

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2568
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Engineering Program in Semiconductor Engineering

1.2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

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

1.3 วิชาเอก

- 1) แขนงวิชาการออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)
- 2) แขนงวิชาการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Assembly and Testing)
- 3) แขนงวิชาการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Fabrication)

1.4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

1.5 รูปแบบของหลักสูตร

- 1) รูปแบบ
☒ หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ หลักสูตร 4 ปี
- 2) ภาษาที่ใช้
☒ หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษในบางรายวิชา
- 3) การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา
☒ ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

1.6 การจัดการเรียนการสอน

ชั้นปีที่ 1 และ 2 จัดการเรียนการสอนในรูปแบบชั้นเรียน

ชั้นปีที่ 3 และ 4 เปิดโอกาสให้เรียนรู้แบบบูรณาการกับการทำงาน ทั้งการเรียนที่สถานประกอบการ หรือการจัดการเรียนการสอนจากผู้เชี่ยวชาญ

1.7 สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

เป็นหลักสูตรใหม่ พ.ศ.2568

คณะกรรมการกลั่นกรองหลักสูตรของมหาวิทยาลัย เห็นชอบในการประชุมครั้งที่ วันที่

สภาวิชาการ มหาวิทยาลัย เห็นชอบหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ วันที่

สภามหาวิทยาลัย อนุมัติหลักสูตรในการประชุมครั้งที่ วันที่

เปิดสอนภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2568

โดยมีปฏิทินการศึกษาตามปฏิทินของมหาวิทยาลัย คือ

ภาคการศึกษาต้น เดือนมิถุนายน - กันยายน

ภาคการศึกษาปลาย เดือนพฤศจิกายน - เดือนกุมภาพันธ์

ภาคการศึกษาพิเศษ (ภาคฤดูร้อน) เดือนเมษายน - เดือนพฤษภาคม

1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- 1) วิศวกรเคมีคอนดักเตอร์ในหน่วยงานรัฐหรือเอกชน
- 2) วิศวกรออกแบบวงจร สามารถทำงานออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์และชิปเคมีคอนดักเตอร์สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน คอมพิวเตอร์ และเครื่องใช้ไฟฟ้า
- 3) วิศวกรกระบวนการ เพื่อทำหน้าที่ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเคมีคอนดักเตอร์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการควบคุมคุณภาพและลดต้นทุนในการผลิต
- 4) วิศวกรทดสอบ โดยทำงานเกี่ยวกับการทดสอบและตรวจสอบคุณภาพของชิปและอุปกรณ์เคมีคอนดักเตอร์ เพื่อให้มั่นใจว่าเป็นไปตามมาตรฐานและทำงานได้อย่างถูกต้อง
- 5) วิศวกรผลิต ทำงานในสายการผลิตของโรงงานเคมีคอนดักเตอร์ ดูแลกระบวนการผลิตในโรงงาน และแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต
- 6) วิศวกรวัสดุ ทำการศึกษาและพัฒนาวัสดุใหม่ ๆ ที่ใช้ในการผลิตชิปและอุปกรณ์เคมีคอนดักเตอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิต
- 7) วิศวกรด้านการออกแบบฮาร์ดแวร์ ทำงานออกแบบระบบฮาร์ดแวร์ที่ใช้ชิปเคมีคอนดักเตอร์ เพื่อให้สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ เช่น อุปกรณ์ IoT, ระบบควบคุมอัตโนมัติ และเซ็นเซอร์ต่าง ๆ
- 8) นักวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ทำงานวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีเคมีคอนดักเตอร์ใหม่ ๆ เช่น การพัฒนาชิปที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นหรือลดการใช้พลังงาน
- 9) ผู้จัดการผลิตภัณฑ์ ทำหน้าที่ในการวางแผนและบริหารจัดการผลิตภัณฑ์เคมีคอนดักเตอร์ เพื่อให้ตอบโจทย์ความต้องการของตลาด
- 10) นักวิจัยในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันวิจัย สำหรับผู้ที่ต้องการต่อยอดการเรียนรู้ อาจทำงานวิจัยในมหาวิทยาลัยหรือสถาบันที่มีการวิจัยด้านเคมีคอนดักเตอร์
- 11) ผู้ประกอบการสำหรับธุรกิจออกแบบ ทดสอบ และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ใช้เทคโนโลยีด้านเคมีคอนดักเตอร์

โดยผู้สำเร็จการศึกษาสามารถประกอบอาชีพแยกตามแขนงได้ ดังต่อไปนี้

แขนงแขนงวิชาการออกแบบวงจรรวม (IC Design)	แขนงวิชาการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Assembly and Testing)	แขนงวิชาการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Fabrication)
Analog IC Design Engineer	Electrical Engineer / Electronics Design Engineer	Fab Process Engineer
Digital IC Design Engineer	Test Development Engineer	Equipment Engineer
Embedded System Engineer	FA Analysis Engineer	Quality & Reliability Engineer
Electronic Engineer	Test Product Engineer	Advanced Packaging Process Engineer
Test Development Engineer		Advanced Materials for Packaging Engineer

หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และ ผลลัพธ์การเรียนรู้

2.1 ปรัชญา

ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์ จัดรูปแบบการเรียนรู้ให้เป็นแบบการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เพื่อให้พร้อมที่จะอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข และปรับตัวได้ดีตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ของการเรียนรู้ และพัฒนาจากความต้องการของผู้เรียน ผ่านกระบวนการแก้ปัญหาและค้นคว้าด้วยตนเอง กระบวนการที่ต้อง ลงมือปฏิบัติทั้งในและนอกห้องเรียน ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ที่ยั่งยืน และจากแนวคิดที่ว่า การพัฒนา คือ การเปลี่ยนแปลง การเรียนรู้จึงไม่ได้หยุดอยู่เพียงภายในมหาวิทยาลัยแต่จะดำเนินไปตลอดชีวิต การจัดการศึกษา จึงมุ่งเน้นถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิตด้วย

2.2 วัตถุประสงค์

ผลดีวิศวกรรมด้านเซมิคอนดักเตอร์ที่ตอบโจทย์และเท่าทันกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ครอบคลุมทั้ง Value Chain ของอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ ได้แก่ การออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit (IC) Design) การผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Fabrication) และการประกอบและทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Assembly and Testing) และมีจำนวนที่มากเพียงพอที่จะสร้างผลกระทบ (Impact) ให้กับประเทศได้ เพื่อป้อนเข้าสู่อุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ซึ่งเป็น New Growth Engine ของประเทศที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูงและมีมูลค่าสูง รวมถึงการรองรับการดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ โดยมุ่งเน้นการดำเนินการเป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษา ภาคเอกชน และหน่วยงานรัฐที่เกี่ยวข้องที่มีความเชี่ยวชาญในด้านนี้ เพื่อแลกเปลี่ยนทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดร่วมกันทำให้สามารถผลิตกำลังคนสมรรถนะสูงที่มีคุณภาพและมีจำนวนที่ตอบสนองต่อความต้องการของภาคอุตสาหกรรมด้านเซมิคอนดักเตอร์ที่กำลังขยายตัวทั้งในประเทศและในระดับโลก

2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

- PLO 1 ออกแบบวงจรรวม หรือ ประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ หรือผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์
- PLO 2 แก้ปัญหาที่พบในกระบวนการทำงาน
- PLO 3 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการทำงานด้านเซมิคอนดักเตอร์
- PLO 4 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างเหมาะสม
- PLO 5 ปฏิบัติงานด้านออกแบบวงจรรวม หรือด้านการประกอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือด้านดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ได้สำเร็จลุล่วงตามที่ได้รับมอบหมาย

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

3.1 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน มีการจัดการเรียนการสอนแบบ e-Learning และแบบออนไลน์ในรูปแบบอื่น ๆ

3.2 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น (ฉบับที่ 766/2549) เรื่อง การเทียบโอนรายวิชาและค่าคะแนนของรายวิชาระดับปริญญาตรี จากการศึกษาในระบบ และระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่น ว่าด้วย การลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย พ.ศ. 2541

3.3 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

หลักสูตรมีแผนการรับนักศึกษาผ่านการจัดการศึกษาใน 2 รูปแบบ (Model) ดังนี้

รูปแบบที่ 1 รับนักศึกษาที่จบปริญญาตรี ปี 2 ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และผู้ที่สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์หรือด้านวิศวกรรมศาสตร์ มาเทียบโอนรายวิชา ประสบการณ์ หรือสมรรถนะบางส่วน เพื่อศึกษาต่อระดับปริญญาตรีอีก 2 ปี (Model 2 ปี)

รูปแบบที่ 2 รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า รับเข้าผ่านระบบ TCAS เพื่อศึกษาต่อระดับปริญญาตรี 4 ปี (Model 4 ปี) โดยวางแผนจัดการศึกษาผ่านรูปแบบหลักสูตร Sandbox

แผนการรับนักศึกษา	จำนวนนักศึกษาแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2568	2569	2570	2571	2572
นักศึกษาจากการรับรูปแบบที่ 1 และ/หรือ รูปแบบที่ 2	10	40	40	40	40
คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	10	10	50	50

3.4 โครงสร้างหลักสูตร

	จำนวนหน่วยกิต		
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	121		
ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	12		
ข. หมวดวิชาเฉพาะ	109		
1) กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	27		
2) กลุ่มวิชาบังคับ	64		
	การออกแบบวงจรรวม	การประกอบและทดสอบ เซมิคอนดักเตอร์	การผลิตเซมิคอนดักเตอร์
- กลุ่มวิชาบังคับร่วม	27	27	27
- กลุ่มวิชาบังคับเลือกรวม	6	6	6
- กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง	31	13	31
- กลุ่มวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง	-	18	-
3) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง	12		
4) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	6		

หมายเหตุ: นักศึกษาสามารถเทียบโอนผลการเรียนจากสถาบันอื่น ทั้งจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เทียบโอน สามารถนำมาคำนวณแต้มระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมได้ กรณี ศึกษา กับสถาบันคู่ความร่วมมือในต่างประเทศ สามารถเทียบโอนความรู้ ทักษะ และประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ไม่เกิน 21 หน่วยกิต

3.5 รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยขอนแก่นได้ทำการเปิดสอน หรือเทียบโอนผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาหรือกลุ่มรายวิชา ทั้งจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ที่มีสมรรถนะเทียบเคียงกับรายวิชาที่กำหนด จำนวน 12 หน่วยกิต ดังต่อไปนี้

IC 011 022	ภาษาอังกฤษเพื่อความพร้อมสำหรับการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย English for University Readiness	3 (3-0-6)
IC 011 023	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารระดับนานาชาติ English Language for International Communication	3 (3-0-6)
IC 011 001	การอ่านและการเขียนเชิงวิพากษ์ Critical Reading and Writing	3 (3-0-6)
IC 011 017	การประยุกต์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต Science and Technology Application for Life	3 (3-0-6)
IC 011 019	ผู้ประกอบการสร้างสรรค์ Creative Entrepreneurship	3 (3-0-6)

- รายวิชาภาษาต่างประเทศ (นอกเหนือจากภาษาอังกฤษ)		1-9 หน่วยกิต
นักศึกษาสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านจากรายวิชาภาษาต่างประเทศ (นอกเหนือจากภาษาอังกฤษ) ดังต่อไปนี้ จำนวน 1-9 หน่วยกิต		
IC 011 004	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 1 Japanese for communication I	3 (3-0-6)
IC 011 005	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 1 Chinese for communication I	3 (3-0-6)
IC 011 007	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร 2 Japanese for communication II	3 (3-0-6)
IC 011 008	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 2 Chinese for communication II	3 (3-0-6)
- รายวิชาเทียบโอนจากต่างประเทศ (Study Abroad)		1-6 หน่วยกิต
ข. หมวดวิชาเฉพาะ		109 หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเรียนและสอบผ่านรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะทุกรายวิชาดังต่อไปนี้		
1) กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		27 หน่วยกิต
SC 501 005	ฟิสิกส์มูลฐาน 1 Fundamentals of Physics I	3 (3-0-6)
SC 501 003	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 General Physics Laboratory I	1 (0-3-2)
SC 501 006	ฟิสิกส์มูลฐาน 2 Fundamentals of Physics II	3 (3-0-6)
SC 501 004	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 General Physics Laboratory II	1 (0-3-2)
SC 201 005	เคมีทั่วไป General Chemistry	3 (3-0-6)
SC 201 006	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป General Chemistry Laboratory	1 (0-3-2)
SC 401 206	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 1 Calculus for Engineering I	3 (3-0-6)
SC 401 207	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 2 Calculus for Engineering II	3 (3-0-6)
SC 402 202	แคลคูลัสสำหรับวิศวกรรมศาสตร์ 3 Calculus for Engineering III	3 (3-0-6)
SC 402 302	สมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิศวกรรมศาสตร์ Differential Equations for Engineering	3 (3-0-6)

*EN 263 003 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
Statistics and Data Analysis for Engineers	
2) กลุ่มวิชาบังคับ	64 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับร่วม	27 หน่วยกิต
EN 241 101 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	3 (3-0-6)
Semiconductor Devices	
EN 242 107 การออกแบบวงจรเชิงตรรกะดิจิทัล	3 (3-0-6)
Digital Logic Circuit Design	
EN 252 101 สนามแม่เหล็กไฟฟ้า	3 (3-0-6)
Electromagnetic Fields	
*EN 261 001 วัสดุอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
Electronics Materials	
*EN 262 002 กระบวนการผลิตสารกึ่งตัวนำเบื้องต้น	3 (3-0-6)
Introduction to Semiconductor Manufacturing	
*EN 262 004 วงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
Electronic Circuits and Systems	
*EN 262 005 สัญญาณและระบบ	3 (3-0-6)
Signals and Systems	
*EN 263 761 สัมมนาวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์	1 (0-3-2)
Semiconductor Engineering Seminar	ไม่นับหน่วยกิต
*EN 263 796 การฝึกงานอุตสาหกรรม	1 (0-3-1)
Industrial Training	ไม่นับหน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต	
EN 001 203 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (3-0-6)
Computer Programming	
หรือ	
EN 241 100 การเขียนโปรแกรมไพธอน	3 (3-0-6)
Python Programming	
หรือ	
EN 811 300 หลักมูลของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	3 (3-0-6)
Fundamentals of Computer Programming	

ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

EN 211 100 วงจรไฟฟ้า 3 (3-0-6)
Electric Circuits

หรือ

EN 811 100 การวิเคราะห์วงจรเชิงเส้น 3 (3-0-6)
Linear Circuit Analysis

- กลุ่มวิชาบังคับเลือกร่วม

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต

*EN 264 999 โครงการทางวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์ 6 (0-18-0)
Semiconductor Engineering Project

*EN 264 785 สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต
Cooperative Education

*EN 264 797 การศึกษาต่างประเทศ 6 (6-0-12)
Study Abroad

แผนการออกแบบวงจรรวม (Integrated Circuit Design)

- กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแผน

31 หน่วยกิต

EN 242 106 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3 (3-0-6)
Electrical Instruments and Measurements

EN 253 207 สัญญาณและระบบทางเวลาแบบไม่ต่อเนื่อง 3 (3-0-6)
Discrete Time Signals and Systems

*EN 262 101 อัลกอริทึม 3 (3-0-6)
Algorithm

*EN 262 102 ปฏิบัติการระบบดิจิทัล 3 (0-6-3)
Digital Systems Laboratory

*EN 262 103 ปฏิบัติการอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ 1 (0-3-2)
Semiconductor Devices Laboratory

*EN 262 104 วงจรโซลิตสเตท 3 (3-0-6)
Solid-State Circuits

*EN 263 105 ระบบควบคุมแบบเวลาต่อเนื่องและระบบป้อนกลับ 3 (3-0-6)
Continuous-Time Control Systems and Feedback System

*EN 263 106 ปฏิบัติการโครงการด้านไมโครคอมพิวเตอร์ 3 (0-6-3)
Microcomputer Project Laboratory

*EN 263 107 การผลิตวงจรรวมเบื้องต้น 3 (3-0-6)
Introduction to Integrated Circuit Fabrication

*EN 263 108 หลักการสื่อสาร	3 (3-0-6)
Principle of Communication	
EN 813 204 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3 (3-0-6)
Computer Architecture	
3) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง	12 หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 12 หน่วยกิต	
*EN 263 151 การวิเคราะห์เชิงซ้อน	3 (3-0-6)
Complex Analysis	
*EN 263 152 ระบบควบคุมเชิงเส้น	3 (3-0-6)
Linear Control System	
*EN 263 153 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมแอนาล็อกซีมอส	3 (3-0-6)
Analysis and Design of Analog CMOS Integrated Circuits	
*EN 263 154 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับวิศวกร	3 (3-0-6)
Quantum Mechanics for Engineers	
*EN 263 155 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมดิจิทัล	3 (3-0-6)
Analysis and Design of Digital Integrated Circuits	
*EN 263 156 การออกแบบวงจรรวมซีมอสสัญญาณผสม	3 (3-0-6)
Design of CMOS Mixed-Signal Integrated Circuits	
*EN 263 157 การออกแบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง	3 (3-0-6)
Design of Power Electronics	
*EN 263 158 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำขั้นสูง	3 (3-0-6)
Advanced Semiconductor Devices	
*EN 263 119 การทดสอบไอซีและการออกแบบเพื่อการทดสอบ	3 (3-0-6)
IC Testing and Design for Testability	
*EN 263 160 ระบบฝังตัว	3 (3-0-6)
Embedded System	
*EN 263 161 เครื่องมือชีวเวชและการออกแบบ	3 (3-0-6)
Biomedical Instrumentation and Design	
*EN 263 162 การออกแบบวงจรรวมความถี่วิทยุ	3 (3-0-6)
Design of Radio-Frequency Integrated Circuits	
*EN 263 163 การออกแบบวงจรและระบบป้อนกลับ	3 (3-0-6)
Design of Feedback Circuits and Systems	
*EN 263 164 การออกแบบระบบดิจิทัลเชิงซ้อน	3 (3-0-6)
Design of Complex Digital Systems	
*EN 263 165 การออกแบบวงจรรวมดิจิทัลอาร์เอฟ	3 (3-0-6)
Design of digital RF Integrated Circuits	

*EN 263 166 การตรวจสอบการออกแบบวีแอลเอสไอ VLSI Design Verification	3 (3-0-6)
*EN 263 167 กระบวนการออกแบบทางกายภาพของวงจรรวม Integrated-Circuit Physical Design Methodologies	3 (3-0-6)
*EN 263 168 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Internet of Things	3 (3-0-6)
*EN 263 169 ทฤษฎีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการประยุกต์ด้านการตรวจวัดแบบชาญฉลาด Electromagnetic Field Theory for Smart for Smart Sensing Applications	3 (3-0-6)
*EN 263 170 แมชชีนเลิร์นนิง Machine Learning	3 (3-0-6)
*EN 263 171 การออกแบบระบบควบคุมโดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน Model-Based Control System Design	3 (3-0-6)
*EN 263 762 หัวข้อเฉพาะทางด้านไมโครอิเล็กทรอนิกส์ Selected Topics in Microelectronics	3 (3-0-6)
*EN 263 763 หัวข้อพิเศษด้านไมโครอิเล็กทรอนิกส์ Special Topics in Microelectronics	3 (3-0-6)

4) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาจากกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง กลุ่มวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง หรือกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง จากแผนการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ หรือแผนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ จำนวน 6 หน่วยกิต

แผนการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Assembly and Testing)

- กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง	13 หน่วยกิต
*EN 213 106 ระบบควบคุม Control Systems	3 (3-0-6)
*EN 241 805 การฝึกปฏิบัติทางวิชาชีพวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ 1 Electronic Systems Engineering Profession Practices and Skills I	1 (0-3-2)
*EN 242 806 การฝึกปฏิบัติทางวิชาชีพวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ 2 Electronic Systems Engineering Profession Practices and Skills II	1 (0-3-2)
*EN 243 807 การฝึกปฏิบัติทางวิชาชีพวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ 3 Electronic Systems Engineering Profession Practices and Skills III	1 (0-3-2)
*EN 243 804 ปฏิบัติการวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Systems Engineering Laboratory	1 (0-3-2)
*EN 262 201 มาตรฐานอุตสาหกรรม Industrial Standard	3 (0-6-3)
*EN 263 202 การควบคุมคุณภาพและซิกซิกม่า Quality Control and Six Sigma	3 (3-0-6)

- กลุ่มวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง 18 หน่วยกิต
 นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 18 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาการทดสอบเซมิคอนดักเตอร์

*EN 263 203 การทดสอบวงจรรวมสัญญาณผสมเบื้องต้น 3 (3-0-6)
 Introduction to Mixed-Signal Integrated Circuits Testing

*EN 263 204 การทดสอบวงจรรวมวีแอลเอสไอเบื้องต้น 3 (3-0-6)
 Introduction to VLSI Testing

*EN 263 205 ปฏิบัติการขั้นสูงในการทดสอบ 3 (0-6-3)
 Advanced Laboratory in Testing

กลุ่มวิชาการประกอบเซมิคอนดักเตอร์

*EN 263 206 สายพานการผลิตด้านต้นในเทคโนโลยีการประกอบ 3 (2-2-5)
 Front-of-line in Assembly Technology

*EN 263 207 สายพานการผลิตด้านท้ายในเทคโนโลยีการประกอบ 3 (2-2-5)
 End-of-line in Assembly Technology

*EN 263 208 ปฏิบัติการขั้นสูงในการประกอบ 3 (0-6-3)
 Advanced Laboratory in Assembly

กลุ่มวิชาการผลิตด้านอิเล็กทรอนิกส์

*EN 263 209 ความน่าเชื่อถือของวงจรรวมและการวิเคราะห์ความล้มเหลว 3 (3-0-6)
 Integrated Circuit Reliability and Failure Analysis

*EN 263 210 ระบบอัตโนมัติสำหรับการผลิตด้านอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)
 Automation Systems for Electronics Manufacturing

*EN 263 211 กระบวนการผลิตด้านอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)
 Electronics Manufacturing Processes

*EN 263 212 ปฏิบัติการขั้นสูงในการผลิตด้านอิเล็กทรอนิกส์ 3 (0-6-3)
 Advanced Laboratory in Electronics Manufacturing

3) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง 12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 12 หน่วยกิต

*EN 242 106 เครื่องมือวัดและการวัดทางไฟฟ้า 3 (3-0-6)
 Electrical Instruments and Measurements

*EN 263 108 หลักการสื่อสาร 3 (3-0-6)
 Principle of Communication

*EN 263 153 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมแอนะล็อกซิมอส Analysis and Design of Analog CMOS Integrated Circuits 3 (3-0-6)

*EN 263 154 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับวิศวกร 3 (3-0-6)
 Quantum Mechanics for Engineers

*EN 263 155 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมดิจิทัล Analysis and Design of Digital Integrated Circuits	3 (3-0-6)
*EN 263 156 การออกแบบวงจรรวมซีมอสสัญญาณผสม Design of CMOS Mixed-Signal Integrated Circuits	3 (3-0-6)
*EN 263 157 การออกแบบอิเล็กทรอนิกส์กำลัง Design of Power Electronics	3 (3-0-6)
*EN 263 160 ระบบฝังตัว Embedded System	3 (3-0-6)
*EN 263 251 อัตโนมัติในอุตสาหกรรม Industrial Automation	3 (3-0-6)
*EN 263 252 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น Introduction to Artificial Intelligence	3 (3-0-6)
*EN 263 253 ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ความถี่วิทยุ Radio-Frequency Microelectronics	3 (3-0-6)
*EN 263 254 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics	3 (3-0-6)
*EN 263 158 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำขั้นสูง Advanced Semiconductor Devices	3 (3-0-6)
*EN 263 255 วัสดุห่อสารกึ่งตัวนำ Semiconductor Packaging Materials	3 (3-0-6)
*EN 263 256 การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์เบื้องต้น Introduction to PCB Manufacturing	3 (3-0-6)
*EN 263 257 การวิจัยการดำเนินการ Operation Research	3 (3-0-6)
*EN 263 258 วิทยาศาสตร์ข้อมูลเบื้องต้น Introduction to Data Science	3 (3-0-6)
*EN 263 259 การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ PCB Design	3 (3-0-6)
*EN 263 260 ระบบกลไฟฟ้าไมโครเบื้องต้น Introduction to Microelectromechanical Systems	3 (3-0-6)
*EN 263 261 เครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับอุตสาหกรรม Computer Network for Industry	3 (3-0-6)
EN 213 300 ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ Programmable Logic Controller	3 (3-0-6)
*EN 263 764 หัวข้อเฉพาะทางด้านการประกอบและทดสอบ Selected Topics in Assembly and Testing	3 (3-0-6)

*EN 263 765 หัวข้อพิเศษด้านการประกอบและทดสอบ Special Topics in Assembly and Testing	3 (3-0-6)
4) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา	6 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาจากกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง กลุ่มวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง หรือกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง จากแผนการออกแบบวงจรรวม หรือแผนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ จำนวน 6 หน่วยกิต	
<u>แผนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ (Semiconductor Fabrication)</u>	
- กลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง	31 หน่วยกิต
*EN 262 301 สารเคมีเฉพาะสำหรับงานด้านเซมิคอนดักเตอร์ Specialty Chemicals for Semiconductors	3 (3-0-6)
*EN 262 302 กระบวนการเคมีเชิงไฟฟ้าสำหรับงานด้านเซมิคอนดักเตอร์ Electrochemistry Process for Semiconductor	3 (3-0-6)
*EN 262 303 ฟิล์มบางและเทคโนโลยีสุญญากาศ Thin-Film and Vacuum Technology	3 (3-0-6)
*EN 262 304 การวิเคราะห์วัสดุและเทคนิคการกำหนดลักษณะอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Material Analysis and Device Characterization Techniques	3 (3-0-6)
*EN 262 305 อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำกำลัง Power Semiconductor Devices	3 (0-6-3)
*EN 263 306 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตด้านสารกึ่งตัวนำ The Practice of Semiconductor Manufacturing Process	2 (0-6-3)
*EN 263 307 การออกแบบวงจรวีแอลเอสไอเบื้องต้น Introduction to VLSI Design	3 (0-6-3)
*EN 263 308 กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน Occupation Safety Law	2 (2-0-4)
*EN 263 309 พื้นฐานของกระบวนการด้านพลาสมา Fundamental Plasma Processing	3 (0-6-3)
*EN 263 310 เทคโนโลยีของกระบวนการด้านเซมิคอนดักเตอร์ Semiconductor Process Technology	3 (0-6-3)
*EN 263 311 สถิติสำหรับวิศวกรรมและเทคนิคทางการทดลอง Engineering Statistics and Experimental Technique	3 (0-6-3)

3) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง	12 หน่วยกิต
นักศึกษาต้องเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาต่อไปนี้ หรือรายวิชาที่เปิดเพิ่มเติมภายหลัง จำนวน 12 หน่วยกิต	
*EN 263 151 การวิเคราะห์เชิงซ้อน Complex Analysis	3 (3-0-6)
*EN 263 152 ระบบควบคุมเชิงเส้น Linear Control System	3 (3-0-6)
*EN 263 154 กลศาสตร์ควอนตัมสำหรับวิศวกร Quantum Mechanics for Engineers	3 (3-0-6)
*EN 263 155 การวิเคราะห์และออกแบบวงจรรวมดิจิทัล Analysis and Design of DIGITAL Integrated Circuits	3 (3-0-6)
*EN 263 119 การทดสอบไอซีและการออกแบบเพื่อการทดสอบ IC Testing and Design for Testability	3 (3-0-6)
*EN 26x 251 อัตโนมัติในอุตสาหกรรม Industrial Automation	3 (3-0-6)
*EN 263 252 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น Introduction to Artificial Intelligence	3 (3-0-6)
*EN 263 253 ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ความถี่วิทยุ Radio-Frequency Microelectronics	3 (3-0-6)
*EN 263 254 ออปโตอิเล็กทรอนิกส์ Optoelectronics	3 (3-0-6)
*EN 263 255 วัสดุห่อสารกึ่งตัวนำ Semiconductor Packaging Materials	3 (3-0-6)
*EN 263 256 การผลิตแผ่นวงจรพิมพ์เบื้องต้น Introduction to PCB Manufacturing	3 (3-0-6)
*EN 263 201 มาตรฐานอุตสาหกรรม Industrial Standard	3 (0-6-3)
*EN 263 156 การทดสอบวงจรรวมสัญญาณผสมเบื้องต้น Introduction to Mixed-Signal Integrated Circuits Testing	3 (3-0-6)
*EN 263 204 การทดสอบวงจรรวมวีแอลเอสไอเบื้องต้น Introduction to VLSI Testing	3 (3-0-6)
*EN 263 206 สายพานการผลิตด้านต้นในเทคโนโลยีการประกอบ Front-of-line in Assembly Technology	3 (2-2-5)
*EN 263 207 สายพานการผลิตด้านท้ายในเทคโนโลยีการประกอบ End-of-line in Assembly Technology	3 (2-2-5)
*EN 263 209 ความน่าเชื่อถือของวงจรรวมและการวิเคราะห์ความล้มเหลว Integrated Circuit Reliability and Failure Analysis	3 (3-0-6)

*EN 263 351 การห่อสารกึ่งตัวนำและเครื่องมือทดสอบ Semiconductor Packaging and Testing Equipment	3 (3-0-6)
*EN 263 352 กระบวนการห่อขั้นสูง Advanced Packaging Process	3 (3-0-6)
*EN 263 353 การปฏิบัติการการห่อสารกึ่งตัวนำและการทดสอบ The Practice of Semiconductor Packaging and Testing	3 (3-0-6)
*EN 263 354 การนำความร้อนสำหรับการผลิตไอซี Heat Transfer for IC Fabrication	3 (3-0-6)
*EN 263 355 เทคโนโลยีโรงงานเซมิคอนดักเตอร์ Semiconductor Factory Technology	3 (3-0-6)
*EN 263 766 หัวข้อเฉพาะทางด้านการผลิตวงจรรวม Selected Topics in IC fabrication	3 (3-0-6)
*EN 263 767 หัวข้อพิเศษด้านการผลิตวงจรรวม Special Topics in IC fabrication	3 (3-0-6)

- 4) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา 6 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนและสอบผ่านรายวิชาจากกลุ่มวิชาบังคับเฉพาะแขนง กลุ่มวิชาบังคับเลือกเฉพาะแขนง หรือกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะแขนง จากแขนงการออกแบบวงจรรวม หรือการประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์จำนวน 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ * หมายถึง รายวิชาใหม่

3.6 คำอธิบายระบบรหัสวิชา

EN	หมายถึง	อักษรย่อคณะวิศวกรรมศาสตร์
ตัวเลขหลักที่ 1 และ 2	หมายถึง ลำดับที่สาขาวิชาที่เปิดสอนก่อนหลัง	
	เลข 00 หมายถึง คณะวิศวกรรมศาสตร์	
	เลข 05 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมอัตโนมัติ หุ่นยนต์ และระบบอัจฉริยะ	
	เลข 06 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมรถไฟความเร็วสูง	
	เลข 11 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา	
	เลข 21 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า	
	เลข 24 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมระบบอิเล็กทรอนิกส์	
	เลข 25 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม (หลักสูตรนานาชาติ)	
	เลข 26 หมายถึง การจัดการศึกษาที่แตกต่างจากมาตรฐานการอุดมศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี คอนดักเตอร์	
	เลข 34 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร	
	เลข 41 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ	

	เลข 46 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมโลจิสติกส์ (หลักสูตรนานาชาติ)
	เลข 51 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
	เลข 61 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม
	เลข 71 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
	เลข 74 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมกระบวนการเคมี (หลักสูตรนานาชาติ)
	เลข 81 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
	เลข 84 หมายถึง สาขาวิชาวิศวกรรมสื่อดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ)
	เลข 90 หมายถึง หลักสูตรการจัดการศึกษาตลอดชีวิต
ตัวเลขหลักที่ 3	หมายถึง ระดับของวิชา (ชั้นปีที่นักศึกษาเรียนตามแผนการศึกษา)
	เลข 0 หมายถึง ไม่ระบุชั้นปี สำหรับหลักสูตรการจัดการศึกษาตลอดชีวิต
	เลข 1 หมายถึง ชั้นปีที่ 1
	เลข 2 หมายถึง ชั้นปีที่ 2
	เลข 3 หมายถึง ชั้นปีที่ 3
	เลข 4 หมายถึง ชั้นปีที่ 4
ตัวเลขหลักที่ 4	หมายถึง แขนงในสาขาวิชาวิศวกรรมเคมีคอนดักเตอร์ (หลักสูตร Sandbox)
	เลข 0 หมายถึง รายวิชาเรียนร่วมกันทั้ง 3 แขนง
	เลข 1 หมายถึง แขนงการออกแบบวงจรรวม
	เลข 2 หมายถึง แขนงการประกอบและทดสอบเคมีคอนดักเตอร์
	เลข 3 หมายถึง แขนงการผลิตเคมีคอนดักเตอร์
	เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา ปัญหาพิเศษ สหกิจศึกษา และ ฝึกงาน
	เลข 9 หมายถึง รายวิชาโครงงาน
ตัวเลขตัวที่ 5	หมายถึง ประเภทของรายวิชา
	เลข 0-4 หมายถึง กลุ่มวิชาบังคับ
	เลข 5-9 หมายถึง กลุ่มวิชาเลือก
ตัวเลขตัวที่ 6	หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชาตามประเภทของรายวิชา
IC	หมายถึง อักษรย่อวิทยาลัยนานาชาติ
ตัวเลข 3 ตัวแรก	หมายถึง รายวิชาของวิทยาลัยนานาชาติ
ตัวเลข 3 ตัวหลัง	หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา
SC	หมายถึง อักษรย่อคณะวิทยาศาสตร์
ตัวเลขตัวที่ 1	หมายถึง สาขาวิชาในคณะวิทยาศาสตร์
	เลข 2 หมายถึง สาขาวิชาเคมี
	เลข 4 หมายถึง สาขาวิชาคณิตศาสตร์
	เลข 5 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

4.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน

- 1) มีรายวิชาที่จัดการศึกษาเชิงบูรณาการการเรียนรู้กับการทำงาน (Work Integrated Learning: WIL) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่สามารถปฏิบัติงานได้จริง เช่น การเรียนรู้ที่เน้นการลงมือทำจริง การผสมผสานการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงนอกห้องเรียนผนวกกับการเรียนในห้องเรียน ทั้งในรูปแบบของการศึกษาวิจัย การฝึกงาน สหกิจศึกษา การทำงานเพื่อสังคม เป็นต้น โดยจัดให้มีรายวิชาที่สอดคล้อง WIL ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของจำนวนหน่วยกิตในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตร กรณีที่มีความร่วมมือกับหน่วยงาน ราชการ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน ให้ระบุไว้ด้วย
- 2) กำหนดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา/การฝึกปฏิบัติงานที่สภาวิชาชีพกำหนด โดยมีผู้ไปปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของจำนวนนักศึกษาในหลักสูตร
- 3) กำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active learning) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของรายวิชาในหลักสูตร
- 4) กำหนดให้ทุกรายวิชาใช้ภาษาอังกฤษร่วมในการจัดการเรียนการสอนไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของรายวิชา

4.2 การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษาในหลักสูตร

คุณลักษณะของนักศึกษา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)
คุณลักษณะบุคคลทั่วไป - แสดงออกถึงทักษะที่พร้อมในการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ตลอดชีวิต (Lifelong learning) - เลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์และถูกต้อง (Digital literacy and Creativity)	PLO2 PLO4, PLO5
คุณลักษณะบุคคลตามวิชาชีพหรือศาสตร์ - มีความคิดเป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านเคมี คณิตศาสตร์ รวมทั้งศาสตร์อื่นๆมาบูรณาการเพื่อแก้ปัญหาได้จริง (System thinking, Creative thinking, Operation)	PLO1, PLO3, PLO6

4.3 ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	ความรู้	ทักษะ	จริยธรรม	ลักษณะบุคคล
PLO1 ออกแบบวงจรรวม หรือ ประกอบและทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ หรือผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์	✓	✓		
PLO2 แก้ปัญหาที่พบในกระบวนการทำงานเฉพาะทางตามแขนงที่จบการศึกษา		✓	✓	
PLO3 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เข้ามาแทนที่เทคโนโลยีเดิมในการทำงานด้านเซมิคอนดักเตอร์	✓		✓	
PLO4 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการทำงานเป็นทีม		✓		✓
PLO5 ปฏิบัติงานด้านออกแบบวงจรรวม หรือ ด้านการประกอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือ การทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือด้านดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ได้สำเร็จลุล่วงตามที่ได้รับมอบหมาย	✓	✓		✓

4.4 ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และ กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	ตัวชี้วัดผลลัพธ์
PLO 1 ออกแบบวงจรรวม หรือ ประกอบ และทดสอบเซมิคอนดักเตอร์ หรือผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์	1) เน้นการเรียนการสอนเรียนรู้จากตัวอย่างของจริง 2) ส่งนักศึกษาไปทัศนศึกษา พบผู้ประกอบการ และ วิศวกรที่ทำงานจริง เพื่อให้เห็นถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐาน และ ความรู้เฉพาะทางของวิศวกรรมเซมิคอนดักเตอร์ 3) มีวิชาปฏิบัติการประกอบกับวิชาบรรยายเพื่อนำเน้นย้ำ และ แสดงให้เห็นถึงหลักการของทฤษฎี และ การประยุกต์ใช้อย่างเป็นรูปธรรม	1) ประเมินผลการเรียนรู้จากการเรียนรายวิชาพื้นฐาน 2) ประเมินจากผลการเรียนรู้ในรายวิชาเฉพาะทางที่มีการประยุกต์ใช้เพื่อเป็นตัวชี้วัดถึงผลสัมฤทธิ์ของการเรียนการสอนรายวิชาพื้นฐาน 3) ประเมินจากผู้ใช้บัณฑิต	1) คะแนนผลประเมินการดำเนินการออกแบบหรือปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จมากกว่าร้อยละ 70 2) ผลงานสอดคล้องกับข้อกำหนด
PLO 2 แก้ปัญหาที่พบในกระบวนการทำงานเฉพาะทางตามแขนงที่จบการศึกษา	1) มีการยกตัวอย่างงานหรือปัญหาทางวิศวกรรมจริงจากอุตสาหกรรม ในภูมิภาค หรือ ระดับสากลมาเป็นต้นแบบในการตั้งโจทย์ 2) แนะนำกระบวนการคิด วิเคราะห์ สรุปประเด็นปัญหาของงานจากงานจริง และ รวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างมีระบบ	1) ประเมินจากการนำเสนอในวิชาสัมมนา และ วิชาโครงงาน 2) ประเมินจากผลการเรียนรู้ของรายวิชาเฉพาะทาง 3) ประเมินจากการออกแบบการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และผลลัพธ์	คะแนนผลประเมินแก้ไขปัญหาได้สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดมากกว่าร้อยละ 70

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	ตัวชี้วัดผลลัพธ์
PLO 3 ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เข้ามาแทนที่เทคโนโลยีเดิมในการทำงานด้านเซมิคอนดักเตอร์	1) มีการเรียนปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมทักษะการใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม 2) ในการเรียนปฏิบัติการจะมีการฝึกให้นักศึกษาออกแบบการทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และ นำเสนอผลการอภิปราย และสรุปผล อย่างมีหลักการ 3) มีหัวข้อให้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในวิชาเฉพาะทางเพื่อให้นักศึกษาเห็นถึงการประยุกต์ใช้งาน 4) เปิดโอกาสนักศึกษาใช้หลักการ design thinking ในการศึกษาปัญหาโครงการจากเจ้าของโจทย์ มีการสอบถาม ตีความหมายของโจทย์เป็นข้อกำหนดทางวิศวกรรม เสนอวิธีการแก้ไข และ ทดลองออกแบบและสร้างหรือจำลองวิธีการแก้ไขให้เจ้าของโจทย์รับทราบ พร้อมทั้งรับฟังข้อเสนอแนะ และนำมาเขียนเป็นข้อสรุปหรือมาปรับปรุงวิธีการ	1) ประเมินจากการสอบปฏิบัติการใช้เครื่องมือวัด 2) ประเมินจากการสอบสัมภาษณ์ และการเขียนรายงานการทดลอง 3) ประเมินจากการนำเสนอในวิชาสัมมนา และ วิชาโครงงาน 4) ประเมินจากผลการเรียนรู้ของรายวิชาเฉพาะทาง 5) ประเมินจากการออกแบบการแก้ปัญหา กระบวนการคิด และ ผลลัพธ์	ผลงานที่แสดงถึงความสามารถนำเทคโนโลยีใหม่มาปรับปรุงกระบวนการทำงานได้สำเร็จ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	ตัวชี้วัดผลลัพธ์
PLO4 สื่อสารด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการทำงานเป็นทีม	1) การสอนเน้นทักษะการสื่อสาร เช่น จัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเขียนอีเมล การนำเสนอ (Presentation Skills) และการประชุมในรูปแบบสองภาษา 2) การฝึกฝนการฟังและพูด: ใช้บทเรียนหรือคลิปวิดีโอที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และให้นักศึกษาฝึกการจับประเด็นและการแสดงความเห็น 3) การสอนเทคนิคการสื่อสารในทีม: เช่น การให้ฟีดแบ็ก (Feedback), การตั้งคำถามที่สร้างสรรค์ (Constructive Questions), และการแก้ไขข้อขัดแย้ง (Conflict Resolution) 4) การใช้เทคโนโลยีสนับสนุนการเรียนรู้ การใช้เครื่องมือดิจิทัล: ใช้แพลตฟอร์มออนไลน์ เช่น Google Docs, Slack หรือ Microsoft Teams เพื่อให้นักศึกษาฝึกสื่อสารแบบมืออาชีพในทั้งสองภาษา	1) การสังเกตพฤติกรรมในทีม ความชัดเจนในการสื่อสาร (ในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) การใช้คำพูดหรือข้อความที่เหมาะสมกับบริบท การสนับสนุนและแสดงความคิดเห็นเชิงสร้างสรรค์ 2) การใช้ Peer Assessment กระบวนการ: สมาชิกในทีมประเมินกันเอง 3) การประเมินผลงานโดยการนำเสนอผลงานสองภาษา	ผลงานการนำเสนอและการจัดทำรายงานสองภาษาได้ดี มีความชัดเจนและเหมาะสมในบริบทการทำงานเป็นทีม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล	ตัวชี้วัดผลลัพธ์
PLO5 ปฏิบัติงานด้านออกแบบวงจรรวมหรือด้านการประกอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือด้านดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์ ได้สำเร็จลุล่วงตามที่ได้รับมอบหมาย	1) จัดให้มีรายวิชาสหกิจศึกษา 2) ร่วมพัฒนาโครงการสหกิจศึกษากับอุตสาหกรรมเซมิคอนดักเตอร์ เพื่อเสนอการออกแบบวงจรรวมใหม่ หรือการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือทดสอบอุปกรณ์เซมิคอนดักเตอร์ หรือการผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ หรือด้านดูแลกระบวนการผลิตเซมิคอนดักเตอร์	การประเมินผลจากสถานประกอบการ ขอให้ผู้ควบคุมงานในสถานประกอบการประเมินผลงานนักศึกษาตามหัวข้อที่กำหนด เช่น ความสามารถทางเทคนิค ความรับผิดชอบ และการทำงานเป็นทีม	ผลการประเมินการดำเนินงานได้ครบถ้วนและบรรลุเป้าหมายที่กำหนด

หมวดที่ 5 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

5.1 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

- 1) เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 และต้องเรียนครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
- 2) เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยขอนแก่นว่าด้วย การศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2565 หมวดที่ 8 ข้อ 36 หรือระเบียบที่จะปรับปรุงใหม่
- 3) เมื่อเรียนครบทุกรายวิชาตามที่หลักสูตรกำหนด มีคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ต่ำกว่า 2.00
- 4) สอบผ่านเกณฑ์การสอบวัดความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐาน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ตามประกาศของมหาวิทยาลัย
- 5) ต้องได้รับการทดสอบหรือประเมิน สมรรถนะทางภาษาอังกฤษก่อนสำเร็จการศึกษาในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งตามหลักเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด (ตามประกาศมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฉบับที่ 2256/2560 เรื่องการใช้ผลสอบภาษาอังกฤษเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการสำเร็จ การศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยขอนแก่น)
- 6) การให้อนุสัญญา นักศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์ที่สมควรได้รับอนุสัญญาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเคมีคอนดักเตอร์ จะต้องมีความสมบูรณ์ ดังนี้
 - ไม่อยู่ในระหว่างการรับโทษทางวินัยที่ระบุให้งดการเสนอชื่อเพื่อรับปริญญาหรืออนุสัญญา
 - ไม่เป็นผู้ค้างหนี้สินกับทางมหาวิทยาลัย
 - ศึกษาและสอบผ่านรายวิชาต่าง ๆ ครบตามหลักสูตรแล้วและมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสมไม่ถึง 2.00 แต่ไม่ต่ำกว่า 1.75