

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2560

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า
 ภาษาอังกฤษ : Doctor of Engineering Program in Electrical Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม : วิศวกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมไฟฟ้า)
 Doctor of Engineering (Electrical Engineering)
 ชื่อย่อ : วศ.ด. (วิศวกรรมไฟฟ้า)
 D.Eng. (Electrical Engineering)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แบบ 2.1 ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต
 แบบ 2.2 ไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

หลักสูตร**แบบ 2.1**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
- สัมมนา		4 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		4 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	4 หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	36 หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
- สัมมนา		4 หน่วยกิต
01205697 สัมมนา (Seminar)		1,1,1,1

- วิชาเอกบังคับ	4 หน่วยกิต
01205691	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า I (Research Methodology in Electrical Engineering I) 1 (1-0-2)
01205692	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า II (Research Methodology in Electrical Engineering II) 1 (1-0-2)
01205693	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า III (Research Methodology in Electrical Engineering III) 1 (1-0-2)
01205694	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า IV (Research Methodology in Electrical Engineering IV) 1 (1-0-2)

- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต
-----------------------	-------------------------------

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 4 หน่วยกิต

01205611	การเรียนรู้เครื่องสำหรับการประมวลสัญญาณขั้นสูง (Machine Learning for Advanced Signal Processing) 3(3-0-6)
01205621	การสื่อสารไร้สายขั้นสูง (Advanced Wireless Communications) 3(3-0-6)
01205631	การออกแบบวงจรรวมพลังงานต่ำขั้นสูง (Advanced Low Power Integrated Circuit Design) 3(3-0-6)
01205651	เสถียรภาพระบบกำลังขั้นสูง (Advanced Power System Stability) 3(3-0-6)
01205695	การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Practical Problem Solving in Electrical Engineering) 4 (1-9-7)
01205696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Selected Topics in Electrical Engineering) 3(3-0-6)
01205698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems) 1-3

ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต
01205699	วิทยานิพนธ์ (Thesis) 1-36

แบบ 2.2

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	72	หน่วยกิต
ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		6	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		4	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48	หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		6	หน่วยกิต
01205697	สัมมนา (Seminar)	1,1,1,1,1,1	
- วิชาเอกบังคับ		4	หน่วยกิต
01205691	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า I (Research Methodology in Electrical Engineering I)	1 (1-0-2)	
01205692	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า II (Research Methodology in Electrical Engineering II)	1 (1-0-2)	
01205693	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า III (Research Methodology in Electrical Engineering III)	1 (1-0-2)	
01205694	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า IV (Research Methodology in Electrical Engineering IV)	1 (1-0-2)	
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	14	หน่วยกิต

ให้นิสิตเลือกเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือวิชาในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษาของสาขาวิศวกรรมไฟฟ้า
ไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

01205611	การเรียนรู้เครื่องสำหรับการประมวลสัญญาณขั้นสูง (Machine Learning for Advanced Signal Processing)	3(3-0-6)
01205621	การสื่อสารไร้สายขั้นสูง (Advanced Wireless Communications)	3(3-0-6)
01205631	การออกแบบวงจรรวมพลังงานต่ำขั้นสูง (Advanced Low Power Integrated Circuit Design)	3(3-0-6)
01205651	เสถียรภาพระบบกำลังขั้นสูง (Advanced Power System Stability)	3(3-0-6)

01205695	การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Practical Problem Solving in Electrical Engineering)	4 (1-9-7)
01205696	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้า (Selected Topics in Electrical Engineering)	3(3-0-6)
01205698	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	48 หน่วยกิต
01205699	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-48

ตัวอย่างแผนการศึกษา

แบบ 2.1

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205691	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า I	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	6
รวม		<u>8 (- -)</u>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205692	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า II	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	6
รวม		<u>8 (- -)</u>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	4 (- -)
รวม		<u>8 (- -)</u>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205693	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า III	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>8</u>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205694	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า IV	1 (1-0-2)
01205699	วิทยานิพนธ์	7
รวม		<u>8</u>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205699	วิทยานิพนธ์	8
รวม		<u>8</u>

แบบ 2.2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205691	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า I	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	2
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>7 (- -)</u>
ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205692	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า II	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	2
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>7 (- -)</u>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	3
	วิชาเอกเลือก	<u>3 (- -)</u>
	รวม	<u>7 (- -)</u>
ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205693	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า III	1 (1-0-2)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	4
	วิชาเอกเลือก	<u>1 (- -)</u>
	รวม	<u>7 (- -)</u>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	2
	วิชาเอกเลือก	<u>4 (- -)</u>
	รวม	<u>7 (- -)</u>
ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01205697	สัมมนา	1
01205699	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	<u>7 (- -)</u>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01205694 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า IV		1 (1-0-2)
01205699 วิทยานิพนธ์		<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01205699 วิทยานิพนธ์		<u>8</u>
	รวม	<u>8</u>
ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01205699 วิทยานิพนธ์		<u>7</u>
	รวม	<u>7</u>
ปีที่ 5 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต (ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)	
01205699 วิทยานิพนธ์		<u>8</u>
	รวม	<u>8</u>

คำอธิบายรายวิชา

- 01205611 การเรียนรู้เครื่องสำหรับการประมวลสัญญาณขั้นสูง 3(3-0-6)**
(Machine Learning for Advanced Signal Processing)
 ทฤษฎีหลักมูลผลการคาดคะเนไปบนเซตคอนเวกซ์ การหาค่าเหมาะที่สุดของฟังก์ชันต้นทุนคอนเวกซ์แบบไม่เรียบ การแทนสัญญาณเบาบาง ผลเฉลยเบาบางที่สุด การรับรู้บีบอัด ขั้นตอนวิธีสำหรับการเรียนรู้ที่ตระหนักรู้ความเบาบาง วิธีมอนติคาร์โล การชักตัวอย่างแบบสุ่ม การชักตัวอย่างสำคัญเชิงลำดับ การกรองอนุภาค
 Fundamental theorem of projections onto convex sets. Non-smooth convex cost function optimization. Sparse signal representation. The sparsest solution. Compressive sensing. Algorithms for sparsity-aware learning. Monte Carlo methods. Random sampling. Sequential Importance Sampling. Particle filtering.
- 01205621 การสื่อสารไร้สายขั้นสูง 3(3-0-6)**
(Advanced Wireless Communications)
 ช่องสัญญาณไร้สาย การสื่อสารจากจุดหนึ่งไปจุดหนึ่ง ความจุช่องสัญญาณ การสื่อสารหลายสายอากาศ การสื่อสารหลายสายอากาศหลายผู้ใช้ การสื่อสารที่มีการป้อนกลับ
 Wireless channel, Point-to-point communication, Channel capacity, Multiple-antenna communication, Multiple-antenna multiple-user communication, Communication with feedback.
- 01205631 การออกแบบวงจรรวมพลังงานต่ำขั้นสูง 3(3-0-6)**
(Advanced Low Power Integrated Circuit Design)
 การออกแบบวงจรขยายสัญญาณเครื่องมือวัดพลังงานต่ำ การออกแบบวงจรแปลงข้อมูลพลังงานต่ำ การออกแบบวงจรรับส่งสัญญาณความถี่คลื่นวิทยุพลังงานต่ำ การออกแบบวงจรทางชีวการแพทย์พลังงานต่ำ การออกแบบวงจรแปลงพลังงานประสิทธิภาพสูงสำหรับอุปกรณ์เก็บเกี่ยวพลังงาน
 Design of low-power instrumentation amplifiers. Design of low-power data converters. Design of low-power radio-frequency transceivers. Design of low-power biomedical circuits. Design of high-efficiency power management circuits for energy harvesters.
- 01205651 เสถียรภาพระบบกำลังขั้นสูง 3(3-0-6)**
(Advanced power system stability)
 พื้นฐานการทำงานของระบบกำลังสมัยใหม่ แบบจำลองพลวัตของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสมัยใหม่ เสถียรภาพของระบบกำลังเมื่อถูกรบกวน การแกว่งของระบบกำลัง เสถียรภาพของระบบกำลังเชื่อมต่อหลายพื้นที่ เสถียรภาพและการควบคุมความถี่และแรงดันในพื้นที่ การป้องกันระบบกำลังสมัยใหม่

Fundamental of modern power system operation, Dynamic model of modern power generations. Stability of disturbed power system. Power system oscillations. Multi-area power system stability. Area stability and control of frequency and voltage. Protections of modern power system.

01205691 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า I **1(1-0-2)**
(Research Methodology in Electrical Engineering I)

การตั้งปัญหาวิจัยและผลงานวิจัยที่คาดหวัง แนวทางการทบทวนบทความวิจัยที่มีมาก่อน การเขียนสรุปงานวิจัยที่มีมาก่อน การวางแผนการวิจัย

Research problem formulation and expected research contribution. Guideline to literature review. Summary writing of research literature. Research planning.

01205692 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า II **1(1-0-2)**
(Research Methodology in Electrical Engineering II)

การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ การวิเคราะห์ปัญหาและข้อบกพร่องทางจรรยาบรรณ และจริยธรรมผ่านกรณีศึกษา การตั้งสมมุติฐานการวิจัย การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ การเขียนข้อเสนอโครงการวิทยานิพนธ์ การนำเสนอข้อเสนอโครงการวิทยานิพนธ์แบบปากเปล่า

Analytical thinking. Systematic thinking. Analysis of ethic and integrity problems through case studies. Formulation of research hypothesis. Practical problem solving. Thesis proposal writing. Oral presentation of thesis proposal.

01205693 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า III **1(1-0-2)**
(Research Methodology in Electrical Engineering III)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205692

จรรยาบรรณในการตีพิมพ์งานทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์และจัดการปัญหาทางจริยธรรม การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม การพัฒนาความก้าวหน้าในการวิจัย การประเมินบทความการประชุมวิชาการ การโต้แย้งผลการประเมิน การเขียนบทความวิจัยสำหรับการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ การนำเสนอผลงานวิจัยในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติแบบปากเปล่า

Ethics in scientific publishing. Analysis and handling of ethical problems. Critical thinking. Practical problem solving. Team work. Moving research forward. Review of conference papers. Rebuttal. Writing research articles for international conferences. Oral presentation in international conference.

- 01205694** **ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมไฟฟ้า IV** **1(1-0-2)**
(Research Methodology in Electrical Engineering IV)
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 01205693
 จริยธรรมสำหรับผู้นำ การคิดเชิงสร้างสรรค์ ผลงานวิจัย การประเมินบทความวารสารวิชาการ นานาชาติ การโต้แย้งผลการประเมิน การเขียนบทความวิจัยสำหรับวารสารวิชาการระดับนานาชาติ การเขียนวิทยานิพนธ์ การเตรียมการนำเสนอแบบปากเปล่าเพื่อปกป้องวิทยานิพนธ์
 Ethics of leaders. Creative thinking. Research contribution. Review of research articles in international journals. Rebuttal. Writing research articles in international journals. Thesis writing. Preparation of oral presentation for thesis defense.
- 01205695** **การแก้ปัญหาเชิงปฏิบัติทางวิศวกรรมไฟฟ้า** **4(1-9-7)**
(Practical Problem Solving in Electrical Engineering)
 จรรยาบรรณทางวิชาชีพวิศวกรรม การเผชิญปัญหาจริงในอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ปัญหาเชิงเทคนิค การบริหารโครงการ การบริหารการทำงานเป็นทีม การวางแผนโครงการและการกระจายความรับผิดชอบ การเขียนข้อเสนอโครงการและการนำเสนอ การเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ การหาคำตอบของปัญหาและการบูรณาการ การเขียนรายงานทางเทคนิค การนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา
 Engineering ethics. Encountering practical problems in industry. Analysis of practical problem. Project management. Team work management. Project planning and distribution of responsibility. Proposal writing and presentation. Data collection and analysis. Solution finding and integration. Technical report writing. Technical presentation of proposed solutions.
- 01205696** **เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้า** **3(3-0-6)**
(Selected Topics in Electrical Engineering)
 เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับปริญญาเอก หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา
 Selected topics in electrical engineering at the doctoral degree level. Topics are subject to change each semester.
- 01205697** **สัมมนา** **1**
(Seminar)
 การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับปริญญาเอก
 Presentation and discussion on interesting topics in electrical engineering at the doctoral degree level.

- 01205698 **ปัญหาพิเศษ** **1-3**
(Special Problems)
การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมไฟฟ้าในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน
Study and research in electrical engineering at the doctoral degree level and
compleie into a written report.
- 01205699 **วิทยานิพนธ์** **1-72**
(Thesis)
วิจัยในระดับปริญญาเอก และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์
Research at the doctoral degree level and compile into a thesis.