basic Math&Science

องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม

องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 1 เครื่องจักรกล (Machinery)

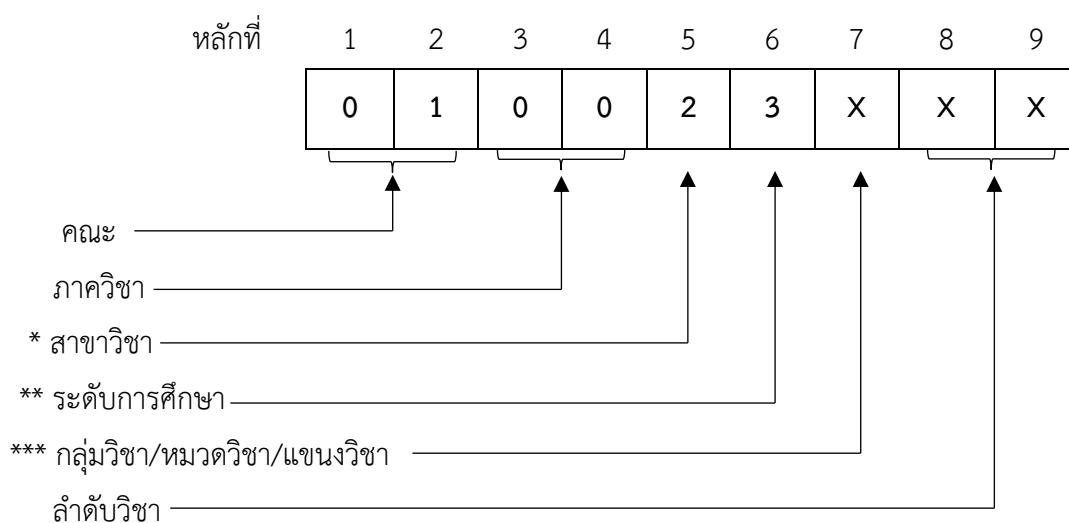
องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 2 ความร้อน ความเย็น และของไหลประยุกต์

องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 3 ระบบพลวัตและการควบคุมอัตโนมัติ

องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม กลุ่มที่ 4 ระบบทางกลอื่นๆ (Mechanical Systems)

ภาคผนวกหมายเลข 2
ความหมายของเลขรหัสรายวิชาในหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

*** ความหมายของสาขาวิชา**

- 1 = วิศวกรรมเครื่องกล (ME)
- 2 = วิศวกรรมการบินและอวกาศ (AE)
- 3 = วิศวกรรมเครื่องกล (MME)
- 4 = วิศวกรรมเครื่องกล (DME)
- 5 = วิศวกรรมการบินและอวกาศ (MAE)
- 6 = วิศวกรรมเครื่องกล (นานาชาติ) (I-DME)
- 8 = วิศวกรรมเครื่องกล (นานาชาติ) (I-ME)
- 9 = วิศวกรรมการบินและอวกาศ (นานาชาติ) (I-AE)

**** ความหมายของระดับการศึกษา**

- 3 = ปริญญาตรี
- 5 = ปริญญาโท
- 7 = ปริญญาเอก

***** ความหมายของเลขกลุ่มวิชา/หมวดวิชา/แขนงวิชา**

- 0 = พื้นฐานวิศวกรรมทั่วไป
- 1 = กลศาสตร์และของแข็งประยุกต์
- 2 = พลศาสตร์และการควบคุม
- 3 = กระบวนการความร้อนและของไหล
- 4 = วิศวกรรมการบินและอวกาศ
- 8 = อื่นๆ
- 9 = สัมมนา, บริหารจัดการ, ปฏิบัติการและโครงการ

ภาคผนวกหมายเลข 3 คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ 1379.5/2564

เรื่องการแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

1. รศ.ดร.จรรวีตร เจริญสุข

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2. รศ.ดร.พัชรภรณ์ บุญยวานิชกุล

ตำแหน่ง อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

3. น.ท.รศ.ดร. วันชัย เจียจันทร์

ตำแหน่ง อาจารย์สำนักบัณฑิตศึกษา

โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช

4. นายฉัตรรัฐฐ์ คุ่มผาติ

ตำแหน่ง นักวิจัยระดับ 3

สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม

5. นายโชคชัย ดุจวรรณ

ตำแหน่ง : Business Transformation Executive (Enex)

บริษัท เอสซีจี อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล คอร์ปอเรชั่น จำกัด



คำสั่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ที่ ๑๓๙๔/๒๕๖๔
เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๔)

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๔) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน – อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับอุดมศึกษา พ.ศ. ๒๕๕๘ และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๕๒ ของกระทรวงศึกษาธิการ

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๓๑ (๓) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ จึงให้แต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๔) ดังนี้

๑	รองศาสตราจารย์ ดร.อุดมเกียรติ	นนทแก้ว	ที่ปรึกษา
๒	ศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒน์	กุลธนปริดา	ที่ปรึกษา
๓	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญชัย	วิจิตรกุล	ประธานกรรมการ
๔	รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยณรงค์	ศรีกุลวงศ์	กรรมการ
๕	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธาดา	สุขศิลา	กรรมการ
๖	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ทศพร	สุนทรเภสัช	กรรมการ
๗	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์	แซ่จัน	กรรมการ
๘	รองศาสตราจารย์ ดร.จารุวัตร	เจริญสุข	กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- ๒ -

- ๙ รองศาสตราจารย์ ดร.พัชราภรณ์ บุญวานิชกุล กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
อาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ๑๐ น.ท.รศ.ดร.วันชัย เจียจันทร์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
อาจารย์สำนักบัณฑิตศึกษา โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช
- ๑๑ นายฉัตรรัฐ คุ่มผาคติ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
นักวิจัยระดับ ๓ สถาบันเทคโนโลยีป้องกันประเทศ กระทรวงกลาโหม
- ๑๒ นายโชคชัย ดุจวรรณ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
ตำแหน่ง BusinessTransformation Executive(Enex) บริษัท เอสซีจี อินเทอร์เน็ตในชน
นลคอร์ปอเรชั่น จำกัด
- ๑๓ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรวัจน์ แสงเพชร กรรมการและเลขานุการ
- ๑๔ นางฉัตรชนก ต้นจตุรงค์ ผู้ช่วยเลขานุการ

สั่ง ณ วันที่ ๓๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๔



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธีรวัจน์ จตุรพาณิชย์)

รองอธิการบดีฝ่ายบริหาร

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

ภาคผนวกหมายเลข 4 ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับ
ปริญญาบัณฑิต พ.ศ. 2552 และฉบับที่ปรับแก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2554

**ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒**

เพื่อให้การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและเหมาะสม จึงเห็นสมควรกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒ (๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๒ เมื่อวันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒ จึงกำหนดระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ ไว้ดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒”

ข้อ ๒ ให้ใช้ระเบียบนี้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๕๒ เป็นต้นไป

ทั้งนี้ นักศึกษาที่เข้าศึกษาต่อปีการศึกษา ๒๕๕๒ ให้ใช้ระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติมโดยอนุโลม ไปจนกว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกระเบียบสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๓๔ และฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม

บรรดาข้อบังคับ ระเบียบ คำสั่ง หรือประกาศอื่นใดที่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้ ให้ใช้ระเบียบนี้แทน

ข้อ ๔ ในระเบียบนี้

“มหาวิทยาลัย”	หมายความว่า	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
“อธิการบดี”	หมายความว่า	อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
“คณะ/วิทยาลัย”	หมายความว่า	หน่วยงานจัดการศึกษาในมหาวิทยาลัย
“ภาควิชา”	หมายความว่า	หน่วยงานสังกัดคณะ/วิทยาลัยในมหาวิทยาลัย
“คณบดี/ผู้อำนวยการ”	หมายความว่า	คณบดีหรือผู้อำนวยการของคณะ/วิทยาลัยที่รับผิดชอบการจัดการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
“นักศึกษา”	หมายความว่า	ผู้เข้ารับการศึกษามหาวิทยาลัยระดับปริญญาบัณฑิตที่ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาเรียบร้อยแล้ว
“ศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต”	หมายความว่า	การลงทะเบียนวิชาเรียนครบหน่วยกิตและสอบผ่านทุกรายวิชาตามโครงสร้างของหลักสูตรในสาขาวิชานั้น ๆ รวมถึงการได้รับค่าระดับคะแนนการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทขั้นยังไม่สิ้นสุด (Ip) ด้วย

ข้อ ๕ นักศึกษาต้องปฏิบัติตามแนวปฏิบัติ คำสั่ง ข้อบังคับ หรือระเบียบอื่น ๆ ของคณะ/วิทยาลัย หรือมหาวิทยาลัย ที่ไม่ขัดหรือแย้งกับระเบียบนี้

ข้อ ๖ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้และให้มีอำนาจในการออกระเบียบ ประกาศ หรือคำสั่งเพื่อปฏิบัติให้เป็นไปตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัย หรือการตีความ เพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด

หมวดที่ ๑

การรับเข้าศึกษา

ข้อ ๗ คุณสมบัติและคุณสมบัติของผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษา

(๑) ต้องเป็นผู้ที่สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นพระประมุขอย่างบริสุทธิ์ใจ

(๒) สำเร็จการศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ หรือประกาศนียบัตรอื่นใดที่มหาวิทยาลัยเทียบเท่า หรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ หรือประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดในแต่ละสาขาวิชา

(๓) เป็นผู้มีความประพฤติดี เรียบร้อย แต่งกายสุภาพ และรับรองต่อมหาวิทยาลัยว่าจะปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับและคำสั่งของมหาวิทยาลัยโดยเคร่งครัด

(๔) ไม่มีชื่อในทะเบียนเป็นนิสิตหรือนักศึกษาของมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาชั้นสูงอื่น ๆ ยกเว้นมหาวิทยาลัยเปิด

(๕) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษาถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดลหุโทษหรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๖) ไม่เป็นโรคติดต่ออย่างร้ายแรง โรคจิตฟั่นเฟือน โรคที่ส่งควมรังเกียจ หรือเป็นโรคสำคัญที่จะเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา

(๗) มีผู้ปกครองหรือผู้อุปการะรับรองว่าจะอุดหนุนค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงและค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา ได้ตลอดระยะเวลาที่ศึกษา

(๘) ต้องเป็นผู้ที่อยู่ในประเทศไทยอย่างถูกต้องตามกฎหมาย

(๙) เป็นผู้ที่มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หากปรากฏในภายหลังว่าผู้สมัครขาดคุณสมบัติตามข้อ ๗ (๑) - ๗ (๙) ข้อใดข้อหนึ่งอยู่ก่อนทำการสมัครสอบคัดเลือก จะถูกตัดสิทธิ์ในการสอบคัดเลือกครั้งนั้น ๆ และแม้จะได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว และไม่ได้เปลี่ยนแปลงสถานภาพจากเดิมไปเป็นอย่างอื่น จะถูกถอนสภาพจากการเป็นนักศึกษาทันที

ข้อ ๘ การรับเข้าเป็นนักศึกษา

ผู้สมัครเข้าเป็นนักศึกษาจะต้องผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด รายละเอียดต่าง ๆ จะประกาศให้ทราบเป็นคราว ๆ ไป แต่ในกรณีที่มีเหตุผลความจำเป็นเป็นกรณีพิเศษ เพื่อประโยชน์ของทางราชการ มหาวิทยาลัยอาจคัดเลือกบุคคลที่มีคุณสมบัติครบถ้วนตามข้อ ๗ เข้าเป็นนักศึกษาพิเศษตามนโยบายมหาวิทยาลัยก็ได้ นักศึกษาพิเศษอาจจะเป็นผู้มีความประสงค์เข้าศึกษาโดยไม่ขอรับปริญญา หรือต้องการศึกษาเพื่อขอโอนหน่วยกิตไปยังมหาวิทยาลัยหรือสถาบันอุดมศึกษาที่ตนสังกัด ทั้งนี้ ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๙ การชำระเงินและการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษา

ผู้ผ่านการสอบคัดเลือกหรือคัดเลือกและยืนยันสิทธิ์เพื่อเข้าเป็นนักศึกษา ต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษา ค่าลงทะเบียนวิชาเรียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามวัน เวลาที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ดำเนินการและต้องนำหลักฐานการชำระเงินพร้อมหลักฐานอื่น ๆ สำหรับการขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาไปขึ้นทะเบียนด้วยตนเองตามวัน เวลาและสถานที่ที่มหาวิทยาลัยประกาศให้ทราบและปฏิบัติ

ข้อ ๑๐ มหาวิทยาลัยอาจจะอนุมัติให้ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตในสาขาวิชาหนึ่งของมหาวิทยาลัยเข้าศึกษาต่อเพื่อรับปริญญาในอีกสาขาวิชาหนึ่งที่มีวิชาพื้นฐานคล้ายคลึงกันได้ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำคณะที่นักศึกษาผู้นั้นประสงค์จะเข้าศึกษาต่อ มีมติเห็นชอบให้รับเข้าศึกษาตามเงื่อนไขโดยให้ภาควิชา นั้น ๆ เป็นผู้กำหนดจำนวนวิชาและระยะเวลานักศึกษานั้นต้องเรียนเพิ่มเติม

ข้อ ๑๑ การลงทะเบียนระหว่างมหาวิทยาลัยของรัฐ

นักศึกษาอาจลงทะเบียนเรียนระหว่างมหาวิทยาลัยปิตของรัฐได้เมื่อร้องขอให้มีการพิจารณารายละเอียดในหลักสูตรซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยและอธิการบดีของทั้งสองสถาบันการศึกษาเป็นผู้อนุมัติโดยถือเกณฑ์การพิจารณาอนุมัติ ดังนี้

(๑) รายวิชาที่หลักสูตรกำหนด มิได้เปิดสอนในมหาวิทยาลัยในภาคการศึกษาและปีการศึกษา นั้นด้วยเหตุผลต่าง ๆ

(๒) รายวิชาที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยอื่นเปิดสอน ต้องมีเนื้อหาที่เทียบเคียงกันได้ หรือมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาในหลักสูตร

(๓) ให้นำหน่วยกิตและผลการเรียนของรายวิชาที่นักศึกษาลงทะเบียนข้ามสถาบันหรือมหาวิทยาลัยไปเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรที่นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่

(๔) นักศึกษาต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าลงทะเบียนและค่าธรรมเนียมอื่น ๆ ตามที่สถาบันหรือมหาวิทยาลัยที่นักศึกษาไปเรียนนั้นกำหนด

(๕) นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพนักศึกษากรณีไม่มีรายวิชาลงทะเบียน ณ มหาวิทยาลัย

หมวดที่ ๒

ระบบการศึกษาและการลงทะเบียนเรียน

ข้อ ๑๒ ระบบการศึกษา

(๑) มหาวิทยาลัยใช้ระบบการศึกษาแบบทวิภาค โดยปีการศึกษาหนึ่งแบ่งออกเป็น ๒ ภาคการศึกษาปกติ คือ ภาคการศึกษาต้นและภาคการศึกษาปลาย มีระยะเวลาการศึกษาในแต่ละภาคเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์ และอาจมีภาคการศึกษาฤดูร้อนต่อจากภาคการศึกษาปลายอีก ๑ ภาคก็ได้ มีระยะเวลาการศึกษาประมาณ ๖ สัปดาห์ ทั้งนี้ต้องมีชั่วโมงเรียนในแต่ละรายวิชาเท่ากับชั่วโมงเรียนในภาคการศึกษาปกติ

(๒) การคิดหน่วยกิต

"หน่วยกิต" หมายถึง หน่วยที่ใช้แสดงภาระการศึกษาในแต่ละรายวิชาโดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก. รายวิชาภาคทฤษฎีที่ใช้เวลาบรรยาย หรืออภิปรายปัญหาไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข. รายวิชาภาคปฏิบัติรวมถึงรายวิชาโครงการหรือรายวิชาโครงการพิเศษที่ใช้เวลาฝึกหรือทดลองไม่น้อยกว่า ๓๐ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ค. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม ที่ใช้เวลาฝึกไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ง. การทำกิจกรรมการเรียนอื่นใดตามที่ได้รับมอบหมายที่ใช้เวลาทำกิจกรรมนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า ๔๕ ชั่วโมงต่อภาคการศึกษาปกติ ให้มีค่าเท่ากับ ๑ หน่วยกิต

ข้อ ๑๓ การลงทะเบียนเรียน

(๑) กำหนดวันและวิธีการลงทะเบียนในแต่ละภาคเรียนให้เป็นไปตามประกาศของของมหาวิทยาลัย หากนักศึกษาไม่ลงทะเบียนตามกำหนด นักศึกษาจะไม่มีสิทธิ์เข้าสอบ (กลางภาคและปลายภาค) ในภาคเรียนนั้น

(๒) นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนตามหลักสูตรดังต่อไปนี้

ก. วิชาที่นับหน่วยกิตและนำมาคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

ข. วิชาที่ไม่นับหน่วยกิต แต่เป็นวิชาที่บังคับในหลักสูตร

ค. วิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดให้เรียนหรือฝึกโดยไม่นับหน่วยกิตให้

ง. วิชาที่มีหน่วยกิต แต่ไม่ให้ค่าระดับคะแนน ถ้าหากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่พอใจจะได้ S หากผลการเรียนหรือการฝึกเป็นที่ไม่พอใจจะได้ U และนับหน่วยกิตสำหรับการจบหลักสูตร แต่ไม่นำหน่วยกิตไปคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๓) ในภาคการศึกษาปกติ นักศึกษาต้องลงทะเบียนวิชาเรียนดังนี้

ก. วิชาปฏิบัติ ต้องลงทะเบียนวิชาเรียนให้ครบตามจำนวนหน่วยกิตที่เปิดสอน ในภาคการศึกษานั้น

ข. การลงทะเบียนวิชาเรียนทั้งวิชาทฤษฎีและวิชาปฏิบัติ ให้ถือปฏิบัติตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี นักศึกษาภาคปกติลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๔ หน่วยกิตแต่ไม่เกิน ๒๒ หน่วยกิต นักศึกษาภาคค่าลงทะเบียนไม่ต่ำกว่า ๖ หน่วยกิต แต่ไม่เกิน ๑๘ หน่วยกิต

ค. กรณีจำนวนหน่วยกิตที่เหลือในหลักสูตรมีจำนวนต่ำกว่าที่กำหนดในข้อ ๑๓ (๓) ข. นักศึกษาสามารถลงทะเบียนต่ำกว่าที่กำหนดได้

(๔) การลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพนักศึกษา

กรณีที่นักศึกษาไม่มีรายวิชาที่จะลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษาปกติต้องดำเนินการขอรักษาสถานภาพนักศึกษา และชำระเงินค่ารักษาสถานภาพภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาตามข้อ ๒๖ (๘) และให้นับระยะเวลาที่ขอรักษาสถานภาพรวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษา

(๔) ในภาคการศึกษาฤดูร้อน นักศึกษาจะลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๖ หน่วยกิต

(๖) นักศึกษาที่ลงทะเบียนโครงการพิเศษหรือปริญญาโทแต่ไม่สามารถประเมินผลภายในภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน ต้องปฏิบัติดังนี้

ก. ให้งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาและดำเนินการประเมินผลการศึกษาประจำภาค แล้วจำแนกสภาพนักศึกษาได้ตามปกติ โดยไม่นำหน่วยกิตของวิชาที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) มาคิดค่าระดับคะแนนประจำภาค

ข. การประเมินผลวิชาโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่บันทึกการวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญาโทที่ยังไม่สิ้นสุด (In-progress) ต่อท้ายวิชาไว้ให้ทำการประเมินผลและอนุมัติผลการเรียนในภาคการศึกษาที่ส่งคะแนน

ค. กรณีลงทะเบียนวิชาเรียนครบทุกวิชาตามหลักสูตรแล้ว นักศึกษาต้องลงทะเบียนรักษาสภาพโครงการพิเศษหรือปริญญาโทในภาคการศึกษาปกติต่อไป หรือภาคฤดูร้อนที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๑๔ การขอเพิ่ม เปลี่ยน หรือถอนวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากจะขอเปลี่ยนหรือเพิ่มวิชาเรียนให้ทำได้ภายใน ๓ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้คิดแต่เฉพาะหน่วยกิตของวิชาที่เลือกเรียนใหม่

(๒) นักศึกษาซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาใดไว้ หากต้องการถอนวิชานั้นให้ถอนได้ภายใน ๑๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาปกติ หรือภายใน ๒ สัปดาห์ นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษาสำหรับภาคการศึกษาฤดูร้อน กรณีที่นักศึกษาดถอนวิชาเรียนเมื่อพ้นกำหนดดังกล่าว ให้ได้รับเกรด W

ข้อ ๑๕ การโอนผลการเรียน

(๑) คุณสมบัติของผู้ขอเทียบโอน

มหาวิทยาลัยจะอนุมัติให้มีการเทียบโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยเฉพาะผู้ที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ก. มีคุณวุฒิและคุณสมบัติตามข้อ ๗ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒

ข. ผ่านการสอบคัดเลือกตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด และขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว

ค. รายวิชาที่นำมาขอเทียบโอน ต้องมีคะแนนหรือผลการประเมินไม่ต่ำกว่า C หรือ ๒.๐๐ หรือเทียบเท่า

ง. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบหรือหลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัยต้องมีอายุไม่เกิน ๓ ปี นับจากวันสิ้นสุดภาคการศึกษาของรายวิชาที่ขอเทียบโอน หรือวันสุดท้ายของ ประสบการณ์ที่ยื่นขอรับการประเมิน

จ. ได้รับอนุมัติการเทียบโอนรายวิชาก่อนการอนุมัติผลการเรียนในรายวิชาที่ขอเทียบโอน

(๒) การดำเนินการขอเทียบโอน

นักศึกษาที่ประสงค์จะขออนุมัติการเทียบโอนรายวิชาและผลการเรียน ให้ดำเนินการดังนี้

ก. แจ้งความจำนงค์งานทะเบียนและสถิตินักศึกษา กองบริการการศึกษา ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันเปิดภาค การศึกษาที่ประสงค์จะยื่นคำร้องขอเทียบโอน

ข. ผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ อาทิ ระเบียนผลการเรียน (Transcript) และรายละเอียดเนื้อหาวิชาที่ได้ เรียนไปแล้วให้ติดต่อสถาบันเดิมจัดส่งมายังมหาวิทยาลัยโดยตรง

ค. หลักฐานแสดงความรู้และประสบการณ์จากการศึกษานอกระบบ และ/หรือ การศึกษาตามอัธยาศัย นักศึกษา เป็นผู้นำเสนอด้วยตนเองที่ภาควิชา

(๓) การเทียบโอนผลการเรียนระหว่างการศึกษาในระบบ

ก. การเทียบโอนของนักศึกษาที่เคยศึกษาในมหาวิทยาลัย

๑. รายวิชาเดิมที่ขออนุมัติเทียบโอนต้องมีเนื้อหาวิชาอยู่ในระดับเดียวกัน และมีปริมาณเท่ากันหรือไม่น้อยกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่

๒. นักศึกษาสามารถเทียบโอนรายวิชาได้ไม่เกิน ๑ ใน ๓ ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

ข. การเทียบโอนของนักศึกษาที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยหรือต่างสถาบัน

๑. ต้องศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมมาแล้วไม่น้อยกว่า ๒ ภาคการศึกษาปกติโดยไม่นับภาคการศึกษาที่ลาพัก มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า ๒.๕๐

๒. มีรายวิชาที่ได้อ่านมาแล้วจากสถาบันเดิมเทียบได้กับรายวิชาในมหาวิทยาลัย ตามแผนกำหนดการศึกษาของสาขาวิชาที่รับโอนมาได้เป็นหน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า ๓๐ หน่วยกิต และจะต้องโอนมาศึกษาในสาขาวิชาเดียวกันกับสาขาวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันอุดมศึกษาเดิมหรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกันโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย

๓. รายวิชาที่ขอเทียบโอนต้องมีเนื้อหาสาระครอบคลุมไม่น้อยกว่าสามในสี่ของรายวิชาที่ขอเทียบโอน

๔. รายวิชาเดิมที่จะพิจารณาเทียบโอนหน่วยกิตจะกระทำไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิต รวมของหลักสูตรที่รับโอน

๕. ให้คณะ/วิทยาลัยเป็นผู้กำหนดเวลาการประเมิน ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมิน และแจ้งผลการประเมินให้นักศึกษาทราบโดยจัดทำเป็นประกาศคณะ/วิทยาลัย

(๔) การเทียบโอนความรู้และการให้หน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบ และ/หรือการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ

ก. ต้องผ่านการทดสอบในรายวิชาที่ขอเทียบโอน โดยคณะ/วิทยาลัยจัดให้มีการทดสอบ หรือผ่านการทดสอบจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยเห็นชอบ หรือประเมินจากแฟ้มสะสมผลการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากความรู้ และจากประสบการณ์ที่เสนอให้ประเมิน รวมทั้งการประเมินจากการสัมภาษณ์

ข. การบันทึกผลการเรียนให้บันทึกการได้หน่วยกิตตามวิธีการประเมินดังนี้ จากการทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ให้บันทึก "CS" (Credits from Standardized test) จากการทดสอบที่ไม่ใช่การทดสอบมาตรฐาน (Non-Standardized test) ให้บันทึก "CE" (Credits from exam) การศึกษา/อบรมที่จัดโดยหน่วยงานอื่นที่ไม่ใช่สถาบันอุดมศึกษา (Evaluation of Non-sponsored training) ให้บันทึก "CT" (Credits from training) จากการเสนอแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) ให้บันทึก "CP" (Credits from portfolio)

ค. ให้คณะ/วิทยาลัยแต่งตั้งคณะกรรมการผู้เชี่ยวชาญในรายวิชาหรือกลุ่มรายวิชาที่นักศึกษาขอเทียบโอนผลการเรียนเป็นผู้พิจารณา แล้วเสนอผลการพิจารณาเป็นคำระดับคะแนนให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยให้ความเห็นชอบ

ง. คณะกรรมการสภาวิชาการพิจารณาอนุมัติการเทียบโอนผลการเรียน โดยให้เทียบโอนเข้าศึกษาได้ไม่เกินกว่าชั้นปี และภาคการศึกษาที่ได้รับอนุญาตให้นักศึกษาเรียนอยู่ตามหลักสูตรที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

จ. การเทียบโอนรายวิชา ให้บันทึกหน่วยกิตได้รวมกันไม่เกินครึ่งหนึ่งของจำนวนหน่วยกิตรวมของหลักสูตรที่รับโอน

(๕) การนับระยะเวลาการศึกษา

นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้เทียบโอน สามารถศึกษาได้ไม่เกินระยะเวลาสองเท่าของหลักสูตร กรณีโอนมาจากสถาบันเดิมให้นับระยะเวลาการศึกษาจากสถาบันเดิมรวมด้วย

(๖) การนับหน่วยกิตและการคิดแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม

ให้นับหน่วยกิตรายวิชาที่เทียบโอนเป็นหน่วยกิตสะสมเพื่อให้ครบตามหลักสูตร แต่ไม่นำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมเดิม

(๗) การให้ปริญญาเกียรตินิยม

นักศึกษาที่เทียบโอนไม่มีสิทธิ์ได้รับเกียรตินิยม

(๘) การชำระเงิน

นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการโอนหน่วยกิตและรายวิชาที่ได้รับอนุมัติเทียบโอนตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

ข้อ ๑๖ เวลาเรียน

(๑) นักศึกษาซึ่งมีเวลาเรียนวิชาใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ให้ถือว่าไม่มีสิทธิ์สอบและตกวิชานั้น [Fa] (ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

(๒) นักศึกษาซึ่งขาดสอบวิชาใดโดยไม่มีเหตุผลสมควร ให้ถือว่าตกวิชานั้น [Fe] (ตกเนื่องจากขาดสอบ) การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วย

หมวดที่ ๓

การวัดผลการศึกษาและสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๑๗ ระบบการวัดผลการศึกษา

(๑) ให้กำหนดค่าระดับคะแนนเป็นสัญลักษณ์ตัวอักษร และในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้เทียบค่าตัวอักษรเป็นแต้มดังต่อไปนี้

สัญลักษณ์	แต้ม	ความหมาย
A	๔.๐	ดีเลิศ (Excellent)
B+	๓.๕	ดีมาก (Very Good)
B	๓.๐	ดี (Good)
C+	๒.๕	ค่อนข้างดี (Above Average)
C	๒.๐	พอใช้ (Average)
D+	๑.๕	เกือบพอใช้ (Below Average)
D	๑.๐	อ่อน (Poor)
F	๐	ตก (Failure)
Fa	๐	ตกเนื่องจากเวลาเรียนไม่พอ ไม่มีสิทธิ์สอบ (Failed, Insufficient Attendance)
Fe	0	ตกเนื่องจากขาดสอบ (Failed, Absent from Examination)
Ip	-	การวัดผลโครงการพิเศษหรือปริญญา- นิพนธ์ยังไม่สิ้นสุด (In-progress)
I	-	ไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
S	-	พอใจ (Satisfactory)
U	-	ไม่พอใจ (Unsatisfactory)
W	-	ขอถอนวิชาเรียนหลังกำหนด (Withdrawal)

(๒) ให้มีการวัดผลการศึกษาปลายภาคการศึกษา ๑ ครั้ง และควรมีการสอบกลางภาคการศึกษารั้งหนึ่งด้วย

(๓) ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาผลของการวัดผลการศึกษาทุกภาคการศึกษา โดยมีคณบดี/ผู้อำนวยการเป็นผู้ลงนามอนุมัติผลการวัดผลการศึกษาและพิจารณาเสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเพื่ออนุมัติปริญญา

(๔) ให้คณะ/วิทยาลัยเก็บกระดาษคำตอบในการวัดผลการศึกษาไว้อย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษานับแต่วันประกาศผลการศึกษา เมื่อพ้นกำหนดนี้แล้วให้คณบดี/ผู้อำนวยการสั่งทำลายได้

ข้อ ๑๘ การคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ย

(๑) ให้คูณหน่วยกิตด้วยแต้มของค่าระดับคะแนนเป็นรายวิชาแล้วรวมกันเข้าด้วยกัน หาดด้วยจำนวนหน่วยกิตรวมทุกวิชา ให้มีทศนิยม ๒ ตำแหน่งไม่ปัดเศษ วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำหรือเรียนแทนให้นำหน่วยกิตของวิชานั้นไปคิดด้วยทุกครั้ง

(๒) ให้คิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยประจำภาคการศึกษา คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิด จากผลการศึกษาของนักศึกษาในแต่ละภาคการศึกษา

ข. ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม คือค่าระดับคะแนนเฉลี่ยที่คิดจากผลการศึกษาของนักศึกษาตั้งแต่เริ่มเข้าศึกษาจนถึงภาคการศึกษาที่กำลังคิดค่าระดับคะแนน

ข้อ ๑๙ การเรียนซ้ำวิชาเรียน

(๑) นักศึกษาที่สอบตกวิชาใดวิชาหนึ่งต้องเรียนซ้ำวิชานั้น หรือเลือกเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งที่ภาควิชานั้นมีตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

(๒) นักศึกษาที่มีผลการเรียนในรายวิชาต่ำกว่าพอใช้ (C หรือ ๒.๐๐) อาจขอเรียนซ้ำในรายวิชานั้นได้โดยได้รับอนุมัติจากภาควิชาก่อนการลงทะเบียนวิชาเรียน ในการคิดค่าระดับคะแนนเฉลี่ยให้นำหน่วยกิตและค่าระดับคะแนนที่ได้มารวมด้วยทุกครั้ง

ข้อ ๒๐ การให้ค่าระดับคะแนน I (Incomplete)

(๑) การให้ค่าระดับคะแนน I จะกระทำได้ในกรณีต่อไปนี้

ก. นักศึกษามีเวลาเรียนครบเกณฑ์ในข้อ ๑๖ (๑) แต่ไม่ได้เข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้เพราะป่วยก่อนสอบ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ก. และคณบดี/ผู้อำนวยการพิจารณาประกอบความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้นเห็นสมควรอนุมัติเพราะการศึกษานักศึกษานั้นขาดเนื้อหาเพียงเล็กน้อย

ข. นักศึกษาป่วยระหว่างสอบ เป็นเหตุให้ไม่สามารถเข้าสอบในรายวิชาหรือทั้งหมดได้ โดยปฏิบัติถูกต้องตามข้อ ๒๘ (๑) ข. และได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการ

ค. นักศึกษาขาดสอบโดยเหตุอันพ้นวิสัย และคณบดี/ผู้อำนวยการอนุมัติ

ง. นักศึกษาทำงานที่เป็นส่วนประกอบการศึกษายังไม่สมบูรณ์ และอาจารย์ผู้สอนเห็นสมควรให้รอผลการศึกษาให้แจ้งการให้คะแนน I (ไม่สมบูรณ์) มาพร้อมกับผลการศึกษาของนักศึกษาอื่นที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่ได้ค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) จะต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้เสร็จสิ้นภายใน ๓๐ วัน นับจากวันอนุมัติผลการศึกษาประจำภาค ถ้าหากพ้นกำหนดเวลานักศึกษาผู้นั้นยังมีค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) อยู่ให้นายทะเบียนเปลี่ยนค่าระดับคะแนน I (ไม่สมบูรณ์) เป็น F (ตก) หรือ U (ไม่พอใจ) โดยอัตโนมัติ

ข้อ ๒๑ การศึกษาโดยไม่วัดผล

(๑) นักศึกษาอาจขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อลงทะเบียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] รายวิชาใดวิชาหนึ่งที่อยู่นอกหลักสูตรเพื่อเป็นการเสริมความรู้ได้โดยได้รับอนุญาตจากอาจารย์ผู้สอนรายวิชานั้น

(๒) นักศึกษาจะต้องชำระเงินตามระเบียบของมหาวิทยาลัยและจะต้องระบุในคำร้องลงทะเบียนวิชาเรียนด้วยว่าเรียนวิชาใดเป็นพิเศษโดยไม่ขอวัดผล [Audit] และเมื่อลงทะเบียนแล้วจะขอเปลี่ยนแปลงเป็นการศึกษาโดยวัดผลในภายหลังไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีที่นักศึกษาเปลี่ยนโอนสาขาวิชา และลักษณะวิชานั้นเป็นวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้มีการวัดผล

(๓) การลงทะเบียนวิชาเรียนโดยไม่วัดผล ให้กระทำในช่วงกำหนดเวลาของการเพิ่มวิชาเรียน และนับหน่วยกิตของรายวิชาที่ศึกษาโดยไม่วัดผล [Audit] รวมกับหน่วยกิตรายวิชาอื่น ๆ ในการคิดจำนวนหน่วยกิตสูงสุดที่นักศึกษาลงทะเบียนด้วย แต่ไม่นับรวมเป็นจำนวนหน่วยกิตต่ำสุดที่ลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษา

(๔) การเรียนวิชาเรียนเป็นพิเศษโดยไม่นับหน่วยกิตนี้ ไม่มีการวัดผลและให้มหาวิทยาลัยบันทึกอักษร AU ในระเบียนการศึกษาได้เมื่ออาจารย์ผู้สอนรายวิชาวินิจฉัยว่านักศึกษาได้เรียนด้วยความตั้งใจและมีเวลาเรียนครบตามข้อ ๑๖ และอาจารย์ผู้สอนแจ้งผลการเรียน AU ในการส่งคะแนนของวิชานั้นด้วย

ข้อ ๒๒ การจำแนกสภาพของนักศึกษา

สภาพนักศึกษามี ๒ ประเภท คือ นักศึกษาสภาพปกติและนักศึกษาสภาพพิพาท

(๑) นักศึกษาสภาพปกติ ได้แก่ นักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนเป็นภาคเรียนแรกหรือนักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๒) นักศึกษาสภาพพิพาท ได้แก่ นักศึกษาที่สอบได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง ๒.๐๐

นักศึกษาสภาพพิพาท ต้องไปรับทราบพิพาทที่ภาควิชา และให้ลงทะเบียนได้ไม่เกิน ๓ ใน ๔ ของหน่วยกิตรวมในภาคเรียนถัดไป หรืออยู่ในดุลยพินิจของภาควิชา นักศึกษาสภาพพิพาทจะพ้นสภาพพิพาทเมื่อได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

ข้อ ๒๓ ฐานะชั้นปีของนักศึกษา

การกำหนดฐานะชั้นปีของนักศึกษา ให้เทียบจากจำนวนสัดส่วนระหว่างหน่วยกิตที่สอบได้กับหน่วยกิตรวมของหลักสูตรทั้งหมดให้ถือเกณฑ์ดังนี้

- (๑) สอบได้ ๑ - ๓๔ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๑
- (๒) สอบได้ ๓๕ - ๖๘ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๒
- (๓) สอบได้ ๖๙ - ๑๐๒ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๓
- (๔) สอบได้ ๑๐๓ - ๑๓๖ หน่วยกิต ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๔
- (๕) สอบได้ ๑๓๗ หน่วยกิตขึ้นไป ให้เทียบเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ ๕

ข้อ ๒๔ ระยะเวลาที่ใช้สำหรับหลักสูตร

นักศึกษาต้องใช้ระยะเวลาศึกษาไม่เกินสองเท่าของระยะเวลาตามแผนการศึกษาที่ระบุไว้ในหลักสูตรสาขาวิชานั้น ๆ

การนับระยะเวลาการศึกษา ให้นับตั้งแต่การเข้าศึกษา โดยให้นับรวมระยะเวลาการศึกษาภาคฤดูร้อน การลาพักการศึกษา หรือการถูกสั่งพักการศึกษาด้วย

ข้อ ๒๕ การลงโทษนักศึกษาผู้กระทำความผิด

(๑) การทุจริตในการสอบ

นักศึกษาซึ่งกระทำความผิด หรือร่วมกระทำความผิดระเบียบการสอบในการสอบประจำภาคหรือการสอบระหว่างภาคอย่างชัดแจ้ง ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาลงโทษสถานใดสถานหนึ่งดังต่อไปนี้

ก. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต

ข. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต และให้พักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อยอีก ๑ ภาคการศึกษา

ค. ให้ออกใบรายชื่อวิชาที่ทุจริต รวมทั้งไม่พิจารณาผลการเรียนในภาคการศึกษา ที่นักศึกษาระทำการทุจริตและให้สั่งพักการศึกษานักศึกษาผู้นั้นในภาคการศึกษาปกติถัดไปอย่างน้อย ๑ ภาคการศึกษา

ง. ให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

(๒) นักศึกษาที่กระทำความผิดอื่น ๆ มหาวิทยาลัยจะพิจารณาให้ได้รับโทษตามควรแก่ความผิดนั้น

(๓) ให้นับระยะเวลาที่นักศึกษาถูกสั่งพักการศึกษา เข้าเป็นระยะเวลาการศึกษาสำหรับหลักสูตรสาขาวิชานั้นด้วย

(๔) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา จะต้องชำระค่ารักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาทุกภาคการศึกษาภายในระยะเวลาที่กำหนดตามระเบียบของมหาวิทยาลัย มิฉะนั้นจะต้องพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๒๖ การพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

นักศึกษาจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) ให้นักศึกษาพ้นสภาพการเป็นนักศึกษาในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

ก. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี 4 ปี

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการการศึกษา

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๔. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษา ที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุมัติให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

ข. นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง

๑. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นสุดภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการศึกษ

๒. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

๓. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกันนับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับการอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๘) นักศึกษาไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และมีได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่เปิดภาคการศึกษาตามข้อ ๑๓ (๔)

ข้อ ๒๗ การขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษา

(๑) นักศึกษาที่พ้นสภาพตามข้อ ๒๖ (๔) สามารถขอคืนสภาพการเป็นนักศึกษาได้ภายใน ๑๕ วัน นับจากวันประกาศพ้นสภาพ

(๒) การคืนสภาพการเป็นนักศึกษา ต้องได้รับความเห็นชอบจากหัวหน้าภาควิชา คณบดี/ผู้อำนวยการ และได้รับอนุมัติจากอธิการบดี

(๓) นักศึกษาต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการคืนสภาพนักศึกษาตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

(๔) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้คืนสภาพการเป็นนักศึกษา จะมีสภาพการเป็นนักศึกษาเช่นเดียวกับสภาพเดิมก่อนพ้นสภาพ ทั้งนี้ การนับระยะเวลาการศึกษาให้เป็นไปตามข้อ ๒๔

หมวดที่ ๔

การลาและการขอกลับเข้าศึกษาต่อ

ข้อ ๒๘ การลาป่วย

(๑) การลาป่วยแยกออกเป็น ๒ ประเภท ดังนี้

ก. การลาป่วยก่อนสอบ หมายถึง นักศึกษาป่วยก่อนที่การเรียนในภาคการศึกษานั้นสิ้นสุดและป่วยอยู่จนกระทั่งถึงวันสอบ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องภายในหนึ่งสัปดาห์นับจากวันที่นักศึกษาเริ่มป่วยพร้อมใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ข. การลาป่วยระหว่างสอบ หมายถึง นักศึกษาได้ศึกษามาจนสิ้นสุดภาคการศึกษาแล้วแต่เกิดป่วยจนไม่สามารถเข้าสอบในบางรายวิชาหรือทั้งหมดได้ นักศึกษาต้องยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการทันที และต้องนำใบรับรองแพทย์ของสถานพยาบาลของทางราชการหรือสถานพยาบาลเอกชนที่ทางราชการรับรองมาให้โดยด่วน

ข้อ ๒๙ การลากิจ

(๑) นักศึกษาที่จำเป็นต้องลาระหว่างชั่วโมงเรียน ต้องขออนุญาตจากอาจารย์ประจำวิชานั้น

(๒) นักศึกษาที่จะต้องลากิจตั้งแต่ ๑ วันขึ้นไป ต้องยื่นใบลาในวันลาพร้อมด้วยเหตุผลและคำรับรองของผู้ปกครอง

ข้อ ๓๐ การลาพักการศึกษา

(๑) นักศึกษาอาจยื่นคำร้องต่อคณบดี/ผู้อำนวยการเพื่อขออนุมัติลาพักการศึกษาได้ ในกรณีต่อไปนี้

ก. ถูกเกณฑ์หรือระดมพลเข้ารับราชการทหารกองประจำการ

ข. ได้รับทุนไปอบรมหรือดูงานต่างประเทศ

ค. ป่วยซึ่งต้องได้รับการรักษาเป็นระยะเวลานานตามคำสั่งแพทย์เกินกว่าร้อยละ ๒๐ ของเวลาเรียนทั้งหมด โดยมีใบรับรองแพทย์ที่ถูกต้องจากสถานพยาบาลของทางราชการหรือของเอกชนที่ทางราชการรับรอง

ง. มีความจำเป็นส่วนตัวโดยนักศึกษาผู้นั้นได้ศึกษาในสถาบันมาแล้ว ไม่น้อยกว่า ๑ ภาคการศึกษา

(๒) นักศึกษาลาพักการศึกษาได้ครั้งละ ๑ ภาคการศึกษา ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑) ก. และ ๓๐

(๑) ข.

(๓) ให้นับระยะเวลาที่ลาพักการศึกษารวมอยู่ในระยะเวลาการศึกษาด้วย ยกเว้นการลาพักการศึกษาตามข้อ ๓๐ (๑)

ก.

(๔) ระหว่างที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา นักศึกษาจะต้องชำระเงินค่าธรรมเนียมการศึกษาตามกำหนดการเป็นนักศึกษาทุกภาค การศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันเปิดภาคการศึกษา เว้นแต่ภาคการศึกษาที่นักศึกษาได้ชำระค่าธรรมเนียมการศึกษา และค่าลงทะเบียนวิชาเรียนแล้ว มิฉะนั้นจะพ้นสภาพการเป็นนักศึกษา

ข้อ ๓๑ การกลับเข้าศึกษาต่อ

(๑) นักศึกษาที่ได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษาแล้ว เมื่อจะกลับเข้าศึกษาต่อจะต้องยื่นคำร้องขอกลับเข้าศึกษาต่อผ่าน อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติต่อคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติให้กลับเข้า ศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนได้รับอนุมัติให้ลาพักการศึกษา

(๒) นักศึกษาที่ถูกสั่งพักการศึกษา เมื่อครบกำหนดระยะเวลาแล้วให้มารายงานตัวที่ภาควิชา และยื่นคำร้องขอกลับ เข้าศึกษาผ่านอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขออนุมัติคณบดี/ผู้อำนวยการก่อนกำหนดวันลงทะเบียนของมหาวิทยาลัย เมื่อได้รับอนุมัติ ให้กลับเข้าศึกษาแล้วให้มีสภาพเป็นนักศึกษาเหมือนก่อนถูกสั่งพักการศึกษา

หมวดที่ ๕

การสำเร็จการศึกษา

ข้อ ๓๒ นักศึกษาจะมีสิทธิ์ได้รับการเสนอชื่อให้ได้รับปริญญาบัตร ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

(๑) ศึกษาครบหน่วยกิตและวิชาที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร วิชาใดที่นักศึกษาเรียนซ้ำชั้น หรือเรียนแทน ให้นับหน่วยกิตของวิชานั้นเฉพาะครั้งที่สอบได้เพียงครั้งเดียว

(๒) ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๒.๐๐

(๓) เป็นผู้ไม่มีเกียรตินิยมและศักดิ์ของนักศึกษาตามข้อบังคับ ๓๔

ข้อ ๓๓ การได้เกียรตินิยมสำหรับผู้สำเร็จการศึกษา

(๑) สำเร็จการศึกษาในภาคการศึกษาปกติและมีระยะเวลาการศึกษาไม่เกินที่กำหนดไว้ตามแผนการศึกษา ของหลักสูตร

(๒) ไม่เคยสอบตก (F, Fe, Fa) หรือได้รับผลการศึกษาไม่พอใจ (U) ในรายวิชาใด

(๓) ไม่เคยเรียนซ้ำรายวิชาใดเพื่อเปลี่ยนแต้มคะแนนเฉลี่ยสะสม

(๔) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๖๐ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับหนึ่ง

(๕) นักศึกษาซึ่งได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมตั้งแต่ ๓.๒๕ ขึ้นไป จะได้เกียรตินิยมอันดับสอง

หมวดที่ ๖

การพิจารณาเกียรตินิยมและศักดิ์ของนักศึกษา

ข้อ ๓๔ นักศึกษาซึ่งเป็นผู้มีเกียรตินิยมและศักดิ์ สมควรพิจารณาเสนอสภาพมหาวิทยาลัย ให้ได้รับปริญญาของ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ จะต้องมีความประพฤติตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของมหาวิทยาลัย มีวัฒนธรรม สุภาพเรียบร้อย รักษาชื่อเสียงเกียรติคุณและประโยชน์ของมหาวิทยาลัย ปฏิบัติตามระเบียบ ข้อบังคับ และ คำสั่งของมหาวิทยาลัย ตลอดจนจะต้องมีพฤติการณ์ด้านความประพฤติ ดังนี้

(๑) ไม่เป็นผู้ซึ่งมีจิตฟั่นเฟือนไม่สมประกอบโดยคำวินิจฉัยของแพทย์ หรือเป็นผู้ที่ศาลสั่งให้เป็นคนเสมือนไร้ ความสามารถ หรือไร้ความสามารถ

(๒) ไม่เป็นผู้เคยต้องโทษจำคุกโดยคำพิพากษา หรืออยู่ในระหว่างต้องหาคดีอาญา เว้นแต่ความผิดที่เป็นโทษ หรือความผิดที่ได้กระทำโดยประมาท

(๓) ไม่เป็นผู้ซึ่งประพฤติชั่ว บกพร่องในศีลธรรม ประพฤติตนเป็นคนเสเพล เสพเครื่องทองของเมงานไม่สามารถ ครอบครองได้ มีหนี้สินรุงรัง หมกมุ่นในการพนัน ประพฤติผิดในฐานชู้สาว ซึ่งทำให้เสื่อมเสียชื่อเสียง

(๔) ไม่เป็นผู้ซึ่งก่อให้เกิดการแตกแยกความสามัคคี หรือก่อการวิวาทในระหว่างนักศึกษาด้วยกัน หรือระหว่าง นักศึกษาของมหาวิทยาลัยกับนักศึกษา นักเรียนในสถาบันอื่นหรือบุคคลอื่น

(๕) ไม่เป็นผู้ซึ่งแสดงอาการกระต้างกระตือรือร้น ลบลู่ดูหมิ่นคนอาจารย์และบุคลากรในมหาวิทยาลัย

(๖) ไม่เป็นผู้ซึ่งก้าวร้าวในอำนาจการบริหารงานของมหาวิทยาลัย

(๗) ไม่เป็นผู้ซึ่งจงใจ หรือกระทำการอันก่อให้เกิดความเสียหายอย่างร้ายแรงแก่ทรัพย์สินของมหาวิทยาลัย

(๘) ไม่มีหนี้สินผูกพันกับมหาวิทยาลัย

ข้อ ๓๕ นักศึกษาซึ่งขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ได้ชื่อว่าเป็นผู้ซึ่งไม่มีเกียรติและศักดิ์ ไม่สมควรได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ อาจได้รับพิจารณาดังนี้

(๑) ไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(๒) ยับยั้งไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา มีกำหนด ๑ ปี ถึง ๓ ปีการศึกษา ทั้งนี้ ตามลักษณะความผิดที่ได้กระทำให้

ข้อ ๓๖ เมื่อนักศึกษาสอบได้ครบทุกกระบวนวิชาในคณะ/วิทยาลัยใดแล้ว กรณีพบว่านักศึกษาขาดคุณสมบัติข้อใด ข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ ให้คณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์แก่นักศึกษาเสนอความเห็นต่อ มหาวิทยาลัยพิจารณาโดยไม่ชักช้า

ข้อ ๓๗ การประชุมคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาต้องมีคณะกรรมการมา ประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการทั้งหมด ประธานคณะกรรมการมีอำนาจเชิญบุคคลใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับกรณีมา อธิบายชี้แจง มีอำนาจขอสำเนาเอกสารจากหน่วยงานใด ๆ มาประกอบการพิจารณาได้ คณะกรรมการจะเรียกนักศึกษาผู้นั้นมา ให้ถ้อยคำเพื่อประโยชน์ในการพิจารณาหรือไม่ก็ได้ การวินิจฉัยชี้ขาดของที่ประชุมให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนน เสียงเท่ากันให้ประธานในที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ข้อ ๓๘ การพิจารณาเกียรติและศักดิ์ของนักศึกษาผู้ใดซึ่งเห็นว่าขาดคุณสมบัติข้อใดข้อหนึ่งตามความในข้อ ๓๔ และ ปรากฏว่ามีนักศึกษาของคณะอื่นมีส่วนร่วมในการประพฤติผิดอยู่ด้วย ให้ประธานกรรมการในคณะ/วิทยาลัย ที่ทำการพิจารณา ทำบันทึกแจ้งไปยังคณบดี/ผู้อำนวยการในคณะ/วิทยาลัยของนักศึกษาซึ่งร่วมประพฤติผิดด้วยโดยด่วน เพื่อให้คณะ/วิทยาลัยนั้น ๆ พิจารณาดำเนินการต่อไป

ข้อ ๓๙ นักศึกษาผู้ใดถูกคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัยพิจารณาเห็นสมควรไม่เสนอชื่อให้ได้รับปริญญา ถ้าเห็นว่าตนไม่ได้รับความเป็นธรรมให้มีสิทธิอุทธรณ์ต่ออธิการบดีโดยทำเป็นหนังสือมีสำเนาถูกต้องหนึ่งฉบับลงลายมือชื่อของผู้ อุทธรณ์ยื่นต่อคณบดี/ผู้อำนวยการซึ่งตนศึกษาในคณะ/วิทยาลัยนั้นภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่วันที่ทราบว่าเป็นผู้ไม่สมควร ได้รับปริญญา

ให้ผู้ซึ่งรับอุทธรณ์ส่งอุทธรณ์นั้นพร้อมด้วยคำชี้แจงของตนถ้าพึงมีต่อไปยังมหาวิทยาลัยภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ ได้รับอุทธรณ์อันถูกต้องตามข้อ ๓๙

ข้อ ๔๐ เมื่อมหาวิทยาลัยได้รับอุทธรณ์ ให้อธิการบดีหรือผู้ซึ่งอธิการบดีมอบหมายเป็นประธานกรรมการ คณบดี/ ผู้อำนวยการทุกคณะ และผู้อำนวยการกองบริการการศึกษา เป็นกรรมการและเลขานุการ พิจารณาวินิจฉัยให้เสร็จภายใน ๓๐ วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับอุทธรณ์ เมื่อคณะกรรมการพิจารณาวินิจฉัยยื่นตามมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย คำวินิจฉัย ขั้นนี้ให้เป็นที่สุด แต่ถ้าวินิจฉัยเปลี่ยนแปลงมติคณะกรรมการประจำคณะ/วิทยาลัย ให้เสนอนายกสภามหาวิทยาลัยวินิจฉัยชี้ขาด แล้วให้นำเสนอสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือทราบด้วย

การประชุมพิจารณาตามความในวรรคแรก ต้องมีกรรมการมาประชุมไม่น้อยกว่า ๓ ใน ๔ ของจำนวนกรรมการ ทั้งหมดจึงจะเป็นองค์ประชุม การวินิจฉัยชี้ขาดให้ถือเสียงข้างมากเป็นเกณฑ์ หากมีคะแนนเสียงเท่ากันให้ประธานที่ประชุมเป็นผู้ชี้ขาด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๕ พฤศจิกายน ๒๕๕๒

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต
(ฉบับที่ ๒)
พ.ศ. ๒๕๕๔

โดยที่เป็นการสมควรแก้ไขเพิ่มเติมระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ เกี่ยวกับการพัฒนาการเป็นนักศึกษา แลเพื่อให้ การดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต เป็นไปด้วยความเรียบร้อย

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๒(๒) แห่งพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พ.ศ. ๒๕๕๐ ประกอบกับมติสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในคราวประชุมครั้งที่ ๖/๒๕๕๔ เมื่อวันที่ ๒๓ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๔ จึงให้แก้ไขเพิ่มเติมระเบียบดังนี้

ข้อ ๑ ระเบียบนี้เรียกว่า “ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๕๔”

ข้อ ๒ ระเบียบนี้ให้ใช้บังคับตั้งแต่วันถัดจากประกาศ ๒๕๕๔ เป็นต้นไป

ข้อ ๓ ให้ยกเลิกความในข้อ ๒๖ แห่งระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต พ.ศ. ๒๕๕๒ และให้ใช้ความดังต่อไปนี้แทน

“ข้อ ๒๖ นักศึกษาพัฒนาการเป็นนักศึกษา เมื่อ

(๑) ตาย

(๒) ศึกษาครบตามหลักสูตรและได้รับปริญญาบัตร ตามข้อ ๓๔

(๓) ได้รับอนุมัติจากคณบดี/ผู้อำนวยการให้ลาออก

(๔) ถูกสั่งให้พัฒนาการเป็นนักศึกษา ตามข้อ ๒๕

(๕) ศึกษาไม่จบหลักสูตรภายในระยะเวลาที่กำหนด

(๖) หลักสูตรปริญญาตรี ๔ ปี และปริญญาตรี ๕ ปี

ก. มีค่าคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๒๕ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับการ
ศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๒
ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ง. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน
นับตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ ๓ ที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้รับค่า
ระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกิน
ระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๗) นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีต่อเนื่อง และปริญญาตรีเทียบโอน

ก. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๕๐ เมื่อสิ้นภาคการศึกษาแรกที่เข้ารับ
การศึกษา

ข. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๗๕ สองภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน

ค. มีค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๒.๐๐ สี่ภาคการศึกษาต่อเนื่องกัน นับตั้งแต่ภาคการศึกษาแรกที่ได้ลงทะเบียนเรียน ยกเว้นศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้วได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า ๑.๘๐ จะได้รับอนุญาตให้เรียนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรต่อไป แต่ไม่เกินระยะเวลาการศึกษาของหลักสูตร

(๘) ศึกษาครบหน่วยกิตตามหลักสูตรแล้ว ได้ค่าระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมต่ำกว่า ๑.๘๐

(๙) ไม่ลงทะเบียนวิชาเรียนในภาคการศึกษาปกติที่มหาวิทยาลัยเปิดทำการสอน และได้ดำเนินการขอลงทะเบียนเพื่อรักษาสถานภาพการเป็นนักศึกษาภายใน ๑๕ วัน นับตั้งแต่เปิดภาคการศึกษา ตามข้อ ๑๓(๔)"

ข้อ ๔ ให้อธิการบดีเป็นผู้รักษาการตามระเบียบนี้ กรณีมีปัญหาในการวินิจฉัยหรือการตีความเพื่อปฏิบัติตามระเบียบนี้ ให้อธิการบดีเป็นผู้มีอำนาจในการวินิจฉัยชี้ขาด และให้ถือเป็นที่สุด

ประกาศ ณ วันที่ ๒๓ พฤศจิกายน ๒๕๕๔

(ลงชื่อ) เกษม สุวรรณกุล

(ศาสตราจารย์ ดร.เกษม สุวรรณกุล)

นายกสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวกหมายเลข 5 ผลงานทางวิชาการ

ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

1. นายธีรวัจน์ แสงเพชร

- 1) Sukontasukkul, P., Sangpet, T., Newlands, M., Tangchirapat, W., Limkatanyu, S., & Chindaprasirt, P. (Jan 2022). "Thermal behaviour of concrete sandwich panels incorporating phase change material." Advances in Building Energy Research. Vol.16 No.1 : 64-88.
- 2) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., & Vallikul, P. (May 2021). "Takeoff Performance Analysis of a Light Amphibious Airplane." IOP Conferenc Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012010.
- 3) Sukontasukkul, P., Sangpet, T., Newlands, M., Yoo, D.-Y., Tangchirapat, W., Limkatanyu, S., & Chindaprasirt, P. (Sep 2020). "Thermal storage properties of lightweight concrete incorporating phase change materials with different fusion points in hybrid form for high temperature applications." Heliyon. Vol.6 No.9 : e04863.
- 4) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Jul 2020). "Six-Degree of Freedom Mathematical Dynamic Model of a Light-Sport Aircraft." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012011.
- 5) Sangpet, T., & Kuntanapreeda, S. (Mar 2020). "Finite-time synchronization of hyperchaotic systems based on feedback passivation." Chaos, Solitons & Fractals. Vol.132 : 109605.

2. นางสาวอริสรา ชัยกิตติรัตนนา

- 1) Suwanpakpraek, K., Patamaprohm, B., Phongphinitana, E., & Chaikittiratana, A. (Jul 2020). "Experimental Investigation and Finite Element Modelling of the Influence of Hydrostatic Pressure on Adhesive Joint Failure." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012052.
- 2) Wattanasakulpong, N., Chaikittiratana, A., & Pornpeerakeat, S. (Feb 2020). "Vibration of size-dependent functionally graded sandwich microbeams with different boundary conditions based on the modified couple stress theory." Journal of Sandwich Structures & Materials. Vol.22 No.2 : 220-247.

- 3) Limrungruengrat, S., Chaikittiratana, A., Chantrasmi, T., Pornpeerakeat, S., & Suripa, U. (Aug 2020). "Effects of Rubber and Mould Temperatures on the Solid Tire Curing Process." Key Engineering Materials. Vol.856 : 323–330.
- 4) Loonpun, C., Chaikittiratana, A., Suripa, U., & Tohsan, A. (Aug 2020). "Eco-Friendly Composites Derived from Natural Rubber and Wasted Materials." Key Engineering Materials. Vol.856 : 261–267.
- 5) Suwanpakpraek, K., Patamaproh, B., & Chaikittiratana, A. (Apr 2019). "Study of adhesive bonded joint failure in composite-metal joining." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012023.
- 6) Wattanasakulpong, N., Chaikittiratana, A., & Pornpeerakeat, S. (Dec 2018). "Chebyshev collocation approach for vibration analysis of functionally graded porous beams based on third-order shear deformation theory." Acta Mechanica Sinica. Vol.34 No.6 : 1124–1135.
- 7) Limrungruengrat, S., Chaikittiratana, A., Pornpeerakeat, S., & Chantrasmi, T. (Jan 2018). "Finite element analysis for evaluation of cure level in a large rubber part." Materials Today: Proceedings. Vol.5 No.3 : 9336–9343.

3. นายธาดา สุขศิลา

- 1) Suksila , T. (Mar-Apr 2019). "Development of Experimental Solid Motors for Sounding Rockets." Veridian E-Journal, Sci. Technol. Silpakorn Univ. Vol.6 No.2 : 48–63.
- 2) Puntma B., & and Suksila , T. (2019). "Analysis of Flight Performances and Stability of Unmanned Flying Saucer Based on Blended Wing Body." In Proceedings of the 33rd Conf. Mech. Eng. (July 2-5, 2019). Udontani. (AME-004).
- 3) Suksila, T. (Dec 2018). "Experimental investigation of solid rocket motors for small sounding rockets." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012009.

4. นายทศพร สุนทรเมสัช

- 1) Soontornpasatch, T. (Sep 2018). "Computational study of low and high subsonic speed aerodynamic characteristics of the modified airfoil profile." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol.405 : 012002.

- 2) Soontornpasatch, T. (2018). "Comparison of the Aerodynamic Characteristics of the Eppler-197 and Modified Eppler-197 Airfoil Sections at Mach Number from 0.4 to 0.75." In Proceedings of the 2018 Third International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT) (April 19-22, 2018). North Bangkok, Thailand. (1–5).

5. นางสาวพัชรินทร์ แซ่จัน

- 1) Saechan, P., & Dhuchakallaya, I. (Dec 2020). "Design and experimental evaluation of a travelling wave thermoacoustic engine." Energy Reports. Vol.6 : 1456–1461.
- 2) Dhuchakallaya, I., & Saechan, P. (Dec 2020). "The effect of phase-adjuster on the performance of a thermoacoustic Stirling heat engine." Thermal Science and Engineering Progress. Vol.20 : 100665.
- 3) Saechan, P., & Jaworski, A. J. (Aug 2019). "Numerical studies of co-axial travelling-wave thermoacoustic cooler powered by standing-wave thermoacoustic engine." Renewable Energy. Vol.139 : 600–610.
- 4) Saechan, P., & Jaworski, A. J. (Dec 2018). "Thermoacoustic cooler to meet medical storage needs of rural communities in developing countries – High pressure system." Thermal Science and Engineering Progress. Vol.8 : 31–46.
- 5) Saechan, P., & Jaworski, A. J. (Sep 2018). "Thermoacoustic cooler to meet medical storage needs of rural communities in developing countries." Thermal Science and Engineering Progress. Vol.7 : 164–175.
- 6) Dhuchakallaya, I., & Saechan, P. (Jul 2018). "Design and experimental evaluation of a travelling-wave thermoacoustic refrigerator driven by a cascade thermoacoustic engine." International Journal of Energy Research. Vol.42 No.9 : 3059–3067.

3.2.4 ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ผู้สอน

1. นายอุดมเกียรติ นนทแก้ว

- 1) Nonthakarn, P., Ekpanyapong, M., Nontakaew, U., & Bohez, E. (Aug 2019). "Design and Optimization of an Integrated Turbo-Generator and Thermoelectric Generator for Vehicle Exhaust Electrical Energy Recovery." Energies. Vol.12 No.6 : 3134.
- 2) Yongyingsakthavorn, P., Chantasmith, T., Sriyubol, T., Nimdum, P., Tohsan, A., & Nontakaew, U. (Aug 2019). "Innovative Design of Latex Gloves Production Lines via Modular Industrial-sized Prototypes." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.526 No.1 : 012042.
- 3) Thanate S. Matum et al., T. S. M. et al. (Jun 2019). "The Performance Prediction of a 30-KW Multi-Fueled Micro Gas Turbine." International Journal of Mechanical and Production Engineering Research and Development. Vol.9 No.3 : 1165–1174.
- 4) Chankrachang, M., Yongyingsakthavorn, P., Tohsan, A., & Nontakaew, U. (Jan 2018). "Experimental study on the drying of natural latex medical gloves." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012061.

2. นายสมรัฐ เกิดสุวรรณ

- 1) Laohalidanond, K., Kerdsuwan, S., Burra, K. R. G., Li, J., & Gupta, A. K. (May 2021). "Syngas Generation From Landfills Derived Torrefied Refuse Fuel Using a Downdraft Gasifier." Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No.5 : 052102.
- 2) Li, J., Burra, K. G., Wang, Z., Liu, X., Kerdsuwan, S., & Gupta, A. K. (Apr 2021). "Energy Recovery From Composite Acetate Polymer-Biomass Wastes via Pyrolysis and CO₂-Assisted Gasification." Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No. 4 : 042305.
- 3) Burra, K. G., Gupta, A. K., & Kerdsuwan, S. (Mar 2021). "Isothermal Splitting of CO₂ to CO Using Cobalt-Ferrite Redox Looping." Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No.3 : 032303.
- 4) Kerdsuwan, S., Laohalidanond, K., & Gupta Ashwani, K. (Feb 2021). "Upgrading Refuse-Derived Fuel Properties From Reclaimed Landfill Using Torrefaction." Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No. 2 : 021302.
- 5) Sirirermux, N., Laohalidanond, K., & Kerdsuwan, S. (Jan 2020). "Kinetics of Gaseous Species Formation During Steam Gasification of Municipal Solid Waste in a Fixed Bed Reactor." Journal of Energy Resources Technology. Vol.142 No.1 :011401.

- 6) Dacres, O. D., Tong, S., Li, X., Zhu, X., Edreis, E. M. A., Liu, H., Luo, G., Worasuwanarak, N., Kerdsuwan, S., Fungtammasan, B., & Yao, H. (Feb 2019). "Pyrolysis kinetics of biomasses pretreated by gas-pressurized torrefaction." Energy Conversion and Management. Vol.182 : 117–125
- 7) Tong, S., Xiao, L., Li, X., Zhu, X., Liu, H., Luo, G., Worasuwanarak, N., Kerdsuwan, S., Fungtammasan, B., & Yao, H. (Oct 2018). "A gas-pressurized torrefaction method for biomass wastes." Energy Conversion and Management. Vol.173 : 29–36.

3. นายสุวัฒน์ กุลธนปรีดา

- 1) Boonyaprapasorn, A., Choopojcharoen, T., Ngiamsunthorn, P. S., Kuntanapreeda, S., Pengwang, E., Natsupakpong, S., Wechsathol, W., & Maneewarn, T. (Mar 2021). "Fixed-Time Synergetic Approach for Biological Pest Control Based on Lotka-Volterra Model." IEEE Access. Vol.9 : 47303–47319.
- 2) Boonyaprapasorn, A., Kuntanapreeda, S., Sangpet, T., Ngiamsunthorn, P. S., & Pengwang, E. (Jan 2020). "Biological Pest Control Based on Tensor Product Transformation Method." Acta Polytechnica Hungarica. Vol.17 No.6 : 25–40.
- 3) Sangpet, T., & Kuntanapreeda, S. (Mar 2020). "Finite-time synchronization of hyperchaotic systems based on feedback passivation." Chaos, Solitons & Fractals. Vol.132 : 109605.
- 4) Khamusuwan, P., Sangpet, T., & Kuntanapreeda, S. (Aug 2019). "Control of Fractional-Order Unified Chaotic Systems Subject to External Disturbances Using Twisting Algorithm with Fractional Integral Sliding Surface." International Journal of Applied and Computational Mathematics. Vol.5 No.4 : 115.
- 5) Khamusuwan, P., Sangpet, T., & Kuntanapreeda, S. (Sep 2018). "Chaos Synchronization of Fractional-Order Chaotic Systems With Input Saturation." Journal of Computational and Nonlinear Dynamics. Vol.13 No.9 : 090903.
- 6) Sangpet, T., Kuntanapreeda, S., & Schmidt, R. (Jun 2018). "An adaptive PID-like controller for vibration suppression of piezo-actuated flexible beams." Journal of Vibration and Control. Vol.24 No.12 : 2656–2670.

4. นายสินชัย ชินวรรัตน์

- 1) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., & Vallikul, P. (May 2021). "Takeoff Performance Analysis of a Light Amphibious Airplane." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No. 1 : 012010.
- 2) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Jul 2020). "Six-Degree of Freedom Mathematical Dynamic Model of a Light-Sport Aircraft." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No. 1 : 012011.
- 3) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Apr 2019). "Static testing for composite wing of a two-seater seaplane." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012026.
- 4) Boonkumkrong, N., Asadamongkon, P., & Chinvorarat, S. (Jan 2018). "Backstepping boundary control: an application to the suppression of flexible beam vibration." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012047.

5. นายภูติส ลักษณะเจริญ

- 1) Bun-Athuek, N. & Laksanacharoen, P. (Jul-Dec 2020). "A new locomotion concept using shell transformation for a Reconfigurable Spherical Robot." Journal of Industry Technology Lampang Rajabhat University. Vol.13 No.2 :74-85
- 2) Bun-Athuek, N., & Laksanacharoen, P. (Nov 2020). "Simulation of A Reconfigurable Spherical Robot IV for Confined Environment." In Proceeding of the 2020 IEEE REGION 10 CONFERENCE (TENCON) (Nov. 16-19, 2020). Osaka, Japan. (1058–1062).
- 3) Kamon, S., Bunathuek, N. and & Laksanacharoen, P. (Dec 2019). Development of A Reconfigurable Spherical Robot III. In Proceeding of the 2019 Research, Invention, and Innovation Congress (RI2C) (Dec.11-13, 2019). Bangkok, Thailand. (1-5).

6. นายชาญยุทธ โกลิตะวงษ์

- 1) Pongthong, P., Kolutawong, C., & Giacomini, A. J. (Oct 2021). "Cooling and annealing of plastic pipe." Thermal Science and Engineering Progress. Vol25 : 100970.

- 2) Pongthong, P., Giacomini, A. J., & Kositawong, C. (Feb 2020). "Series expansion for normal stress differences in large-amplitude oscillatory shear flow from Oldroyd 8-constant framework." Physics of Fluids. Vol.32 No.2 : 023107.
- 3) Pongthong, P., Giacomini, A. J., Saengow, C., & Kositawong, C. (Jun 2019). "Series expansion for shear stress in large-amplitude oscillatory shear flow from oldroyd 8-constant framework." The Canadian Journal of Chemical Engineering. Vol.97 No. S1 : 1655–1675.
- 4) Pongthong, P., Giacomini, A. J., Saengow, C., & Kositawong, C. (Mar 2019). "Power series for normal stress differences of polymeric liquids in large-amplitude oscillatory shear flow." Physics of Fluids. Vol.31 No.3 : 033101.
- 5) Pongthong, P., Giacomini, A. J., Saengow, C., & Kositawong, C. (Mar 2019). "Exact solution for intrinsic nonlinearity in oscillatory shear from the corotational Maxwell fluid." Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics. Vol.265 : 53–65.
- 6) Kositawong, C. (Jun 2019). "CONSERVATIVE LAW GOVERNING EQUATIONS IN FLUID MECHANICS." The Journal of Applied Science. Vol.18 No.1 : 135–156.
- 7) Kositawong, C. (Dec 2019). "Rheology properties of elongational flow experiments." The Journal of Applied Science. Vol.18 No.2 : 116–140.
- 8) Pongthong, P., Kositawong, C., Saengow, C., & Giacomini, A. J. (Jul 2018). "Plastic pipe solidification in extrusion." Journal of Polymer Engineering. Vol.38 No.6 : 591–603.
- 9) Pongthong, P., Saengow, C., Giacomini, A. J., Kositawong, C., Merger, D., & Wilhelm, M. (Apr 2018). "Padé approximant for normal stress differences in large-amplitude oscillatory shear flow." Physics of Fluids. Vol.30 No.4 040910.
- 10) Pongthong, P., Giacomini, A. J., Saengow, C., Kositawong, C., Liao, H.-C., & Tseng, S.-C. (May 2018). "Nonlinear core deflection in injection molding." Physics of Fluids. Vol.30 No.5 : 053102.

7. นายปฐมยศ วัลลิกุล

- 1) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., & Vallikul, P. (May 2021). "Takeoff Performance Analysis of a Light Amphibious Airplane." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No. 1 : 012010.
- 2) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Jul 2020). "Six-Degree of Freedom Mathematical Dynamic Model of a Light-Sport

Aircraft.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No. 1 : 012011.

- 3) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Apr 2019). ”Static testing for composite wing of a two-seater seaplane.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012026.
- 4) Losangwal, P., Vallikul, P., & Tanchatchawan, S. (2018). “DETERMINATION OF WET-BULB TEMPERATURE AND RELATIVE HUMIDITY OF REDUCED AMBIENT PRESSURE ENVIRONMENT: COMPUTER SIMULATION AND RAINBOW THERMOMETRY VALIDATION.” In Proceeding of 3rd Thermal and Fluids Engineering Conference (TFEC) (March 4–7, 2018). USA. (407–415).

8. นายจักร จันทลักขณา

- 1) จักร จันทลักขณา (พ.ศ. 2562) โครงการการวิเคราะห์ประสิทธิภาพระบบกันสะเทือนของรถพยาบาลตามมาตรฐาน ISO2631-1 และความปลอดภัยในการขับขี่. บริษัท ไทย ออโต้ ฟลิท จำกัด.
- 2) จักร จันทลักขณา. (พ.ศ. 2562). การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณสมบัติด้านการหน่วงของแผ่นยิปซัมและการศึกษาคุณลักษณะเสียงอันเกิดจากการเคาะของระบบกำแพงของบริษัทสยามยิปซัม. บริษัทสยามยิปซัม.

9. นายสุธรรม ปทุมสวัสดิ์

- 1) Chommontha, N., Phongphiphat, A., Wangyao, K., Patumsawad, S., & Towprayoon, S. (Mar 2021). “Effects of operating parameters on co-gasification of coconut petioles and refuse-derived fuel.” Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy. Vol.40 No.5 : 575-585.
- 2) Ngamket, K., Wangyao, K., Patumsawad, S., Chaiwiwatworakul, P., & Towprayoon, S. (Mar 2021). “Quality improvement of mixed MSW drying using a pilot-scale solar greenhouse biodrying system.” Journal of Material Cycles and Waste Management. Vol.23 No.2 : 436–448.
- 3) Panida, P., Towprayoon, S., Chiemchaisri, C., Patumsawad, S., & Wangyao, K. (Dec 2020). “Effect of Intermittent Negative Ventilation in Biodrying Process for Treating Pre-Shredded Waste.” IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol.581 : 012047.

- 4) Kongkaew, N., & Patumsawad, S. (May 2019). “The effects of air flow rate simulation on the combustion characteristics of luecaena woodchip in a fixed bed.” IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol.265 : 012015.

10. นายบุญชัย วัจจะตรากุล

- 1) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., & Vallikul, P. (May 2021). “Takeoff Performance Analysis of a Light Amphibious Airplane.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012010.
- 2) Aroonsaengmanee, C., Watjatrakul, B., & Nontakaew, U. (Jul 2020). “Conceptual Design and Optimization of 2-seater Seaplanes.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012009.
- 3) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Jul 2020). “Six-Degree of Freedom Mathematical Dynamic Model of a Light-Sport Aircraft.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012011.
- 4) Poojitganont, T., Antoshkiv, O., Watjatrakul, B., & Berg, H. P. (Jul 2020). “Efficiency and Emission Simulations of Hydrogen-Fuel City Buses.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012025.
- 5) Poojitganont, T., Sinchai, J., Watjatrakul, B., & Berg, H. (Apr,2019). “Numerical Investigation of In-chamber Flow inside a Wankel Rotary Engine.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012043.
- 6) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Apr 2019). “Static testing for composite wing of a two-seater seaplane.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012026.

11. นายเพชร เจียรนัยศิลาวงศ์

- 1) Phungsara, B., Phongphinitana, E., & Jearanaisilawong, P. (May 2021). “Experimental investigation on durian thorns.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012042.
- 2) Jearanaisilawong, P., Jongpairajcosit, N., & Glunrawd, C. (Mar 2021). “Dynamic behaviors and protection mechanisms of sulcata tortoise carapace.” Computer Methods in Biomechanics and Biomedical Engineering. Vol.24 No.13 : 1450–1462.

- 3) Ploypech, S., Metzner, M., dos Santos, C. B., Jearanaisilawong, P., & Boonyongmaneerat, Y. (Apr 2019). "Effects of Crack Density on Wettability and Mechanical Properties of Hard Chrome Coatings." Transactions of the Indian Institute of Metals. Vol.72 No.4 : 929-934.
- 4) Jongpairajcosit, N., Glunrawd, C., & Jearanaisilawong, P. (Jan 2018). "Compressive behavior of Sulcata Tortoise's carapace at high rate of deformation." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol.297 : 012015.
- 5) Jongpairajcosit, N., & Jearanaisilawong, P. (Jan 2018). "Nanoindentation tests of Sulcata Tortoise's carapace." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Vol.297 :012016.

12. นายพิสิฐ ยงยิ่งศักดิ์ถาวร

- 1) Komonhirun, S., Yongyingsakthavon, P., Tanchatchawan, S., & Nonthakeaw, U. (Jul 2020). "Effect of Equivalent Ratio Variation on a Two-Stage Distributed Combustion." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012001.
- 2) Yongyingsakthavorn, P., Chantrasmi, T., Sriyubol, T., Nimdum, P., Tohsan, A., & Nontakaew, U. (Aug 2019). "Innovative Design of Latex Gloves Production Lines via Modular Industrial-sized Prototypes." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.526 No.1 : 012042.
- 3) Jitwiriya, W., Chantrasmi, T., Yongyingsakthavorn, P., & Nontakaew, U. (2018). "Design and Energy Analysis of the Prototype Drying Oven for Rubber Gloves Production Process." In Proceedings of The 3rd International Conference on Engineering Science and Innovative Technology (ESIT2018) (April 19-22, 2018). Phang-Nga, Thailand. (109).

13. นายสุวณิช จิตศิริพานิช

- 1) Chitsiriphanit, S. (2019). "Plastic Zone Size and Brittleness of Polymeric Materials." In Proceedings of The 10th TSME International Conference on Mechanical Engineering. (Dec 10-13, 2019). Pattaya, Thailand. (128-134).

14. นางสาวรองแก้ว เล้าหลิดานนท์

- 1) Laohalidanond, K., Kerdsuwan, S., Burra, K. R. G., Li, J., & Gupta, A. K. (May 2021). “Syngas Generation From Landfills Derived Torrefied Refuse Fuel Using a Downdraft Gasifier.” Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No.5 : 052102.
- 2) Kerdsuwan, S., Laohalidanond, K., & Gupta Ashwani, K. (Feb 2021). “Upgrading Refuse-Derived Fuel Properties From Reclaimed Landfill Using Torrefaction.” Journal of Energy Resources Technology. Vol.143 No.2 : 021302.
- 3) Sirirermrux, N., Laohalidanond, K., & Kerdsuwan, S. (Jan 2020). “Kinetics of Gaseous Species Formation During Steam Gasification of Municipal Solid Waste in a Fixed Bed Reactor.” Journal of Energy Resources Technology. Vol.142 No.1 : 011401.

15. นายต้นคิด จันทรัมย์

- 1) Koranuntachai, W., Chantrasmi, T., & Nontakaew, U. (Jul 2020). “Numerical Simulation of Flow past Glove-shaped Formers in Latex Dipping to Consider Tip Effect to Free Surface Flow.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012038.
- 2) Yongyingsakthavorn, P., Chantrasmi, T., Sriyubol, T., Nimdum, P., Tohsan, A., & Nontakaew, U. (Aug 2019). “Innovative Design of Latex Gloves Production Lines via Modular Industrial-sized Prototypes.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.526 No.1 : 012042.
- 3) Onma, P., & Chantrasmi, T. (Jan 2018). “Comparison of two methods to determine fan performance curves using computational fluid dynamics.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012026.
- 4) Chantrasmi, T., Hongthong, P., & Kongkaniti, M. (Jan 2018). “Validation of CFD simulation of recoilless EOD water cannon by firing experiments with high speed camera.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012067.
- 5) Limrungruengrat, S., Chaikittiratana, A., Pornpeerakeat, S., & Chantrasmi, T. (Jan 2018). “Finite element analysis for evaluation of cure level in a large rubber part.” Materials Today: Proceedings. Vol.5 No.3 : 9336–9343.

16. นายสว่างทิพย์ ศรีกิจสุวรรณ

- 1) Maksuk, C., Thepchit, S., & Srikijsuwan, S. (Sep 2019). “Business Development Model for Metal Parts Manufacturing for the Aerospace Industry.” The Journal of King Mongkut’s University of Technology North Bangkok. Vol.30 No.1 : 170-181.

17. นายพงษ์ธร สายสุจริต

- 1) Jirawattanaphol, A., Saisutjarit, P., & Kuntanapreeda, S. (Dec 2020). “Small Steps into Space: Thailand and Its Neighboring Countries in Asia.” The Journal of King Mongkut’s University of Technology North Bangkok. Vol.31 No.1 : 1-4.
- 2) Inamori, T., Saisutjarit, P., Sako, N., Terao, Y., & Nakasuka, S. (Nov 2019). “Magnetic Attitude Disturbance Caused by Asymmetrical Magnetic Substances in LEO Satellites.” Journal of Aerospace Engineering. Vol.32 No.6 : 04019099.
- 3) Saisutjarit, P., & Inamori, T. (Sep 2018). “Trajectory optimization of a multi-tethered space robot on large spinning net structures.” Aircraft Engineering and Aerospace Technology. Vol.90 No.5 : 727–733.

18. นายพงษ์ศักดิ์ นิ่มดัม

- 1) Promma, R., Phongphinitana, E., & Nimdum, P. (May 2021). “FEM model of protection bullet helmet made from composite material.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012030.
- 2) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., & Vallikul, P. (May 2021). “Takeoff Performance Analysis of a Light Amphibious Airplane.” IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012010.
- 3) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Jul 2020). “Six-Degree of Freedom Mathematical Dynamic Model of a Light-Sport Aircraft.” *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 886(1), 012011.
- 4) Chinvorarat, S., Watjatrakul, B., Nimdum, P., Sangpet, T., Soontornpasatch, T., & Vallikul, P. (Apr, 2019). Static testing for composite wing of a two-seater seaplane. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012026.

- 5) Yongyingsakthavorn, P., Chantrasmi, T., Sriyubol, T., Nimdum, P., Tohsan, A., & Nontakaew, U. (Aug 2019). "Innovative Design of Latex Gloves Production Lines via Modular Industrial-sized Prototypes." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.526 No.1 : 012042.

19. นายเชมพัฒน์ ตันติวัฒนกุล

- 1) Tontiwattanukul, K., Kusamankiat, W., & Jaksan, S. (2021). "Design and Signal Processing for Acoustic Compass." In Proceedings of the 2021 7th International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology (ICEAST) (April 1-3, 2021). Pattaya, Thailand. (117–120).
- 2) Tontiwattanukul, K., Sanguansin, J., Ratanavaraha, V., Sata, V., Limkatanyu, S., & Sukontasukkul, P. (May 2021). "Effect of viscoelastic polymer on damping properties of precast concrete panel." Heliyon Vol.7 No.5 : e06967.
- 3) Triepaischajonsak, N., Chantalakhana, C., & Tontiwattanukul, K. (Oct 2019). "A Study of Vibrations on Monopole Billboard Construction Induced by Earthquake Excitation." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.639 No.1 : 012037.
- 4) Tontiwattanakul, K., Hongweing, J., Trakulsatjawat, P., & Noimai, P. (2019). "Design and build of a planar acoustic camera using digital microphones." In Proceedings of the 2019 5th International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology (ICEAST) (July 2-5, 2019). Luang Prabang, Laos. (1–4).
- 5) Chumchan, C., & Tontiwattanukul, K. (2019). "Health risk and ride comfort assessment by ISO2631 of an ambulance." In Proceedings of the 2019 5th International Conference on Engineering, Applied Sciences and Technology (ICEAST) (July 2-5, 2019). Luang Prabang, Laos. (1–4).
- 6) Tontiwattanukul, K. (Jan 2018). "Spherical beamforming for spherical array with impedance surface." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.297 : 012043.

20. นายเอกรินทร์ พงพิณิจรนา

- 1) Phungsara, B., Phongphinitana, E., & Jearanaisilawong, P. (May 2021). "Experimental investigation on durian thorns." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012042.

- 2) Promma, R., Phongphinitana, E., & Nimdum, P. (May 2021). "FEM model of protection bullet helmet made from composite material." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.1137 No.1 : 012030.
- 3) Suwanpakpraek, K., Patamaprohm, B., Phongphinitana, E., & Chaikittiratana, A. (Jul 2020). "Experimental Investigation and Finite Element Modelling of the Influence of Hydrostatic Pressure on Adhesive Joint Failure." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012052.
- 4) Jamsawang, P., Phongphinitana, E., Voottipruex, P., Bergado, D. T., & Jongpradist, P. (Aug 2019). "Comparative performances of two- and three-dimensional analyses of soil-cement mixing columns under an embankment load." Marine Georesources & Geotechnology Vol.37 No. 7 : 852–869.
- 5) Kanketr, T., Phongphinnittana, E., & Patamaprohm, B. (Apr 2019). "Design of a CFRP composite monocoque: simulation approach." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012014.

21. นายบารมี ปัทมพรหม

- 1) Suwanpakpraek, K., Patamaprohm, B., Phongphinitana, E., & Chaikittiratana, A. (Jul 2020). "Experimental Investigation and Finite Element Modelling of the Influence of Hydrostatic Pressure on Adhesive Joint Failure." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.886 No.1 : 012052.
- 2) Kanketr, T., Phongphinnittana, E., & Patamaprohm, B. (Apr 2019). "Design of a CFRP composite monocoque: simulation approach." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012014.
- 3) Suwanpakpraek, K., Patamaprohm, B., & Chaikittiratana, A. (Apr 2019). "Study of adhesive bonded joint failure in composite-metal joining." IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol.501 : 012023.

ภาคผนวกหมายเลข 6 ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ตามกรอบ
มาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ตารางแสดงองค์ความรู้เฉพาะของสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิหลักสูตรระดับปริญญาตรี สาขาวิศวกรรมศาสตร์ พ.ศ. 2553
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

องค์ประกอบขององค์ความรู้ที่จำเป็นในการประกอบวิชาชีพสาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำแนกเป็นขอบเขตองค์ความรู้ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ คอมพิวเตอร์ และการจำลอง
(Applied Mathematics, Computer and Simulations)
2. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในด้านกลศาสตร์
(Mechanics)
3. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับอุณหศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล
(Thermal Sciences and Fluid Mechanics)
4. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางเคมีและวัสดุ
(Chemistry and Materials)
5. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางพลังงาน
(Energy)
6. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
(Electricity and Electronics)
7. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการระบบ
(System Management)
8. องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องทางชีววิทยา สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม
(Biology Health and Environment)

รายวิชา			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1. กลุ่มความรู้ด้านการออกแบบเชิงกล (Mechanical Design)										
010013017	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programming)	3(2-2-5)	×							
010013021	วิศวกรรมเบื้องต้น (Introduction to Engineering)	2(1-2-3)	×							×
010013022	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร (Numerical Methods Engineers)	3(3-0-6)	×	×	×					
010013025	การเขียนแบบวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-2-5)	×							
010013026	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	3(2-2-5)	×							
010013102	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0-6)		×		×				
010013121	กลศาสตร์วิศวกรรม (Engineering Mechanics)	3(3-0-6)		×						
010213525	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)				×				
010213636	กรรมวิธีการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)		×		×				
010013122	การออกแบบเครื่องกล (Mechanical Design)	3(3-0-6)	×	×		×				
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	3(3-0-6)						×		
010113852	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)						×		

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
2. กลุ่มความรู้ด้านอุณหศาสตร์และของไหล (Thermal Science and Fluid Mechanics)								
010013321 เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics) 3(3-0-6)			×					
010013322 กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics) 3(3-0-6)			×					
010013303 การถ่ายเทความร้อน (Heat Transfer) 3(3-0-6)			×					

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
3. กลุ่มความรู้ด้านระบบพลศาสตร์และการควบคุม (Dynamic systems and Control)								
010013202 กลศาสตร์เครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery) 3(3-0-6)	×	×						
010013203 การสั่นสะเทือนทางกล (Mechanical Vibration) 3(3-0-6)		×						
010013204 การควบคุมอัตโนมัติ (Automatic Control) 3(3-0-6)		×				×		
010013222 การวิเคราะห์ระบบทางกลด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Aided Mechanical System Analysis) 3(3-0-6)	×	×	×				×	
010023421 การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศด้วย คอมพิวเตอร์ (Computer Aided for Aerospace System Analysis) 3(3-0-6)	×	×	×				×	

รายวิชา	องค์ความรู้							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4. กลุ่มความรู้แบบบูรณาการทางวิศวกรรมเครื่องกล (Integration of Mechanical Engineering Knowledge)								
010013921 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 (Mechanical Engineering Laboratory I) 2(0-4-2)	×	×	×	×	×	×		
010013926 สัมมนาวิศวกรรม (Engineering Seminar) 1(0-3-1)		×	×		×		×	×
010023921 ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering Laboratory) 2(0-4-2)	×	×	×	×	×	×		

รายวิชา			องค์ความรู้							
			1	2	3	4	5	6	7	8
4. กลุ่มความรู้แบบบูรณาการทางวิศวกรรมเครื่องกล (Integration of Mechanical Engineering Knowledge) (ต่อ)										
010023923	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 (Aerospace Engineering Project I)	3(0-6-3)	×	×	×	×	×	×	×	
010023924	โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 (Aerospace Engineering Project II)	3(0-6-3)	×	×	×	×	×	×	×	
5. กลุ่มความรู้ด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศ (Aerospace Engineering)										
010023402	กลศาสตร์การบินในอวกาศ (Spaceflight Mechanics)	3(3-0-6)	×	×						
010023404	โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ (Aerospace Structures and Materials)	3(3-0-6)		×		×				
010023405	อากาศพลศาสตร์ (Aerodynamics)	3(3-0-6)	×		×					
010023407	การออกแบบอากาศยาน (Aircraft Design)	3(3-0-6)	×	×	×					
010023408	การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ (Aerospace Propulsions)	3(3-0-6)	×	×			×			
010023412	พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน (Aircraft Dynamics and Control)	3(3-0-6)	×	×						
010023415	พลศาสตร์และการควบคุมอวกาศยาน (Spacecraft Dynamics and Control)	3(3-0-6)	×	×						
010023420	กลศาสตร์การบิน (Flight Mechanics)	3(3-0-6)	×	×	×					
010023425	สภาวะแวดล้อมในอวกาศ (Space Environment)	3(3-0-6)	×							×

ภาคผนวกหมายเลข 7 รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)



รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไข
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ
ฉบับปี พ.ศ. 2560

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปี พ.ศ. 2560
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา รับทราบความเห็นชอบ เมื่อวันที่ 12 เมษายน 2562
2. สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้รับอนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 22 ธันวาคม พ.ศ. 2564
3. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้เริ่มใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษา ตั้งแต่ภาคภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 เป็นต้นไป
4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข
 - 4.1. หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ ฉบับปี พ.ศ. 2560 ได้ใช้มาเป็นระยะเวลา 5 ปี ซึ่งครบระยะเวลาการปรับปรุง อีกทั้งยังเป็นการปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาวะการณ์ในปัจจุบันทั้งในแง่ของการพัฒนาเทคโนโลยีและนักศึกษาที่จะเข้าศึกษา รวมถึงความต้องการบุคลากรด้านวิศวกรรมการบินและอวกาศของภาคอุตสาหกรรมในอนาคต
 - 4.2. ปรับปรุงให้สอดคล้องกับระเบียบคณะกรรมการสภาวิศวกรว่าด้วยวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ วิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม และวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมที่สภาวิศวกรจะให้การรับรองปริญญา ประกาศนียบัตร และวุฒิบัตรในการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม พ.ศ. 2562
 - 4.3. ปรับปรุงหลักสูตรโดยการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะ Outcome based learning ซึ่งสอดคล้องกับการประกันคุณภาพในระบบ AUN-QA และมีการนำเกณฑ์การวัดผลในระดับสากล (ABET) มาปรับใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์การศึกษาในระดับรายวิชา
 - 4.4. เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558
5. สารระในการปรับปรุงแก้ไข
 - 5.1. ลดรายวิชาทั้งหมด 48 วิชา
 - 5.2. เพิ่มรายวิชาทั้งหมด 5 วิชา
 - 5.3. เปลี่ยนรหัสวิชาและปรับหน่วยกิตจาก 2 เป็น 3 หน่วยกิต จำนวน 1 วิชา
 - 5.4. เปลี่ยนจากวิชาเลือกเป็นวิชาบังคับ 2 วิชา
6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างหลักสูตรเดิมตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 ปรากฏดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบโครงสร้างหลักสูตร

โครงสร้างหลักสูตร	เกณฑ์มาตรฐาน พ.ศ. 2558 (หน่วยกิต)	โครงสร้างเดิม หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (หน่วยกิต)	โครงสร้างใหม่ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 (หน่วยกิต)
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	31 หน่วยกิต	31 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต	110 หน่วยกิต	110 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า 108 หน่วยกิต	147 หน่วยกิต	147 หน่วยกิต

7. ตารางเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างหลักสูตรเดิม (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560) กับหลักสูตรปรับปรุง (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

7.1. โครงสร้างหลักสูตร

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบหลักสูตรโครงสร้างระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตร ฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	
147 หน่วยกิต		147 หน่วยกิต	
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	
31 หน่วยกิต		31 หน่วยกิต	
ก. กลุ่มวิชาภาษา		ก. กลุ่มวิชาภาษา	
12 หน่วยกิต		12 หน่วยกิต	
- วิชาเลือก	12 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
		- วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์		ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	
11 หน่วยกิต		8 หน่วยกิต	
- วิชาบังคับ	2 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	2 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	9 หน่วยกิต	- วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
6 หน่วยกิต		6 หน่วยกิต	
- วิชาบังคับ	3 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	3 หน่วยกิต		
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา		ง. กลุ่มวิชากลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	
2 หน่วยกิต		2 หน่วยกิต	
- วิชาเลือก	2 หน่วยกิต	- วิชาเลือก	2 หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ		จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ	
110 หน่วยกิต		3 หน่วยกิต	
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต	- วิชาเลือก	3 หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	36 หน่วยกิต	หมวดวิชาเฉพาะ	
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ	53 หน่วยกิต	110 หน่วยกิต	
- วิชาบังคับ	47 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	6 หน่วยกิต	ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์	36 หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม	240 ชั่วโมง	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ	53 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	53 หน่วยกิต
		ง. กลุ่มวิชาฝึกงานอุตสาหกรรม (S/U)	240 ชั่วโมง
		หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

7.2. รายวิชาในหลักสูตร

7.2.1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ก. กลุ่มวิชาภาษา

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบรายวิชาในกลุ่มวิชาภาษาศาสตร์ระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต	กลุ่มวิชาภาษา	12 หน่วยกิต
เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้		- วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)	080103001 ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)	080103002 ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
080103014 การเขียน 1 (Writing I)	3(3-0-6)	วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
080103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English conversation I)	3(3-0-6)	เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้	
080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for work)	3(3-0-6)	080103032 การเขียนย่อหน้า (Paragraph Writing)	3(3-0-6)
		080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ (English conversation)	3(3-0-6)
		080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
		หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษาจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา	

ข. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบรายวิชาในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	11 หน่วยกิต	กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	8 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	2 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	2 หน่วยกิต
010013821 จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)	010013821 จริยธรรมในการทำงานและความเป็นมืออาชีพ (Work Ethics and Professionalism)	2(1-2-3)
- วิชาเลือก	9 หน่วยกิต	- วิชาเลือก	6 หน่วยกิต
ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)	080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303601 มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)	080303601 มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)	080303606 การคิดเชิงระบบและความคิดสร้างสรรค์ (Systematic and Creative Thinking)	3(3-0-6)
หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์จากรายวิชาในหมวด วิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดย ความเห็นชอบของภาควิชา		หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์จากรายวิชาในหมวด วิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอนโดย ความเห็นชอบของภาควิชา	

ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบรายวิชาในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
- วิชาบังคับ	3 หน่วยกิต	- วิชาบังคับ	6 หน่วยกิต
040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistic in Everyday Life)	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา 040423001 สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	3(3-0-6)
- วิชาเลือก	3 หน่วยกิต	ตัดรายวิชา 040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistic in Everyday Life)	3(3-0-6)
ให้เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		เพิ่มรายวิชา 040503080 หลักสถิติ (Fundamentals of Statistics)	3(3-0-6)
040313016 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน (Physics in Daily Life)	3(3-0-6)	ตัดรายวิชา 040313016 ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน (Physics in Daily Life)	3(3-0-6)
หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จากรายวิชาในหมวดวิชา ศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความ เห็นชอบของภาควิชา			

ง. กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบรายวิชาในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
กลุ่มวิชาพลศึกษา	2 หน่วยกิต	กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	2 หน่วยกิต
- วิชาเลือก	2 หน่วยกิต	- วิชาเลือก	2 หน่วยกิต
ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้		ให้เลือกเรียนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้	
080303501 บาสเกตบอล	1(0-2-1)	080303501 บาสเกตบอล	1(0-2-1)
(Basketball)		(Basketball)	
080303503 แบดมินตัน	1(0-2-1)	080303503 แบดมินตัน	1(0-2-1)
(Badminton)		(Badminton)	
080303504 ลีลาศ	1(0-2-1)	080303504 ลีลาศ	1(0-2-1)
(Dancing)		(Dancing)	
หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษาจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบ ของภาควิชา		หรือเลือกวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการจากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษา ทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความ เห็นชอบของภาควิชา	

จ. กลุ่มวิชาบูรณาการ

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบรายวิชาในกลุ่มวิชาบูรณาการระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
วิชาบังคับ - ไม่มี -	กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต - วิชาเลือก 3 หน่วยกิต เพิ่มวิชา 080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6) (Design Thinking) หรือเลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

7.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบรายวิชาในหมวดวิชาบังคับหลักระหว่างหลักสูตรเดิมกับหลักสูตรปรับปรุง

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
วิชาบังคับ		หมวดวิชาเฉพาะ	110 หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต	ก. กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์	21 หน่วยกิต
040113001 เคมีสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	040113001 เคมีสำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
(Chemistry for Engineers)		(Chemistry for Engineers)	
040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร	1(0-3-1)	040113002 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิศวกร	1(0-3-1)
(Chemistry Laboratory for Engineers)		(Chemistry Laboratory for Engineers)	
040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)	040203111 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1	3(3-0-6)
(Engineering Mathematics I)		(Engineering Mathematics I)	
040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)	040203112 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	3(3-0-6)
(Engineering Mathematics II)		(Engineering Mathematics II)	
040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	3(3-0-6)	040203211 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	3(3-0-6)
(Engineering Mathematics III)		(Engineering Mathematics III)	
040313005 ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	040313005 ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
(Physics I)		(Physics I)	
040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)	040313006 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-2-1)
(Physics Laboratory I)		(Physics Laboratory I)	
040313007 ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	040313007 ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)
(Physics II)		(Physics II)	
040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)	040313008 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-2-1)
(Physics Laboratory II)		(Physics Laboratory II)	

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์		ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์	
	36 หน่วยกิต		36 หน่วยกิต
010013002	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)	เปลี่ยนรหัสวิชา 010013026	การเขียนแบบวิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical Engineering Drawing)
	2(1-2-3)		3(2-2-5)
010013003	การเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-aided Engineering Drawing)	ตัดรายวิชา 010013003	การเขียนแบบวิศวกรรมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-aided Engineering Drawing)
	1(0-3-1)		1(0-3-1)
010013022	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร (Numerical Methods for Engineers)	010013022	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับวิศวกร (Numerical Methods for Engineers)
	3(3-0-6)		3(3-0-6)
010013102	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	010013102	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)
	3(3-0-6)		3(3-0-6)
010013321	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)	010013321	เทอร์โมไดนามิกส์ (Thermodynamics)
	3(3-0-6)		3(3-0-6)
010013322	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	010013322	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)
	3(3-0-6)		3(3-0-6)
010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Engineering)	010113851	วิศวกรรมไฟฟ้าพื้นฐาน Basic Electrical Engineering
	3(3-0-6)		3(3-0-6)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์ (ต่อ) 010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1) (Basic Electrical Laboratory) 010213636 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) (Manufacturing Processes) 010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) (Engineering Drawing) 010213525 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Materials) 010013017 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming) 010013021 วิศวกรรมเบื้องต้น 2(1-2-3) (Introduction to Engineering) 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Mechanics)	ข. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์ (ต่อ) 010113852 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน 1(0-3-1) Basic Electrical Laboratory 010213636 กรรมวิธีการผลิต 3(3-0-6) (Manufacturing Processes) ตัดรายวิชา 010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) (Engineering Drawing) เพิ่มรายวิชา 010013025 การเขียนแบบวิศวกรรม 3(2-2-5) (Engineering Drawing) 010213525 วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Materials) 010013017 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5) (Computer Programming) 010013021 วิศวกรรมเบื้องต้น 2(1-2-3) (Introduction to Engineering) 010013121 กลศาสตร์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Mechanics)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565	
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ		ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ	
- วิชาบังคับ -		- วิชาบังคับ -	
010013203 การสั่นสะเทือนทางกล	53 หน่วยกิต 47 หน่วยกิต 3(3-0-6)	010013203 การสั่นสะเทือนทางกล	53 หน่วยกิต 53 หน่วยกิต 3(3-0-6)
(Mechanical Vibration)		(Mechanical Vibration)	
010023204 การควบคุมอัตโนมัติสำหรับวิศวกรการบินและอวกาศ	3(3-0-6)	เพิ่มรายวิชา 010013204 การควบคุมอัตโนมัติ	3(3-0-6)
(Automatic Control for Aerospace Engineers)		(Automatic Control)	
010013303 การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)	ตัดรายวิชา 010023204 การควบคุมอัตโนมัติสำหรับวิศวกรการบินและอวกาศ	3(3-0-6)
(Heat Transfer)		(Automatic Control for Aerospace Engineers)	
010023405 อากาศพลศาสตร์	3(3-0-6)	010013303 การถ่ายเทความร้อน	3(3-0-6)
(Aerodynamics)		(Heat Transfer)	
010023408 การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ	3(3-0-6)	010023405 อากาศพลศาสตร์	3(3-0-6)
(Aerospace Propulsions)		(Aerodynamics)	
010023420 กลศาสตร์การบิน	3(3-0-6)	010023408 การขับเคลื่อนทางการบินและอวกาศ	3(3-0-6)
(Flight Mechanics)		(Aerospace Propulsions)	
010013122 การออกแบบเครื่องกล	3(3-0-6)	010023420 กลศาสตร์การบิน	3(3-0-6)
(Mechanical Design)		(Flight Mechanics)	
		010013122 การออกแบบเครื่องกล	3(3-0-6)
		(Mechanical Design)	

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาบังคับ - 010023404 โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6) (Aerospace Structures and Materials) 010023402 กลศาสตร์การบินในอวกาศ 3(3-0-6) (Spaceflight Mechanics) - เลือกเรียนจำนวน 1 วิชา จาก 2 รายวิชาต่อไปนี้ - 010023407 การออกแบบอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Design) 010023414 การออกแบบระบบทางอวกาศ 3(3-0-6) (Space System Design) 010013921 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 2(1-2-6) (Mechanical Engineering Laboratory I) 010023921 ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2(1-2-6) (Aerospace Engineering Laboratory) 010023923 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 3(0-6-3) (Aerospace Engineering Project I) 010013924 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 3(0-6-3) (Aerospace Engineering Project II)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาบังคับ - 010023404 โครงสร้างและวัสดุทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6) (Aerospace Structures and Materials) 010023402 กลศาสตร์การบินในอวกาศ 3(3-0-6) (Spaceflight Mechanics) เปลี่ยนเป็นวิชาบังคับ 010023407 การออกแบบอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Design) ตัดรายวิชา 010023414 การออกแบบระบบทางอวกาศ 3(3-0-6) (Space System Design) 010013921 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล 1 2(0-4-2) (Mechanical Engineering Laboratory I) 010023921 ปฏิบัติการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2(0-4-2) (Aerospace Engineering Laboratory) 010023923 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 3(0-6-3) (Aerospace Engineering Project I) 010013924 โครงการวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 3(0-6-3) (Aerospace Engineering Project II)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาบังคับ -	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาบังคับ -
010013202 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6) (Mechanics of Machinery)	010013202 กลศาสตร์เครื่องจักรกล 3(3-0-6) (Mechanics of Machinery)
010013926 สัมมนาวิศวกรรม 1(1-0-2) (Engineering Seminar)	010013926 สัมมนาวิศวกรรม 1(1-0-2) (Engineering Seminar)
010023421 การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6) ด้วยคอมพิวเตอร์ (Comp. Aided for Aerospace. System Analysis)	010023421 การวิเคราะห์ระบบทางการบินและอวกาศ 3(3-0-6) ด้วยคอมพิวเตอร์ (Comp. Aided for Aerospace. System Analysis)
010023412 พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Dynamics and Control)	010023412 พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Dynamics and Control)
010023425 สภาพแวดล้อมในอวกาศ 3(3-0-6) (Space Environment)	010023425 สภาพแวดล้อมในอวกาศ 3(3-0-6) (Space Environment)
- วิชาเลือก - 6 หน่วยกิต <u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ</u>	- วิชาเลือก -
010023413 ระบบอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Systems)	ตัดรายวิชา 010023413 ระบบอากาศยาน 3(3-0-6) (Aircraft Systems)
010023415 พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน 3(3-0-6) (Spacecraft Dynamics and Control)	ตัดรายวิชา 010023415 พลศาสตร์และการควบคุมอากาศยาน 3(3-0-6) (Spacecraft Dynamics and Control)
010023416 ระบบสื่อสารในอวกาศ 3(3-0-6) (Space Communication System)	ตัดรายวิชา 010023416 ระบบสื่อสารในอวกาศ 3(3-0-6) (Space Communication System)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - 010023450 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 3(3-0-6) (Special Topics in Aerospace Engineering I) 010023451 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 3(3-0-6) (Special Topics in Aerospace Engineering II) 010023422 การขับเคลื่อนทางจรวดและดาวเทียม 3(3-0-6) (Rocket and Satellite Propulsion) 010023423 การขับเคลื่อนทางอวกาศขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Spacecraft Propulsion) 010023424 แมคคาทรอนิกส์ในวิศวกรรมการบิน 3(3-0-6) (Mechatronics in Aerospace Engineering) <u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมทั่วไป</u> 010013009 วิศวกรรมความปลอดภัย 3(3-0-6) (Safety Engineering) 010013014 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Applied Mathematics for Engineers) 010013090 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6) (Special Topics in Mechanical Engineering I)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - ตัดรายวิชา 010023450 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 1 3(3-0-6) (Special Topics in Aerospace Engineering I) ตัดรายวิชา 010023451 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมการบินและอวกาศ 2 3(3-0-6) (Special Topics in Aerospace Engineering II) ตัดรายวิชา 010023422 การขับเคลื่อนทางจรวดและดาวเทียม 3(3-0-6) (Rocket and Satellite Propulsion) ตัดรายวิชา 010023423 การขับเคลื่อนทางอวกาศขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Spacecraft Propulsion) ตัดรายวิชา 010023424 แมคคาทรอนิกส์ในวิศวกรรมการบิน 3(3-0-6) (Mechatronics in Aerospace Engineering) <u>กลุ่มวิชาวิศวกรรมทั่วไป</u> ตัดรายวิชา 010013009 วิศวกรรมความปลอดภัย 3(3-0-6) (Safety Engineering) ตัดรายวิชา 010013014 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับวิศวกร 3(3-0-6) (Applied Mathematics for Engineers) ตัดรายวิชา 010013090 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 1 3(3-0-6) (Special Topics in Mechanical Engineering I)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - 010013091 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 3(3-0-6) (Special Topics in Mechanical Engineering II) <u>กลุ่มวิชากลศาสตร์ของแข็งประยุกต์</u> 010013106 การออกแบบงานวิศวกรรมเชิงระบบ 3(3-0-6) (Systematic Engineering Design) 010013107 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-6) (Finite Element Methods) 010013110 กลศาสตร์ของผสม 3(3-0-6) (Mechanics of Composite Materials) 010013111 กลศาสตร์ยางล้อ 3(3-0-6) (Tire Mechanics) 010013112 กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Mechanics of Solids) 010013123 กระบวนการผลิตยางล้อ 3(3-0-6) (Tire Manufacturing) 010013190 หัวข้อพิเศษทางด้านกลศาสตร์ของแข็งประยุกต์ 1 3(3-0-6) (Special Topics in Applied Solid Mechanics I) 010013191 หัวข้อพิเศษทางด้านกลศาสตร์ของแข็งประยุกต์ 2 3(3-0-6) (Special Topics in Applied Solid Mechanics II)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - ตัดรายวิชา 010013091 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 2 3(3-0-6) (Special Topics in Mechanical Engineering II) <u>กลุ่มวิชากลศาสตร์ของแข็งประยุกต์</u> ตัดรายวิชา 010013106 การออกแบบงานวิศวกรรมเชิงระบบ 3(3-0-6) (Systematic Engineering Design) ตัดรายวิชา 010013107 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ 3(3-0-6) (Finite Element Methods) ตัดรายวิชา 010013110 กลศาสตร์ของผสม 3(3-0-6) (Mechanics of Composite Materials) ตัดรายวิชา 010013111 กลศาสตร์ยางล้อ 3(3-0-6) (Tire Mechanics) ตัดรายวิชา 010013112 กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง 3(3-0-6) (Advanced Mechanics of Solids) ตัดรายวิชา 010013123 กระบวนการผลิตยางล้อ 3(3-0-6) (Tire Manufacturing) ตัดรายวิชา 010013190 หัวข้อพิเศษทางด้านกลศาสตร์ของแข็งประยุกต์ 1 3(3-0-6) (Special Topics in Applied Solid Mechanics I) ตัดรายวิชา 010013191 หัวข้อพิเศษทางด้านกลศาสตร์ของแข็งประยุกต์ 2 3(3-0-6) (Special Topics in Applied Solid Mechanics II)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - 010013124 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์และการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Finite Element Method with Applications) 010013125 วิศวกรรมการกีฬาเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Sports Engineering) 010013126 วิศวกรรมการเชื่อมและเทคโนโลยี 3(3-0-6) (Engineering Welding and Technology) <u>กลุ่มวิชาพลศาสตร์และการควบคุม</u> 010013206 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Automation) 010013212 การออกแบบระบบควบคุม 3(3-0-6) (Control System Design) 010013223 ไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับวิศวกร 3(2-2-5) (Microprocessor for Engineer) 010013290 หัวข้อพิเศษทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 1 3(3-0-6) (Special Topics in Dynamics and Control I) 010013291 หัวข้อพิเศษทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 2 3(3-0-6) (Special Topics in Dynamics and Control II)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - ตัดรายวิชา 010013124 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์และการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Finite Element Method with Applications) ตัดรายวิชา 010013125 วิศวกรรมการกีฬาเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Sports Engineering) ตัดรายวิชา 010013126 วิศวกรรมการเชื่อมและเทคโนโลยี 3(3-0-6) (Engineering Welding and Technology) <u>กลุ่มวิชาพลศาสตร์และการควบคุม</u> ตัดรายวิชา 010013206 ระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Automation) ตัดรายวิชา 010013212 การออกแบบระบบควบคุม 3(3-0-6) (Control System Design) ตัดรายวิชา 010013223 ไมโครโปรเซสเซอร์สำหรับวิศวกร 3(2-2-5) (Microprocessor for Engineer) ตัดรายวิชา 010013290 หัวข้อพิเศษทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 1 3(3-0-6) (Special Topics in Dynamics and Control I) ตัดรายวิชา 010013291 หัวข้อพิเศษทางด้านพลศาสตร์และการควบคุม 2 3(3-0-6) (Special Topics in Dynamics and Control II)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - 010013227 หุ่นยนต์เคลื่อนที่เบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Mobile Robotics) 010013224 การตรวจวัดการสั่นในหัวข้องานออกแบบทางกล 3(3-0-6) (Vibration Measurements in Mechanical Design Concerns) 010013225 การสั่นทางกลและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Mechanical Vibration and its Applications) 010013226 อคูสติกส์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Acoustics) <u>กลุ่มวิชากระบวนการความร้อนและของไหล</u> 010013307 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6) (Fluid Machinery) 010013309 กังหันก๊าซ 3(3-0-6) (Gas Turbines) 010013310 ประสิทธิภาพพลังงาน 3(3-0-6) (Energy Efficiency) 010013312 การออกแบบระบบความร้อน 3(3-0-6) (Design of Thermal System)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - ตัดรายวิชา 010013227 หุ่นยนต์เคลื่อนที่เบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Mobile Robotics) ตัดรายวิชา 010013224 การตรวจวัดการสั่นในหัวข้องานออกแบบทางกล 3(3-0-6) (Vibration Measurements in Mechanical Design Concerns) ตัดรายวิชา 010013225 การสั่นทางกลและการประยุกต์ใช้ 3(3-0-6) (Mechanical Vibration and its Applications) ตัดรายวิชา 010013226 อคูสติกส์วิศวกรรม 3(3-0-6) (Engineering Acoustics) <u>กลุ่มวิชากระบวนการความร้อนและของไหล</u> ตัดรายวิชา 010013307 เครื่องจักรกลของไหล 3(3-0-6) (Fluid Machinery) ตัดรายวิชา 010013309 กังหันก๊าซ 3(3-0-6) (Gas Turbines) ตัดรายวิชา 010013310 ประสิทธิภาพพลังงาน 3(3-0-6) (Energy Efficiency) ตัดรายวิชา 010013312 การออกแบบระบบความร้อน 3(3-0-6) (Design of Thermal System)

หลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2560	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - 010013390 หัวข้อพิเศษทางด้านกระบวนการความร้อน และของไหล 1 3(3-0-6) (Special Topics in Thermal and Fluid I) 010013391 หัวข้อพิเศษทางด้านกระบวนการความร้อน และของไหล 2 3(3-0-6) (Special Topics in Thermal and Fluid II) 010013323 วิศวกรรมงานท่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Pipework Engineering) 010013324 ระบบทางกลในอาคาร 3(3-0-6) (Building Mechanical System) 010013325 พลังงานหมุนเวียนเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Renewable Energy) 010013305 การเผาไหม้และการควบคุมมลพิษ 3(3-0-6) (Combustion and Emission Control) 010013306 วิศวกรรมโรงจักรผลิตกำลัง 3(3-0-6) (Power Plant Engineering) ง. กลุ่มวิชาฝึกงานภาคอุตสาหกรรม 240 ชั่วโมง 010013999 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง (Training)	ค. กลุ่มวิชาชีพทางวิศวกรรมเครื่องกลและการบิน-อวกาศ (ต่อ) - วิชาเลือก - ตัดรายวิชา 010013390 หัวข้อพิเศษทางด้านกระบวนการความร้อน และของไหล 1 3(3-0-6) (Special Topics in Thermal and Fluid I) ตัดรายวิชา 010013391 หัวข้อพิเศษทางด้านกระบวนการความร้อน และของไหล 2 3(3-0-6) (Special Topics in Thermal and Fluid II) ตัดรายวิชา 010013323 วิศวกรรมงานท่ออุตสาหกรรม 3(3-0-6) (Industrial Pipework Engineering) ตัดรายวิชา 010013324 ระบบทางกลในอาคาร 3(3-0-6) (Building Mechanical System) ตัดรายวิชา 010013325 พลังงานหมุนเวียนเบื้องต้น 3(3-0-6) (Introduction to Renewable Energy) ตัดรายวิชา 010013305 การเผาไหม้และการควบคุมมลพิษ 3(3-0-6) (Combustion and Emission Control) ตัดรายวิชา 010013306 วิศวกรรมโรงจักรผลิตกำลัง 3(3-0-6) (Power Plant Engineering) ง. กลุ่มวิชาฝึกงานภาคอุตสาหกรรม 240 ชั่วโมง 010013999 ฝึกงาน 240 ชั่วโมง (Training)

ภาคผนวกหมายเลข 8 รายวิชาบริการ

010013016 การเขียนแบบวิศวกรรม

3(2-2-5)

(Engineering Drawing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานงานเขียนแบบทางวิศวกรรม มาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพรูปทรงเรขาคณิต ภาพสามมิติ การกำหนดขนาด ภาพตัด ภาพช่วย ภาพคลี่ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า ภาพประกอบ และการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบเบื้องต้น

Basic engineering drawing; drawing standard; projection view; orthographic; pictorial drawing; dimensioning; section view; axillary view; development of surfaces; free hand drawing; assembly and introduction to computer-aided engineering drawing.