

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552)

1. ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์
Bachelor of Science Program in Electronics Physics

2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์)
	ชื่อย่อ	วท.บ. (ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Science (Electronics Physics)
	ชื่อย่อ	B.Sc. (Electronics Physics)

3. หน่วยงานรับผิดชอบ

ภาควิชาฟิสิกส์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

4.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตทางด้านฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความรู้ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรม ที่สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัย และตอบสนองต่อการพัฒนาประเทศให้สามารถพึ่งพาตนเองได้

4.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- 1) เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์ สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้งานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาอื่น ๆ ได้
- 2) เพื่อให้บัณฑิตมีความรู้ความสามารถทางฟิสิกส์และอิเล็กทรอนิกส์เพียงพอที่จะนำไปศึกษาต่อในระดับสูง หรือนำไปปฏิบัติงานได้ทั้งในหน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และเอกชน
- 3) เพื่อให้บัณฑิตสามารถคิดวิเคราะห์ ศึกษาค้นคว้าและวิจัยได้ด้วยตนเอง มีความสนใจและติดตามความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสม่ำเสมอ
- 4) เพื่อส่งเสริมให้บัณฑิตมีความคิดสร้างสรรค์ มีความเป็นผู้นำ สามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้
- 5) เพื่อปลูกฝังให้บัณฑิตมีคุณธรรมและจริยธรรม ตระหนักในคุณค่าของวัฒนธรรมและประเพณีของสังคม ตลอดจนการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

5. กำหนดการเปิดสอน ปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540

ข้อ 7

7. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา ให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

8. ระบบการศึกษา

การศึกษาในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาศึกษาในปีหนึ่งๆ เป็นสองภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือ ภาคหนึ่งและภาคสอง ภาคการศึกษาหนึ่งๆ มีระยะเวลาสิบหกสัปดาห์ และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกสัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ ภาคฤดูร้อนเป็นภาคการศึกษาที่ไม่บังคับ

การคิดหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นดังนี้

1. วิชาบรรยาย(ภาคทฤษฎี) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. วิชาฝึก หรือทดลอง(ภาคปฏิบัติ) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. การฝึกงานหรือการฝึกภาคสนาม(ภาคฝึกงานอาชีพ) ใช้เวลาฝึก3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาปกติ รวม 45-90 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
4. โครงการงานพิเศษนักศึกษาใช้เวลาฝึกปฏิบัติ (ภายใต้การควบคุมของอาจารย์) 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตลอดภาคการศึกษาปกติรวม 45 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

9. ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรการศึกษาชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ภาคปกติ เป็นหลักสูตร 4 ปี นักศึกษาจะต้องใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ และต้องใช้เวลาศึกษาอย่างมากไม่เกิน 7 ปีการศึกษา

10. การลงทะเบียนเรียน

การลงทะเบียนเรียนให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540

ข้อ 10

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 ข้อ 11, 12, 13, 14, 15 และ 22 การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังนี้

ระดับ	A	B+	B	C+	C	D+	D	F
ค่าระดับ	4.0	3.5	3.0	2.5	2.0	1.5	1.0	0.0

12. งบประมาณ

ใช้งบประมาณตามที่ได้เสนอไว้ในแผนพัฒนาการศึกษา ระยะที่ 10 และที่จะขอเป็นรายปีงบประมาณ โดยมีค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตคนละประมาณ 30,000 บาท/ปี

13. หลักสูตร

13.1 โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร

นักศึกษาต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ครอบคลุมโครงสร้างองค์ประกอบและข้อกำหนดของหลักสูตร ดังนี้

1. วิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
2. วิชาเฉพาะ	100 หน่วยกิต
2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	22 หน่วยกิต
2.2 วิชาบังคับ	48 หน่วยกิต
2.3 วิชาบังคับเลือก	12 หน่วยกิต
2.4 วิชาเลือก	18 หน่วยกิต
3. วิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

13.2 ข้อกำหนดของหลักสูตร

1. วิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
--------------------	-------------

นักศึกษาจะต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 : วิชาศึกษาทั่วไป	21 หน่วยกิต
หมวดมนุษยศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3 หน่วยกิต
TU 110 Integrated Humanities	
หมวดสังคมศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	3 หน่วยกิต
TU 120 Integrated Social Sciences	
หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	
: วิทยาศาสตร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต
TU 130 Integrated Sciences and Technology	
: คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
TU 155 Elementary Statistics	
หมวดภาษา	
: ภาษาไทย	บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต
ท.161 การใช้ภาษาไทย	3 หน่วยกิต
TH 161 Thai Usage	
: ภาษาอังกฤษ	บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต

สข.070	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	0	หน่วยกิต
EL 070	English Course 1		
(สำหรับผู้ที่มีความรู้ไม่ถึง สข.171)			
สข.171	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	หน่วยกิต
EL 171	English Course 2		
สข.172	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3	หน่วยกิต
EL 172	English Course 3		

ส่วนที่ 2 9 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ตามที่ภาควิชากำหนด ดังนี้

บังคับ 2 วิชา 6 หน่วยกิต

มธ. 156	คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
TU 156	Introduction to Computers and Programming		
สข.296	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3	หน่วยกิต
EL 296	English for Academic Purposes 1		

และเลือกศึกษาอีก 1 วิชา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

สข.396	ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 2	3	หน่วยกิต
EL 396	English for Academic Purposes 2		
พบ.291	ธุรกิจเบื้องต้น	3	หน่วยกิต
BA 291	Introduction of Business		
ทอ.201	หลักการบริหาร	3	หน่วยกิต
HO 201	Principle of Management		
ศ.210	เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น	3	หน่วยกิต
EC 210	Introductory Economics		
จ.228	จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล	3	หน่วยกิต
PY 228	Psychology of Interpersonal Relations		

2. วิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 100 หน่วยกิต

2.1 วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 22 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวน 22 หน่วยกิต ดังนี้

วท.113	ชีววิทยาทั่วไป	3	หน่วยกิต
SC 113	General Biology		
วท.123	เคมีพื้นฐาน	3	หน่วยกิต
SC 123	Fundamental Chemistry		
วท.131	ฟิสิกส์ 1	3	หน่วยกิต
SC 131	Physics 1		
วท.132	ฟิสิกส์ 2	3	หน่วยกิต

SC 132	Physics 2	
วท.163	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1 หน่วยกิต
SC 163	General Biology Laboratory	
วท.173	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 หน่วยกิต
SC 173	Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.181	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต
SC 181	Physics Laboratory 1	
วท.182	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต
SC 182	Physics Laboratory 2	
ค.218	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
MA 218	Calculus for Science 1	
ค.219	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
MA 219	Calculus for Science 2	

2.2 วิชาบังคับ 48 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับ รวม 48 หน่วยกิต ดังนี้

ฟ.210	กลศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
PC 210	Mechanics 1	
ฟ.211	อุณหพลศาสตร์	3 หน่วยกิต
PC 211	Thermodynamics	
ฟ.220	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3 หน่วยกิต
PC 220	Modern Physics	
ฟ.310	ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1	3 หน่วยกิต
PC 310	Electromagnetic Theory 1	
ฟ.321	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3 หน่วยกิต
PC 321	Quantum Mechanics 1	
ฟอ.201	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต
NP 201	Introduction to Electronics	
ฟอ.202	อนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	3 หน่วยกิต
NP 202	Analog Electronics	
ฟอ.210	เครื่องมือและการวัด	3 หน่วยกิต
NP 210	Instruments and Measurements	
ฟอ.221	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1 หน่วยกิต
NP 221	Introduction to Electronics Laboratory	
ฟอ.222	ปฏิบัติการอนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	1 หน่วยกิต
NP 222	Analog Electronics Laboratory	
ฟอ.301	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	3 หน่วยกิต

NP 301	Digital Electronics	
ฟอ.310	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 1	3 หน่วยกิต
NP 310	Microcontroller System 1	
ฟอ.321	ปฏิบัติการดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	1 หน่วยกิต
NP 321	Digital Electronics Laboratory	
ฟอ.322	ปฏิบัติการออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	1 หน่วยกิต
NP 322	Computer-Aided Circuit Design Laboratory	
ฟอ.410	เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3 หน่วยกิต
NP 410	Microcomputer Interfacing Techniques	
ฟอ.490	สัมมนา	1 หน่วยกิต
NP 490	Seminar	
ฟอ.491	โครงการพิเศษ 1	1 หน่วยกิต
NP 491	Special Project 1	
ฟอ.492	โครงการพิเศษ 2	3 หน่วยกิต
NP 492	Special Project 2	
ค.313	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3 หน่วยกิต
MA 313	Ordinary Differential Equations	
ค.318	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3 หน่วยกิต
MA 318	Partial Differential Equations	

2.3 วิชาบังคับเลือก ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษาอีกไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

ฟ.206	การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางฟิสิกส์	3 หน่วยกิต
PC 206	Introduction to Data Analysis in Physics	
ฟ.306	ฟิสิกส์เชิงคำนวณ	3 หน่วยกิต
PC 306	Computational Physics	
ฟ.336	ฟิสิกส์ของแข็ง 1	3 หน่วยกิต
PC 336	Solid State Physics 1	
ฟ.338	ฟิสิกส์ของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ	3 หน่วยกิต
PC 338	Physics of Semiconductor Devices	
ฟ.397	การปฏิบัติงานในโรงฝึกงาน	1 หน่วยกิต
PC 397	Workshop Practice	
ฟ.457	โฟโตนิกส์	3 หน่วยกิต
PC 457	Photonics	
ฟอ.306	ระบบและการประมวลสัญญาณ	3 หน่วยกิต
NP 306	Systems and Signal Processing	
ฟอ.316	ตัวตรวจวัดและทรานสดิวเซอร์	3 หน่วยกิต

NP 316	Sensors and Transducers	
ฟอ.328	ปฏิบัติการออปแอมป์	1 หน่วยกิต
NP 328	Op-Amp Laboratory	
ฟอ.329	ปฏิบัติการเฟสล็อกลูป	1 หน่วยกิต
NP 329	Phase-Locked Loop Laboratory	
ฟอ.417	เมคาทรอนิกส์	3 หน่วยกิต
NP 417	Mechatronics	
ฟอ.418	การออกแบบเครื่องมือฟิสิกส์	2 หน่วยกิต
NP 418	Physics Instrument Design	
ฟอ.427	ปฏิบัติการระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม	1 หน่วยกิต
NP 427	Industrial Control System Laboratory	

2.4 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกศึกษาวิชาในสาขาอิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ คอมพิวเตอร์ วัสดุศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือ วิศวกรรมไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

3. วิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ เป็นวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ ให้หมายรวมถึงวิชาพื้นฐานทั่วไปหมวดภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกรายวิชา (รวมทั้งรายวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ใน วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2)
2. รายวิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “มธ.” ทุกรายวิชา
3. วิชา ท.162 การเขียนรายงานวิชาการ และ ท.163 การเขียนเพื่อการสื่อสารในองค์กร

13.3 การศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาต่างๆ ในสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขและรายละเอียด ดังนี้

1. วิชาบังคับ 8 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องศึกษาวิชาบังคับจำนวน 4 วิชา รวม 8 หน่วยกิต ดังนี้

ฟอ.201	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต
NP 201	Introduction to Electronics	
ฟอ.202	อนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	3 หน่วยกิต
NP 202	Analog Electronics	
ฟอ.221	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1 หน่วยกิต
NP 221	Introduction to Electronics Laboratory	
ฟอ.222	ปฏิบัติการอนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	1 หน่วยกิต
NP 222	Analog Electronics Laboratory	

2. วิชาบังคับเลือก ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกศึกษารายวิชาต่อไปนี้รวมไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต

ฟอ.301	ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์	3 หน่วยกิต
NP 301	Digital Electronics	
ฟอ.310	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 1	3 หน่วยกิต
NP 310	Microcontroller System 1	
ฟอ.316	ตัวตรวจวัดและทรานสดิวเซอร์	3 หน่วยกิต
NP 316	Sensors and Transducers	
ฟอ.321	ปฏิบัติการดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์	1 หน่วยกิต
NP 321	Digital Electronics Laboratory	
ฟอ.322	ปฏิบัติการออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	1 หน่วยกิต
NP 322	Computer-Aided Circuit Design Laboratory	
ฟอ.328	ปฏิบัติการออปแอมป์	1 หน่วยกิต
NP 328	Op-Amp Laboratory	
ฟอ.329	ปฏิบัติการเฟสล็อกกลูป	1 หน่วยกิต
NP 329	Phase-Locked Loop Laboratory	
ฟอ.410	เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3 หน่วยกิต
NP 410	Microcomputer Interfacing Techniques	
ฟอ.417	เมคาทรอนิกส์	3 หน่วยกิต
NP 417	Mechatronics	
ฟอ.418	การออกแบบเครื่องมือฟิสิกส์	2 หน่วยกิต
NP 418	Physics Instrument Design	
ฟอ.427	ปฏิบัติการระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม	1 หน่วยกิต
NP 427	Industrial Control System Laboratory	

13.4 การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญาในสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์

นักศึกษาผู้ใดได้ศึกษาลักษณะวิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 104 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้ มีสิทธิได้รับอนุปริญญา

1. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00
2. ได้ขึ้นทะเบียนเป็นนักศึกษาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ภาคการศึกษาปกติ
3. ได้ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไปของมหาวิทยาลัย (30 หน่วยกิต) และวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (22 หน่วยกิต) ครบ 52 หน่วยกิต
4. ได้ศึกษาวิชาบังคับไม่น้อยกว่า 31 หน่วยกิต
5. ได้ศึกษาวิชาบังคับเลือก และ/หรือ วิชาเลือกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต
6. ได้ศึกษาวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

13.5 หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

รายวิชาที่จะเปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย
อักษรย่อ และตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อักษรย่อหน้าตัวเลขในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ มีความหมาย
ดังนี้

ฟอ.(NP) เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาฟิสิกส์ สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์

2. ตัวเลข 3 ตำแหน่งในรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์ ที่ใช้อักษร
ย่อ “ฟอ. (NP)” มีความหมาย ดังนี้

เลขหลักหน่วย	หมายถึง วิชาบังคับหรือวิชาเลือก
เลข 0-5	หมายถึง วิชาบังคับ
เลข 6-9	หมายถึง วิชาเลือก
เลขหลักสิบ	หมายถึง หมวดวิชาที่จัดสอนในสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์
เลข 0	หมายถึง วิชาบรรยาย
เลข 1	หมายถึง วิชาบรรยายและปฏิบัติการ
เลข 2	หมายถึง วิชาปฏิบัติการ
เลข 9	หมายถึง วิชาสัมมนา การฝึกงาน และโครงการพิเศษ
เลขหลักร้อย	หมายถึง วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่าง ๆ
เลข 1	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 1
เลข 2	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 2
เลข 3	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 3
เลข 4	หมายถึง รายวิชาที่จัดสอนในหลักสูตรชั้นปีที่ 4

13.6 รายวิชาต่างๆ ในหลักสูตรสาขาวิชาฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ฟอ.201	อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
NP 201	Introduction to Electronics	
ฟอ.202	อนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
NP 202	Analog Electronics	
ฟอ.210	เครื่องมือและการวัด	3 (2-3-4)
NP 210	Instruments and Measurements	
ฟอ.221	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1 (0-3-0)
NP 221	Introduction to Electronics Laboratory	
ฟอ.222	ปฏิบัติการอนาล็อกอิเล็กทรอนิกส์	1 (0-3-0)
NP 222	Analog Electronics Laboratory	
ฟอ.301	ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	3 (3-0-6)
NP 301	Digital Electronics	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
ฟอ.306	ระบบและการประมวลสัญญาณ	3 (3-0-6)
	NP 306 Systems and Signal Processing	
ฟอ.310	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 1	3 (2-3-4)
	NP 310 Microcontroller System 1	
ฟอ.316	ตัวตรวจวัดและทรานสดิวเซอร์	3 (2-3-4)
	NP 316 Sensors and Transducers	
ฟอ.317	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	3 (2-3-4)
	NP 317 Computer Methods for Analysis of Electrical Systems	
ฟอ.321	ปฏิบัติการดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	1 (0-3-0)
	NP 321 Digital Electronics Laboratory	
ฟอ.322	ปฏิบัติการออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	1 (0-3-0)
	NP 322 Computer-Aided Circuit Design Laboratory	
ฟอ.328	ปฏิบัติการออปแอมป์	1 (0-3-0)
	NP 328 Op-Amp Laboratory	
ฟอ.329	ปฏิบัติการเฟสล็อกกลูป	1 (0-3-0)
	NP 329 Phase-Locked Loop Laboratory	
ฟอ.396	การฝึกงาน	ไม่นับหน่วยกิต
	NP 396 Training	
ฟอ.408	หัวข้อพิเศษ	2 (2-0-4)
	NP 408 Special Topics	
ฟอ.410	เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3 (2-3-4)
	NP 410 Microcomputer Interfacing Techniques	
ฟอ.416	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 2	3 (2-3-4)
	NP 416 Microcontroller System 2	
ฟอ. 417	เมคาทรอนิกส์	3 (2-3-4)
	NP 417 Mechatronics	
ฟอ.418	การออกแบบเครื่องมือฟิสิกส์	2 (1-3-2)
	NP 418 Physics Instrument Design	
ฟอ.427	ปฏิบัติการระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม	1 (0-3-0)
	NP 427 Industrial Control System Laboratory	
ฟอ.490	สัมมนา	1 (0-3-0)
	NP 490 Seminar	
ฟอ.491	โครงการพิเศษ 1	1 (0-3-0)
	NP 491 Special Project 1	
ฟอ.492	โครงการพิเศษ 2	3 (0-9-0)
	NP 492 Special Project 2	

13.7 แผนการศึกษา

สาขาวิชา ฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
ท.161 การใช้ภาษาไทย	3	มธ.155 สถิติพื้นฐาน	3
สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3	สข.172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3	3
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3	ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1	มธ.156 คอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3	วท.132 ฟิสิกส์ 2	3
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3	ฟอ.201 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	ฟอ.221 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	1
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3		
รวม	21	รวม	20

ชั้นปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
ฟ.210 กลศาสตร์ 1	3	ค.318 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3
ฟ.211 อุณหพลศาสตร์	3	สข.296 ภาษาอังกฤษเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ 1	3
ฟอ.210 เครื่องมือและการวัด	3	ฟ.220 ฟิสิกส์ยุคใหม่	3
ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3	ฟอ.202 อนุกรมอิเล็กทรอนิกส์	3
มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์	3	ฟอ.222 ปฏิบัติการอนุกรมอิเล็กทรอนิกส์	1
มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์	3	มธ.130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
		XX.XXX วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2	3
รวม	18	รวม	19

ชั้นปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
ฟ.310 ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า 1	3	ฟ.321 กลศาสตร์ควอนตัม 1	3
ฟอ.301 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์	3	ฟอ.322 ปฏิบัติการออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	1
ฟอ.321 ปฏิบัติการดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์	1	ฟอ.310 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 1	3
XX.XXX วิชาบังคับเลือก	6	XX.XXX วิชาบังคับเลือก	6
XX.XXX วิชาเลือก	6	XX.XXX วิชาเลือก	6
รวม	19	รวม	19

ชั้นปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต
ฟอ.410 เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3	ฟอ.490 สัมมนา	1
ฟอ.491 โครงการพิเศษ 1	1	ฟอ.492 โครงการพิเศษ 2	3
XX.XXX วิชาเลือก	3	XX.XXX วิชาเลือก	3
XX.XXX วิชาเลือกเสรี	3	XX.XXX วิชาเลือกเสรี	3
รวม	10	รวม	10

คำอธิบายรายวิชา

- ฟอ201 อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 3 (3-0-6)
NP201 Introduction to Electronics
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.132 หรือเคมีศึกษา วท.135
ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับวงจร การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรกรองสัญญาณความถี่ สารกึ่งตัวนำและรอยต่อพี-เอ็น วงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์ วงจรขยายสัญญาณ แนะนำระบบดิจิทัล หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับลอจิกเกต ฟลิปฟลอป รีจิสเตอร์ วงจรนับ การสื่อสารระบบดิจิทัล
- ฟอ202 อนาลอกอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)
NP202 Analog Electronics
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.201
การไบอัสไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ วงจรขยายทรานซิสเตอร์แบบต่างๆ วงจรสมมูลกระแสสลับของไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ การไบอัสฟิลด์เอฟเฟกต์ทรานซิสเตอร์ ออป-แอมป์เบื้องต้น การป้อนกลับ ไทริสเตอร์และการใช้งาน
- ฟอ210 เครื่องมือและการวัด 3 (2-3-4)
NP210 Instruments and Measurements
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ วท.132 หรือเคมีศึกษา วท.135
การวัดและการสอบเทียบ ปริมาณและหน่วยวัดมาตรฐาน เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและทรานส์ดิวเซอร์ การแปลงปริมาณทางฟิสิกส์เป็นปริมาณทางไฟฟ้า การลดทอนสัญญาณรบกวน หลักการทำงานของโวลท์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ โอห์มมิเตอร์ เอซีโวลท์มิเตอร์ การวัดแบบเปรียบเทียบ วงจรบริดจ์ ออสซิลโลสโคปและการใช้งาน
- ฟอ221 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น 1 (0-3-0)
NP221 Introduction to Electronics Laboratory
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ฟอ.201
ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ฟอ.201
- ฟอ222 ปฏิบัติการอนาลอกอิเล็กทรอนิกส์ 1 (0-3-0)
NP222 Analog Electronics Laboratory
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ฟอ.202
ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ฟอ.202
- ฟอ301 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)
NP301 Digital Electronics
วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.201
ระบบจำนวน พีชคณิตบูลีน การลดรูปโครงข่ายตรรกะ วงจรเลขคณิต การวิเคราะห์และออกแบบโครงข่ายเชิงโครงสร้างซีควนเชียล รีจิสเตอร์และวงจรรนับ วงจรสัญญาณนาฬิกา วงจรแปลง A/D และ D/A

ฟอ306	ระบบและการประมวลสัญญาณ	3 (3-0-6)
NP306	Systems and Signal Processing	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.201 และ สอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.218	
	แนะนำเบื้องต้นระบบและสัญญาณ ระบบเชิงเส้นและคอนโวลูชัน การวิเคราะห์ระบบและสัญญาณด้วย อนุกรมฟูเรียร์ และการแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซ และการแปลงแซด การสุ่มตัวอย่างสัญญาณ ระบบควบคุมและระบบป้อนกลับ	
ฟอ310	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 1	3 (2-3-4)
NP310	Microcontroller System 1	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301	
	สถาปัตยกรรมและระบบพื้นฐานของไมโครคอนโทรลเลอร์ ชุดคำสั่ง การใช้งานหน่วยความจำและหน่วยรับส่งข้อมูล การเชื่อมต่อกับ LED สวิตช์ ลำโพง และ LCD เวลาและตัวนับ อินเทอร์รัพท์ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แปลงสัญญาณ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์แสดงผล การควบคุมสแต็ปมอเตอร์และมอเตอร์กระแสตรง	
ฟอ316	ตัวตรวจวัดและทรานสดิวเซอร์	3 (2-3-4)
NP316	Sensors and Transducers	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.202	
	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับตัวตรวจวัดและทรานสดิวเซอร์ กระบวนการทางสัญญาณและวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้อง คุณสมบัติทางฟิสิกส์ของตัวตรวจวัดแบบต่าง ๆ การเลือกใช้งานตัวตรวจวัดในระบบการวัดและควบคุม	
ฟอ317	การวิเคราะห์ระบบไฟฟ้าด้วยคอมพิวเตอร์	3 (2-3-4)
NP317	Computer Methods for Analysis of Electrical Systems	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.201	
	การวิเคราะห์อุปกรณ์และระบบไฟฟ้า การแทนโครงข่ายโดยการใช้วิธีทางโทโปโลยี การแก้ปัญหาแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นด้วยวิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลข	
ฟอ321	ปฏิบัติการดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์	1 (0-3-0)
NP321	Digital Electronics Laboratory	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ฟอ.301	
	ปฏิบัติการเสริมทักษะทางทฤษฎีของวิชา ฟอ.301	
ฟอ322	ปฏิบัติการออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	1 (0-3-0)
NP322	Computer-Aided Circuit Design Laboratory	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301	
	การสำรวจและออกแบบระบบวงจร การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและทดสอบระบบวงจรจำลอง การนำผลสรุปที่ได้จากระบบจำลองมาสร้างเป็นวงจรใช้งานจริง	

ฟอ328	ปฏิบัติการออปแอมป์	1 (0-3-0)
NP328	Op-Amp Laboratory วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือ ศึกษาพร้อมกับ ฟอ.201 คุณสมบัติและการประยุกต์ออปแอมป์ วงจรขยายเชิงเส้น วงจรดิฟเฟอเรนเชียลและอินทิเกรต วงจรจ่ายกระแสและความดันคงที่ วงจรเรียงกระแส วงจรกำเนิดสัญญาณ	
ฟอ329	ปฏิบัติการเฟสล็อกกลูป	1 (0-3-0)
NP329	Phase-Locked Loop Laboratory วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.202 หลักการเบื้องต้นของวงจรเฟสล็อกกลูป การวัดเฟส การควบคุมความถี่ด้วยแรงดันไฟฟ้าวงจรกรอง การสังเคราะห์ความถี่ด้วยดิจิทัล	
ฟอ396	การฝึกงาน	ไม่นับหน่วยกิต
NP396	Training วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป นักศึกษาต้องฝึกงานในภาคฤดูร้อนในหน่วยงานหรือโรงงานที่ภาควิชาฯ เห็นชอบ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 180 ชั่วโมง เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกปฏิบัติงานจริงและได้รับประสบการณ์จากการฝึกงาน การประเมินผลโดยนักศึกษาต้องส่งรายงานและสอบปากเปล่า วัดผลด้วยระดับ S หรือ U	
ฟอ408	หัวข้อพิเศษ	2 (2-0-4)
NP408	Special Topics วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป หัวข้อที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าและวิทยาการสมัยใหม่ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์อิเล็กทรอนิกส์	
ฟอ410	เทคนิคการเชื่อมต่อไมโครคอมพิวเตอร์	3 (2-3-4)
NP410	Microcomputer Interfacing Techniques วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301 องค์ประกอบของระบบไมโครคอมพิวเตอร์ โครงสร้างของซีพียู สัญญาณต่างๆ ของสล็อตขยายระบบ การจัดตำแหน่งสำหรับหน่วยความจำ อุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุตพอร์ท การรับส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์กับเครื่องมือ การออกแบบวงจรเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอก	
ฟอ416	ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 2	3 (2-3-4)
NP416	Microcontroller System 2 วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.310 การออกแบบชุดพัฒนาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ การออกแบบและพัฒนาระบบไมโครคอนโทรลเลอร์กับการวัดและควบคุม	

ฟอ417	เมคาทรอนิกส์	3 (2-3-4)
NP417	Mechatronics	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301	
	แนวคิดการออกแบบเบื้องต้น เครื่องกล การวิเคราะห์ทางโคเนแมติกเบื้องต้น เซนเซอร์ แอคทูเอเตอร์ การปรับแต่งสภาพเงื่อนไขสัญญาณ สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ ระบบจัดการข้อมูล ซอฟต์แวร์ควบคุมระบบ ภาระที่มอบหมายให้ทำงานและโครงการ	
ฟอ418	การออกแบบเครื่องมือฟิสิกส์	2 (1-3-2)
NP418	Physics Instrument Design	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301	
	การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือทดลองทางฟิสิกส์ที่ต้องใช้ความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์	
ฟอ427	ปฏิบัติการระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม	1 (0-3-0)
NP427	Industrial Control System Laboratory	
	วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา ฟอ.301	
	ระบบควบคุม อุปกรณ์ และเครื่องมือทางอุตสาหกรรม	
ฟอ490	สัมมนา	1 (0-3-0)
NP490	Seminar	
	วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป	
	หัวข้อการสัมมนาครอบคลุมเนื้อหาวิชาทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ หรืออิเล็กทรอนิกส์ นักศึกษาต้องเสนอหัวข้อสัมมนาที่เหมาะสมและผ่านการเห็นชอบจากภาควิชาฯ เพื่อบรรยายในที่สัมมนาพร้อมทั้งส่งรายงานตามเวลาที่ภาควิชาฯ กำหนด	
ฟอ491	โครงการพิเศษ 1	1 (0-3-0)
NP491	Special Project 1	
	วิชาบังคับก่อน : เป็นนักศึกษาตั้งแต่ชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป	
	โครงการของนักศึกษาแต่ละคนจะเกี่ยวข้องกับการศึกษาและวิจัยทางฟิสิกส์ประยุกต์ หรืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์ให้นักศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ เขียนรายงาน และจัดทำข้อเสนอโครงการต่อคณะกรรมการ ภายใต้การควบคุมดูแลโดยอาจารย์ วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U	
ฟอ492	โครงการพิเศษ 2	3 (0-9-0)
NP492	Special Project 2	
	วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ฟอ.491	
	ศึกษาหัวข้อที่ได้ศึกษาในวิชา ฟ.491 ให้ลึกซึ้งกว้างขวางยิ่งขึ้น เขียนรายงาน และนำเสนอต่อคณะ กรรมการ ภายใต้การควบคุมดูแลโดยอาจารย์ วัตถุประสงค์ด้วยระดับ S หรือ U	

14. เงื่อนไขอื่น ๆ

เงื่อนไขอื่น ๆ นอกจากที่ระบุไว้ในหลักสูตรนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ.2540 รวมทั้งระเบียบและประกาศต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัย