

รวมไม่น้อยกว่า ๔๘ หน่วยกิต

แบบ ๒.๑ ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก

หมวดวิชาบังคับ	๑๐	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	๖	หน่วยกิต
วิทยานิพนธ์	๓๖	หน่วยกิต
รวมไม่น้อยกว่า	๕๒	หน่วยกิต

### ๓.๑.๓ รายวิชาในหลักสูตร

แบบ ๑ ศึกษารายวิชาเพิ่มเติมโดยไม่นับหน่วยกิต

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

*วศคก ๖๑๑	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๑	๑(๑-๐-๒)
EGME 611	Mechanical Engineering Doctoral Seminar I	
*วศคก ๖๑๒	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๒	๑(๑-๐-๒)
EGME 612	Mechanical Engineering Doctoral Seminar II	
*วศคก ๖๑๓	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๓	๑(๑-๐-๒)
EGME 613	Mechanical Engineering Doctoral Seminar III	
*วศคก ๖๙๔	วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรม	๑(๑-๐-๒)
EGME 694	Engineering Research Methodology	

แบบ ๒

(๑) หมวดวิชาบังคับ จำนวน ๑๐ หน่วยกิต

*วศคก ๖๑๐	คณิตศาสตร์วิศวกรรมประยุกต์	๓(๓-๐-๖)
EGME 610	Applied Engineering Mathematics	
*วศคก ๖๑๑	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๑	๑(๑-๐-๒)
EGME 611	Mechanical Engineering Doctoral Seminar I	
*วศคก ๖๑๒	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๒	๑(๑-๐-๒)
EGME 612	Mechanical Engineering Doctoral Seminar II	
*วศคก ๖๑๓	สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๓	๑(๑-๐-๒)
EGME 613	Mechanical Engineering Doctoral Seminar III	
*วศคก ๖๙๔	วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรม	๑(๑-๐-๒)
EGME 694	Engineering Research Methodology	

\* รายวิชาใหม่

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

*วศคก ๖๖๖	วิศวกรรมเครื่องกลขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 666	Advanced Mechanical Engineering	
<b>(๒) หมวดวิชาเลือก ไม่น้อยกว่า ๖ หน่วยกิต</b>		
วศคก ๕๑๑	การวัดและวิชาการเครื่องมือ	๓(๓-๐-๖)
EGME 511	Measurement and Instrumentation	
วศคก ๕๑๓	ไฟไนต์เอลิเมนต์	๓(๓-๐-๖)
EGME 513	Finite Elements	
วศคก ๕๒๒	ทฤษฎีความยืดหยุ่น	๓(๓-๐-๖)
EGME 522	Theory of Elasticity	
วศคก ๕๒๓	กลศาสตร์การแตกหัก	๓(๓-๐-๖)
EGME 523	Fracture Mechanics	
วศคก ๕๓๑	อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 531	Advanced Engineering Thermodynamics	
วศคก ๕๓๕	ระบบความร้อน	๓(๓-๐-๖)
EGME 535	Thermal Systems	
วศคก ๕๓๖	การถ่ายเทความร้อนและมวลขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 536	Advanced Heat and Mass Transfer	
วศคก ๕๓๗	กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 537	Advanced Fluid Mechanics	
วศคก ๕๓๘	ทฤษฎีการเผาไหม้	๓(๓-๐-๖)
EGME 538	Combustion Theory	
วศคก ๕๓๙	พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณด้วยวิธีปริมาตรจำกัด	๓(๓-๐-๖)
EGME 539	Computational Fluid Dynamics Using Finite Volume Method	
วศคก ๕๔๑	การปรับอากาศและการทำความเย็นขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 541	Advanced Refrigeration and Air Conditioning	
*วศคก ๕๔๒	การถ่ายเทความร้อนด้วยพลังงานไมโครเวฟ	๓(๓-๐-๖)
EGME 542	Heat Transfer by Microwave Energy	
วศคก ๕๕๖	เทคโนโลยียานยนต์ขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME 556	Advanced Autocmotive Technology	

**\* รายวิชาใหม่**

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก	๕๕๗	เทคโนโลยีการผลิตด้านยานยนต์	๓(๓-๐-๖)
EGME	557	Automotive Manufacturing Technology	
วศคก	๕๖๑	การควบคุมเชิงเส้น	๓(๓-๐-๖)
EGME	561	Linear Control	
*วศคก	๖๖๑	ระบบควบคุมเชิงเส้นอันดับสอง	๓(๓-๐-๖)
EGME	661	Linear Quadratic Control	
*วศคก	๖๖๒	ระบบควบคุมหลายตัวแปร	๓(๓-๐-๖)
EGME	662	Multivariable Control	
วศคก	๕๖๕	หุ่นยนต์ ๑	๓(๓-๐-๖)
EGME	565	Robotics I	
*วศคก	๖๑๔	การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นสำหรับของแข็ง	๓(๓-๐-๖)
EGME	614	Nonlinear Finite Element Analysis for Solids	
*วศคก	๖๕๐	การจำลองระบบ	๓(๓-๐-๖)
EGME	650	System modeling	
วศคก	๕๖๗	เมคคาทรอนิกส์	๓(๓-๐-๖)
EGME	567	Mechatronics	
วศคก	๕๘๑	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนขั้นสูง	๓(๓-๐-๖)
EGME	581	Advanced Renewable Energy Technology	
วศคก	๕๘๒	เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์	๓(๓-๐-๖)
EGME	582	Solar Energy Technology	
วศคก	๕๙๑	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๑	๓(๓-๐-๖)
EGME	591	Selected Topics in Mechanical Engineering I	
*วศคก	๕๙๒	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๒	๓(๓-๐-๖)
EGME	592	Selected Topics in Mechanical Engineering II	
*วศคก	๕๙๓	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๓	๓(๓-๐-๖)
EGME	593	Selected Topics in Mechanical Engineering III	
*วศคก	๕๙๔	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๔	๓(๓-๐-๖)
EGME	594	Selected Topics in Mechanical Engineering IV	
*วศคก	๕๙๕	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๕	๓(๓-๐-๖)
EGME	595	Selected Topics in Mechanical Engineering V	

## \* รายวิชาใหม่

หลักสูตรใหม่นี้ ได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยมหิดล ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๙๑ เมื่อวันที่ ๑๗ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๗

นอกจากรายวิชาในหมวดวิชาเลือกดังกล่าวข้างต้น นักศึกษาสามารถเลือกลงทะเบียนรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในระดับบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัยมหิดล หรือจากมหาวิทยาลัยอื่น ๆ ตามความสนใจ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรืออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นสมควร

### (๓) วิทยานิพนธ์

#### หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

##### แบบ ๑

*วศคก	๘๘๘	วิทยานิพนธ์	๔๘(๐-๑๔๔-๐)
EGME	898	Dissertation	

##### แบบ ๒

*วศคก	๖๙๙	วิทยานิพนธ์	๓๖(๐-๑๐๘-๐)
EGME	699	Dissertation	

#### \* รายวิชาใหม่

#### ๓.๑.๔ โครงการวิจัยของหลักสูตร

แนวทางการทำวิจัยของหลักสูตร มีดังนี้

๑. ระบบควบคุมอัตโนมัติและระบบเมคคาทรอนิกส์

๒. การประมวลผลสัญญาณและภาพ

๓. การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยออกแบบ Computer-Aided Design (CAD) และคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม Computer-Aided Engineering (CAE) รวมถึงการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม เพื่อใช้ในการวิเคราะห์และออกแบบชิ้นงาน

๔. พลศาสตร์การเคลื่อนที่ การวัด และการทดลองทางวิศวกรรม

๕. การวิเคราะห์ด้านพลังงานในเชิงอนุรักษ์ และเทคโนโลยีพลังงานทางเลือก

๖. พลศาสตร์ และการควบคุมด้านยานยนต์และเทคโนโลยีการผลิต

#### ๓.๑.๕ ความหมายของรหัสวิชา

ตัวอักษร ๔ หลักมีความหมาย ดังนี้

ตัวอักษร ๒ หลักแรก เป็นอักษรย่อของคณะที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน

วศ (EG) หมายถึง คณะวิศวกรรมศาสตร์

ตัวอักษร ๒ หลักต่อมา เป็นอักษรย่อของภาควิชาที่รับผิดชอบจัดการเรียนการสอน

คก (ME) หมายถึง ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ตัวอักษร ๓ หลัก คือ ๕xx , ๖xx และ ๘xx แสดงวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา

## ๓.๑.๖ แผนการศึกษา

## แบบ ๑.๑ (สำเร็จปริญญาโท และทำวิทยานิพนธ์)

ชั้นปี	ภาคเรียนที่ ๑	ภาคเรียนที่ ๒
๑	วศคก ๖๑๑ สัมมนาคุชฎีบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๑ ๑(๑-๐-๒)* วศคก ๖๙๔ วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรม ๑(๑-๐-๒)* สอบวัดคุณสมบัติ	วศคก ๖๑๒ สัมมนาคุชฎีบัณฑิต วิศวกรรมเครื่องกล ๒ วศคก ๘๙๘ วิทยานิพนธ์ ๑๐(๐-๓๐-๐) รวม ๑๑ หน่วยกิต
๒	วศคก ๖๑๓ สัมมนาคุชฎีบัณฑิต วิศวกรรมเครื่องกล ๓ วศคก ๘๙๘ วิทยานิพนธ์ ๑๐(๐-๓๐-๐) รวม ๑๑ หน่วยกิต	วศคก ๘๙๘ วิทยานิพนธ์ ๑๐(๐-๓๐-๐) รวม ๑๐ หน่วยกิต
๓	วศคก ๘๙๘ วิทยานิพนธ์ ๑๐(๐-๓๐-๐) รวม ๑๐ หน่วยกิต	วศคก ๘๙๘ วิทยานิพนธ์ ๘(๐-๒๔-๐) รวม ๘ หน่วยกิต

\* ลงทะเบียนโดยไม่นับหน่วยกิต

## แบบ ๒.๑ (สำเร็จปริญญาโท เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)

ชั้นปี	ภาคเรียนที่ ๑	ภาคเรียนที่ ๒
๑	วศคก ๖๑๑ สัมมนาคุชฎีบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๑ ๑(๑-๐-๒) วศคก ๖๙๔ วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรม ๑(๑-๐-๒) วศคก ๖๑๐ คณิตศาสตร์วิศวกรรมประยุกต์ ๓(๓-๐-๖) วิชาเลือก ๓ หน่วยกิต รวม ๘ หน่วยกิต	วศคก ๖๑๒ สัมมนาคุชฎีบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๒ ๑(๑-๐-๒) วศคก ๖๖๖ วิศวกรรมเครื่องกลขั้นสูง ๓(๓-๐-๖) วิชาเลือก ๓ หน่วยกิต สอบวัดคุณสมบัติ รวม ๗ หน่วยกิต
๒	วศคก ๖๑๓ สัมมนาคุชฎีบัณฑิต วิศวกรรมเครื่องกล ๓ วศคก ๖๙๔ วิทยานิพนธ์ ๙(๐-๒๗-๐) รวม ๑๐ หน่วยกิต	วศคก ๖๙๔ วิทยานิพนธ์ ๙(๐-๒๗-๐) รวม ๙ หน่วยกิต
๓	วศคก ๖๙๔ วิทยานิพนธ์ ๙(๐-๒๗-๐) รวม ๙ หน่วยกิต	วศคก ๖๙๔ วิทยานิพนธ์ ๙(๐-๒๗-๐) รวม ๙ หน่วยกิต

## ๓.๑.๗ คำอธิบายรายวิชา

โปรดดูรายละเอียดในเอกสารแนบ ภาคผนวก ก

.....  
หลักสูตรใหม่นี้ ได้รับความเห็นชอบจากสภามหาวิทยาลัยมหิดล ในคราวประชุมครั้งที่ ๔๙๑ เมื่อวันที่ ๑๗ ธันวาคม พ.ศ.๒๕๕๗

**เอกสารแนบ**

**ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา**

## ภาคผนวก ก คำอธิบายรายวิชา

## ๑. หมวดวิชาบังคับ

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๖๑๐ คณิตศาสตร์วิศวกรรมประยุกต์

๓(๓-๐-๖)

EGME 610 Applied Engineering Mathematics

จำนวนและเวกเตอร์ เมตริกซ์ ค่าไอเกน เวกเตอร์ไอเกน สมการอนุพันธ์เชิงเส้น สมการอนุพันธ์ชั้นสูง การวิเคราะห์ฟูเรียร์ ผลการแปลงลาปลาซ ระบบแบบไม่ต่อเนื่อง แคลคูลัสขั้นสูง ตัวจัดการสมการอนุพันธ์เวกเตอร์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Number and Vector; Matrices; Eigenvalues and Eigenvectors; Linear Differential Equation; Advanced Differential Equations; Fourier Analysis; Laplace Transforms; Discrete Systems; Advanced Calculus; Vector Differential Operators; Partial Differential Equations

วศคก ๖๑๑ สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๑

๑(๑-๐-๒)

EGME 611 Mechanical Engineering Doctoral Seminar I

ทักษะการค้นคว้า และการอ่านรายงานทางเทคนิค จริยธรรมและคุณธรรมในการทำวิจัย

Technical report searching and writing skills; morals and ethics for researching

วศคก ๖๑๒ สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๒

๑(๑-๐-๒)

EGME 612 Mechanical Engineering Doctoral Seminar II

การสัมมนาเกี่ยวข้องกับโครงการงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลในปัจจุบัน ซึ่งนำเสนอโดยนักศึกษา อาจารย์ หรือวิทยากรรับเชิญ

Seminars on current research projects in Mechanical Engineering presented by graduate students, faculty, or invited speakers

วศคก ๖๑๓ สัมมนาคุณวุฒิบัณฑิตวิศวกรรมเครื่องกล ๓

๑(๑-๐-๒)

EGME 613 Mechanical Engineering Doctoral Seminar III

ทักษะการเขียนรายงานทางเทคนิค ทักษะการนำเสนอผลงานวิจัย

Technical report writing skills; research presentation skills

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๖๙๔ วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรม ๑(๑-๐-๒)

## EGME 694 Engineering Research Methodology

รูปแบบงานวิจัยทางด้านวิศวกรรมและเทคโนโลยีการใช้สถิติสำหรับการวางแผนและการศึกษางานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ การอธิบาย การสรุป และการให้ข้อคิดเห็นการให้ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

Concept of engineering and technological research; statistics for research planning and research study; data collection and data analysis; interpretations, conclusions and recommendations of research results.

วศคก ๖๖๖ วิศวกรรมเครื่องกลขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

## EGME 666 Advanced Mechanical Engineering

ค้นคว้างานวิจัยทางด้านวิศวกรรมเครื่องกล การรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัย การสรุปและการเขียนบทความตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการ

Literature review for mechanical research; research data collection and analysis; conclusion and submission manuscript into journal.

## (๒) หมวดวิชาเลือก

วศคก ๕๑๑ การวัดและวิชาการเครื่องมือ ๓(๓-๐-๖)

## EGME 511 Measurement and Instrumentation

เทคนิคการวัดพื้นฐานในการไหลของของไหล การถ่ายเทความร้อน แรง แรงบิด และความเครียด หลักการและการปฏิบัติในการวัดอุณหภูมิ อัตราการไหล ระดับ และความดัน หลักการการใช้งานอุปกรณ์วัดหรือตัวรับรู้ การเทียบมาตรฐาน และการติดตั้ง ค่าความคลาดเคลื่อนของอุปกรณ์วัดและสถิติเบื้องต้น ความไม่แน่นอนในการวัด เวลาและความถี่ตอบสนองของอุปกรณ์วัดองค์ประกอบ วงจรการปรับภาวะของสัญญาณ และการเก็บบันทึกข้อมูลแบบดิจิทัล

Measurement techniques in fluid flow, heat transfer, force, torque, and Strain; principles and practice of measurement of temperature, flow rate, level, and pressure; principles of sensor operation, calibration and installation; instrument errors and measurement errors; elementary statistics, uncertainty analysis, time and frequency response of instrumentation components, signal conditioning circuitry, and digital data acquisition



## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๕๑๓ ไฟไนต์เอลิเมนต์

๓(๓-๐-๖)

EGME 513 Finite Elements

วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เทคนิค วิธีการสร้างสมการ โดยวิธีการแปรผัน โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักและโดยวิธีการกาเลอร์คิน ฟังก์ชันการประมาณการภายในเอลิเมนต์ การอินทิเกรตเอลิเมนต์ เมตริกซ์เชิงตัวเลข ไฟไนต์เอลิเมนต์ในหนึ่งและสองมิติ วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์กับปัญหาโครงสร้างคาน และข้อแข็ง ความเค้นและความเครียดระนาบ วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ในปัญหาแกนสมมาตร ไอโซพารามตริกซ์เอลิเมนต์ วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์กับปัญหาของแผ่นเรียบและผนัง วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ ในปัญหาการถ่ายเทความร้อนและของไหล

Finite element methods; formulation techniques: variational methods; methods of weighted residuals and Galerkin methods; interpolation functions for elements; numerical integration for element matrices; one and two dimensional finite element; beam and frame finite element; plane stress and plane strain; finite element method in axisymmetric problem; isoparametric elements; finite element method for plate and shell structures; finite element method in heat transfer and fluid problems

วศคก ๕๒๒ ทฤษฎีความยืดหยุ่น

๓(๓-๐-๖)

EGME 522 Theory of Elasticity

การวิเคราะห์ความเค้น ความเครียดและการกระจัด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด สัญกรณ์คาร์ทีเซียน-เทนเซอร์เทนเซอร์ความเค้น เทนเซอร์ความเครียด การสร้างสมการปัญหาความยืดหยุ่น ปัญหาแบบสองมิติ การบิด วิธีพลังงาน การประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรม

Analysis of stress; strain and displacement; stress-strain relations; cartesian tensor notation; stress tensor; strain tensor; formulation of problems in elasticity; two-dimensional problems; torsion; energy methods; application to engineering problem

วศคก ๕๒๓ กลศาสตร์การแตกหัก

๓(๓-๐-๖)

EGME 523 Fracture Mechanics

ภาพรวมของกลศาสตร์การแตกหัก กลศาสตร์การแตกหักยืดหยุ่นเชิงเส้น กลศาสตร์การแตกหักอีลาสติก-พลาสติก กลไกการแตกหักในวัสดุ การทดสอบความต้านทานการแตกหัก การเติบโตของรอยร้าว การประยุกต์กับโครงสร้าง

Overview of fracture mechanics; linear elastic fracture mechanics; elastic-plastic fracture mechanics; fracture mechanisms in materials; fracture toughness testing; fatigue crack growth; application to structures

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศกค ๕๓๑ อุณหพลศาสตร์ทางวิศวกรรมขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

EGME 531 Advanced Engineering Thermodynamics

การทบทวนหลักการของกฎข้อที่ ๑ และ ๒ ของอุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์สภาพพร้อมใช้งาน สมการของสถานะ กฎข้อที่ ๓ ของอุณหพลศาสตร์ คุณสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ของสารผสมเนื้อเดียว ระบบหลากหลายวัฏภาค ระบบปฏิกิริยาทางเคมี สภาพพร้อมใช้งานทางเคมีของเชื้อเพลิง การผลิตกำลัง การหาค่าเหมาะที่สุดทางอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์ปัญหาทางด้านวิศวกรรม

Review of the fundamentals of the first and second law of thermodynamics; availability analysis; equation of state; Third law of thermodynamics; thermodynamic properties of homogeneous mixtures; multiphase system; chemical reactive systems; chemical availability of fuels; power generation; thermodynamic optimization; application in engineering problems

วศกค ๕๓๕ ระบบความร้อน ๓(๓-๐-๖)

EGME 535 Thermal Systems

การออกแบบเชิงวิศวกรรม การพิจารณาทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรมในการออกแบบ การจำลองอุปกรณ์ทาง การจำลองระบบความร้อน การหาค่าเหมาะที่สุด วิธีการค้นหาคำตอบ การประยุกต์งาน การโปรแกรมแบบพลศาสตร์ แบบเรขาคณิต และแบบเชิงเส้นสำหรับระบบ

Engineering design; economic consideration in engineering design; modeling thermal equipment; system simulation; optimization; search methods; the application of dynamic; geometric and linear programming for thermal systems

วศกค ๕๓๖ การถ่ายเทความร้อนและมวลขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

EGME 536 Advanced Heat and Mass Transfer

สมการทั่วไปของการถ่ายเทความร้อนด้วยการนำ การพาและการแผ่รังสี ข้อเฉลยของปัญหาการนำความร้อนที่สภาวะสม่ำเสมอและชั่วคราว การไหลราบเรียบและแบบปั่นป่วน การไหลราบเรียบและแบบปั่นป่วนภายในและภายนอก การคาดคะเนสมบัติขอบเขตการแผ่รังสีโดยทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า คุณสมบัติการแผ่รังสีของวัตถุจริง ปัจจัยองค์ประกอบสำหรับพื้นผิวการแผ่รังสีกระจาย

สม่ำเสมอ การแลกเปลี่ยนการแผ่รังสีระหว่างพื้นผิว การนำความร้อนร่วมกับการพาความร้อนและการแลกเปลี่ยนการแผ่รังสีความร้อน วิธีการแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อนโดยเทคนิคทางการวิเคราะห์และวิธีการเชิงตัวเลข

General equation of conduction, convection and radiation heat transfer; solutions of steady and transient heat conduction problems; laminar and turbulent boundary layer flow; laminar and turbulent internal and external flow; prediction of radiative properties by classical electromagnetic theory; radiative properties of real materials; configuration factors for surfaces transferring uniform diffuse radiation; radiation exchange between surfaces; conduction combined with convection and radiation; solutions of heat transfer problems by analytical techniques and numerical methods

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)

วศคก ๕๓๗ กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

EGME 537 Advanced Fluid Mechanics

กลศาสตร์ของไหลขั้นสูง ประกอบด้วย การไหลแบบหนืด การไหลแบบปั่นป่วน ชั้นขีตผิวการไหลแบบอัดตัว การนำความร้อนในของไหล คลื่นกระแทก และการประยุกต์งาน

Advanced fluid comprising of viscous flow, turbulent flow, boundary layers, compressible flow, thermal conduction in fluids and shock waves and application

วศคก ๕๓๘ ทฤษฎีการเผาไหม้ ๓(๓-๐-๖)

EGME 538 Combustion Theory

อุณหเคมี กระบวนการถ่ายเทมวล จลนศาสตร์ทางปฏิกิริยา เปลวไฟแบบให้เปลวไฟชนิดผสมมาก่อนและชนิดแพร่โดยมีการไหลราบเรียบ การระเหยและการเผาไหม้ การไหลแบบปั่นป่วน เปลวไฟแบบให้เปลวไฟชนิดผสมมาก่อนโดยมีการไหลปั่นป่วน เปลวไฟแบบให้เปลวไฟชนิดไม่ผสมมาก่อนโดยมีการไหลปั่นป่วน การเผาไหม้เชื้อเพลิงแข็ง การระเบิด การเกิดมลภาวะทางอากาศ และนำมาประยุกต์กับปัญหาทางวิศวกรรม

Thermochemistry; mass transfer; reaction kinetics; laminar premixed flames; laminar diffusion flames; droplet evaporation and burning; turbulent flows; turbulent premixed flames; turbulent non-premixed flames; burning of solids; detonations; pollutant emissions; application to engineering problems

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๕๓๙ พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณด้วยวิธีปริมาตรจำกัด

๓(๓-๐-๖)

## EGME 539 Computational Fluid Dynamics Using Finite Volume Method

พลศาสตร์ของไหล ประกอบด้วย สมการการเคลื่อนที่สำหรับการไหล สภาวะขอบเขต คุณสมบัติพื้นฐานของการไหลแบบปั่นป่วน และแบบจำลองการไหลแบบปั่นป่วน ระเบียบวิธีปริมาตรจำกัด และการสร้างโค้ดในพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ ประกอบด้วย สมการเพื่อการคำนวณแบบปริมาตรจำกัดของพจน์ที่ปรากฏในสมการควบคุมการไหลของของไหล คือ พจน์ของการกระจายตัว พจน์ของการพา และพจน์ของแหล่งกำเนิด การสร้างสมการเพื่อการคำนวณแบบปริมาตรจำกัดของการไหลที่ขึ้นกับเวลา การคำนวณแบบทำซ้ำเพื่อเลือกตัวแปรร่วมที่ถูกต้องในการไหล รูปแบบของผลเฉลยของสมการเพื่อการคำนวณ และวิธีปริมาตรจำกัดของปัญหาขอบเขต

Fluid dynamics: governing equations of fluid flow, boundary condition, introduction to the physics of turbulence and Turbulence modeling in Computational Fluid Dynamics (CFD); the finite volume method and its implementation in CFD code: Finite Volume discretisation for the phenomena in fluid flow comprise diffusion convection and source terms, discretisation procedures for unsteady phenomena, iterative solution processes to ensure correct coupling between all of the flow variables; solution algorithm for system of discretised equations; implementation of boundary equation

วศคก ๕๔๑ การปรับอากาศและการทำความเย็นขั้นสูง

๓(๓-๐-๖)

## EGME 541 Advanced Refrigeration and Air Conditioning

ภาพรวมของอุณหพลศาสตร์ การถ่ายเทความร้อน กลศาสตร์ของไหลและวิธีการเชิงตัวเลขไซโครเมตริกและการวิเคราะห์ระบบการถ่ายเทพลังงานบนผิวเปียก สารทำความเย็น การวิเคราะห์ระบบความร้อนโดยเน้นอุปกรณ์ปั๊มความร้อน การทำความเย็นด้วยการอัดไอแบบต่างๆ การทำความเย็นด้วยการดูดกลืนและการดูดซับ การทำความเย็นเหนือจุดวิกฤต การทำความเย็นที่อุณหภูมิต่ำ วัฏจักรปั๊มความร้อนขั้นสูง และการประยุกต์ปัญหาทางด้านวิศวกรรม

Overview of thermodynamics, heat transfer, fluid mechanics, and numerical methods; psychrometrics and system analysis; wet surface energy transfer; refrigerants; analysis of thermal systems with emphasis on heat pumping equipment; various vapor compressions, absorption and adsorption refrigeration, trans-critical refrigeration, low temperature refrigeration, and advanced heat pumping cycles, and application in engineering problems

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๕๔๒ การถ่ายเทความร้อนด้วยพลังงานไมโครเวฟ ๓(๓-๐-๖)

## EGME 542 Heat Transfer by Microwave Energy

หลักการพื้นฐานของการถ่ายเทความร้อนด้วยพลังงานไมโครเวฟ ปัจจัยที่มีผลต่อการถ่ายเทความร้อน คุณสมบัติไดอิเล็กตริก สมการแมกซ์เวลล์ สมการการถ่ายเทความร้อน เงื่อนไขขอบเขต โหมดของการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่นรูปทรงสี่เหลี่ยม พื้นฐานโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระเบียบวิธีไฟไนต์ - เอลิเมนต์ การประยุกต์ใช้พลังงานไมโครเวฟในปัญหาทางวิศวกรรม สมการไบโอฮีท ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการถ่ายเทความร้อนในวัสดุชีวภาพ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับการถ่ายเทความร้อนในวัสดุพรุน

Basic principle of heat transfer by microwave energy; Factors effects on heat transfer; Dielectric properties, Maxwell's equation, Heat transfer equation; Boundary conditions; Modes of electromagnetic wave propagation; Rectangular waveguide; Basic of computer program; Finite element method; Application of microwave energy in engineering problems; Bioheat equation; Numerical method for heat transfer in biological materials; Numerical method for heat transfer in porous media

วศคก ๕๕๖ เทคโนโลยียานยนต์ขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

## EGME 556 Advanced Automotive Technology

เทคโนโลยีสมัยใหม่ด้านยานยนต์ การพัฒนานวัตกรรมสู่การผลิตในเชิงการค้า วัสดุสมัยใหม่ กกับการออกแบบยานยนต์ การออกแบบ การคำนวณและการประเมินความแข็งแรงของตัวถัง อิทธิพลของอากาศพลศาสตร์ การออกแบบ วิเคราะห์ และประเมินโอกาสของความเสียหายของโครงสร้าง เทคโนโลยีระบบกันสะเทือน ระบบควบคุมในยานยนต์ เทคโนโลยีและการออกแบบ เครื่องยนต์ ระบบส่งกำลัง ระบบเบรก การป้องกันความเสียหายและความล้มเหลว แนวโน้มของการออกแบบยานยนต์

Modern automotive technologies; development of innovation to commercial products; modern materials for automotive design; automotive body design, strength analysis and evaluation; effects of aerodynamics; crashworthiness design, analysis, and evaluation; suspension technology; automotive control systems; engine technology and design transmission and braking systems; damage and failure prevention; future trend in automotive design

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๕๕๗ เทคโนโลยีการผลิตด้านยานยนต์

๓(๓-๐-๖)

## EGME 557 Automotive Manufacturing Technology

ลักษณะทางกายภาพ และพลศาสตร์ของการผลิตยานยนต์ เทคโนโลยีการขึ้นรูปด้วยการหล่อการหลอม การฉีดยา การวางแผนและควบคุมการผลิตด้วยหลักการคัมบัง และหลักการลีน การวิเคราะห์สายธารมูลค่า ความยืดหยุ่นและความเปราะบางของการผลิต การดำเนินการตั้งแต่การออกแบบจนถึงการผลิต ความท้าทายจากการผลิตต่อการออกแบบยานยนต์

Physical characteristics and dynamics of automotive manufacturing; forming technologies including casting, forging, injection molding; manufacturing planning and control using Kanban concept and Lean manufacturing; value stream analysis; flexibility and agile analysis; processes from designing to manufacturing; manufacturing challenges for automotive design

วศคก ๕๖๑ การควบคุมเชิงเส้น

๓(๓-๐-๖)

## EGME 561 Linear Control

การจำลองระบบโดยใช้ปริภูมิสถานะ ผลเฉลยของสมการสถานะ ความสามารถควบคุมได้ ความสามารถสังเกตได้ เสถียรภาพ สภาพเป็นจริงของระบบ การควบคุมการย่อนสถานะ กลับตัวสังเกตสถานะ และการควบคุมเชิงเส้นอันดับสองที่เหมาะสมสุดขั้นแนะนำ

State space representations of systems, solutions to state equations, controllability, observability, stability, system realizations, state feedback control, state observers, introduction to linear-quadratic optimal control

วศคก ๖๖๑ ระบบควบคุมเชิงเส้นอันดับสอง

๓(๓-๐-๖)

## EGME 661 Linear Quadratic Control

เทคนิคและเครื่องมือในการปรับปรุงระบบควบคุมเชิงเส้นอันดับสองให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งในส่วนควบคุมและในส่วนตัวประมาณค่าตัวแปร การตีความระบบควบคุมแบบร่วมสมัย การขจัดสัญญาณรบกวนข้อจำกัดแผนภูมิโบท ค่าขอบเขตของมุม และขนาดของผลตอบสนองเชิงความถี่ร่วมกับการตีความระบบควบคุมป้อนกลับแบบสมัยใหม่ ทฤษฎีสเตทสเปซ

The basic tools and techniques of linear-quadratic optimization in both the control setup (the “LQG” problem) and the estimation setup (“Kalman-Bucy” filtering problem); the traditional feedback interpretations disturbance rejection, Bode

limitation, phase and gain margins jointly the modern aspects the state-space approach.

#### หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๖๖๒ ระบบควบคุมหลายตัวแปร

๓(๓-๐-๖)

EGME 662 Multivariable Control

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการป้อนกลับของระบบ ความสามารถในการชดเชยความผิดพลาดของระบบ ขอบเขตความเสถียรภาพ ความอ่อนไหวในการตอบสนอง การลดผลกระทบจากตัวรบกวน การออกแบบระบบ ค่าวิกฤต เส้นทางการควบคุมของระบบ และวิธีการออกแบบด้วยตารางผกผัน

Feedback performance analysis, Robustness, Stability margins, Sensitivity, Disturbance attenuation, Design tradeoffs, Singular value, Characteristic locus, and Inverse array design methods

วศคก ๕๖๕ หุ่นยนต์ ๑

๓(๓-๐-๖)

EGME 565 Robotics I

การแสดงตำแหน่ง และการแปลงพิกัดของวัตถุในปริภูมิสามมิติ จลนศาสตร์แบบไปข้างหน้า และย้อนกลับ พลศาสตร์และการควบคุมหุ่นยนต์ ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วแรงสถิตย์ ความเร่งเชิงเส้น และเชิงมุม การวางแผนภารกิจและแนววิถี การออกแบบกลไกตัวจัดดำเนินการ การควบคุมเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การควบคุมแรงในหุ่นยนต์ การจำลองการทำงานและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การประยุกต์งานหุ่นยนต์ในลักษณะต่างๆ

Spatial description and coordinate transformations of objects in three-dimensional space; forward and inverse kinematics. Dynamics and control of robotic manipulators, relationship between velocities, static forces, linear and angular acceleration; task and trajectory planning; manipulator mechanism design; linear and nonlinear control, and force control of robotic manipulators; simulation and computer programming; various robotic applications

วศคก ๖๑๔ การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นสำหรับของแข็ง

๓(๓-๐-๖)

EGME 614 Nonlinear Finite Element Analysis for Solids

ข้อพิจารณาพื้นฐานในการวิเคราะห์แบบไม่เชิงเส้น ตัวแปรทางกลศาสตร์ความต่อนิ่งแบบลากรางจ์ การสร้างสมการแบบโททอลลากรางจ์ การสร้างสมการแบบอัพเดทลากรางจ์

การสร้างไฟไนต์เอลิเมนต์เมตริกซ์ การหาคำตอบของสมการไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้น การใช้คอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์แบบไม่เชิงเส้นสำหรับของแข็ง

Basic Considerations in Nonlinear Analysis; Lagrangian Continuum Mechanics Variables; Total Lagrangian Formulation; Updated Lagrangian Formulation; Formulation of Finite Element Matrices; Solution of Nonlinear Finite Element Equations; Case study; Computer Implementation of the Nonlinear Finite Element Analysis for Solids

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๖๕๐ การจำลองระบบ

๓(๓-๐-๖)

EGME 650 System Modeling

การจำลองระบบทางกายภาพ ด้วยการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ระบบเชิงกล ระบบเชิงไฟฟ้า ระบบเชิงกลไฟฟ้า การตอบสนองของระบบภายใต้การนำเข้าข้อมูลในหลากหลายรูปแบบ เสถียรภาพของระบบและลักษณะของระบบ การนำไปประยุกต์

Modeling physical systems by mathematical model, Mechanical system, Electrical system, Electro-mechanical system, Response of systems under various type of input, Stability of system and system characterization, Identification and applications.

วศคก ๕๖๗ เมคคาทรอนิกส์

๓(๓-๐-๖)

EGME 567 Mechatronics

การจำลองแบบและการวิเคราะห์ส่วนอุปกรณ์และส่วนชุดคำสั่งของระบบไฟฟ้า เครื่องกล เครื่องรับรู้ ตัวกระตุ้น การประมวลสัญญาณไมโครคอนโทรลเลอร์ กลไก และการควบคุมการเคลื่อนที่ โครงการออกแบบ สร้างและเขียนโปรแกรมสำหรับระบบเมคคาทรอนิกส์

Modeling and analysis of the basic hardware and software components of electro-mechanical, Systems sensors, actuators, signal processing, microcontrollers, mechanisms, and motion control; projects of the design, construction and programming of mechatronics systems

วศคก ๕๘๑ เทคโนโลยีพลังงานทดแทนขั้นสูง

๓(๓-๐-๖)

EGME 581 Advanced Renewable Energy Technology

หลักการ แนวคิดและประยุกต์ และสถานภาพของแหล่งพลังงานทดแทน พลังงาน



แสงอาทิตย์ พลังงานชีวมวล พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานคลื่น พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง และพลังงานความร้อนมหาสมุทร ผลได้และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากแหล่งพลังงานทดแทนแหล่งต่างๆ

Principles, concepts and applications and status of renewable resources of energy, solar energy, biomass energy, wind energy, hydro-power, geothermal energy, wave energy, tidal energy and ocean thermal energy; the outcome and the impact to the environment from various source of renewable energy

**หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

**วศกค ๕๘๒ เทคโนโลยีพลังงานแสงอาทิตย์**

**๓(๓-๐-๖)**

**EGME 582 Solar Energy Technology**

หลักการ แนวคิด และการประยุกต์ของพลังงานแสงอาทิตย์ การคำนวณความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก การแผ่รังสีดวงอาทิตย์ และการวัดพลังงานความร้อนดวงอาทิตย์ การรวมพลังงานแสงอาทิตย์แบบจานแบน ตัวรวมพลังงานแสงอาทิตย์แบบเข้มข้น การประยุกต์พลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ พลังงานไฟฟ้าดวงอาทิตย์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริกในรอยต่อพีเอ็นของกึ่งตัวนำ เซลล์ไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ การออกแบบระบบเซลล์ไฟฟ้าจากแสง การประยุกต์พลังงานดวงอาทิตย์แบบเซลล์แสง ระบบเก็บสำหรับพลังงานแสงอาทิตย์

Principle, concepts and applications of solar energy; the calculation of sun earth relationships, solar radiation and its measurement; solar thermal energy: flat-plate solar collectors; concentrating solar collectors, applications of solar thermal energy; solar Electric energy: photoelectric effect in semiconductor p-n junctions, solar photovoltaic, design of photovoltaic systems; applications of photovoltaic solar energy; storage systems for solar energy

**วศกค ๕๙๑ หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๑**

**๓(๓-๐-๖)**

**EGME 591 Selected Topics in Mechanical Engineering I**

หัวข้อที่คัดสรรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้องานวิจัยในสาขาที่มีการพัฒนาหรือคิดค้นใหม่

Selected topics in the field of Mechanical Engineering; research topics in a recently developed or emerging area

## หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๕๙๒	หัวข้อค้ดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๒	๓(๓-๐-๖)
EGME 592	Selected Topics in Mechanical Engineering II หัวข้อที่ค้ดสรรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้องานวิจัยในสาขาที่มีการพัฒนาหรือคิดขึ้นใหม่ Selected topics in the field of Mechanical Engineering; research topics in a recently developed or emerging area	
วศคก ๕๙๓	หัวข้อค้ดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๓	๓(๓-๐-๖)
EGME 593	Selected Topics in Mechanical Engineering III หัวข้อที่ค้ดสรรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้องานวิจัยในสาขาที่มีการพัฒนาหรือคิดขึ้นใหม่ Selected topics in the field of Mechanical Engineering; research topics in a recently developed or emerging area	
วศคก ๕๙๔	หัวข้อค้ดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๔	๓(๓-๐-๖)
EGME 594	Selected Topics in Mechanical Engineering IV หัวข้อที่ค้ดสรรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้องานวิจัยในสาขาที่มีการพัฒนาหรือคิดขึ้นใหม่ Selected topics in the field of Mechanical Engineering; research topics in a recently developed or emerging area	
วศคก ๕๙๕	หัวข้อค้ดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล ๕	๓(๓-๐-๖)
EGME 595	Selected Topics In Mechanical Engineering V หัวข้อที่ค้ดสรรในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้องานวิจัยในสาขาที่มีการพัฒนาหรือคิดขึ้นใหม่ Selected topics in the field of Mechanical Engineering; research topics in a recently developed or emerging area	

## (๓) วิทยานิพนธ์

## แบบ ๑

วศคก ๘๘๘ วิทยานิพนธ์

๔๘(๐-๑๔๔-๐)

EGME 898 Dissertation

การดำเนินการวิจัย อย่างมีจริยธรรม การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์ข้อมูลผลการวิจัย การนำผลการวิจัยมาเรียบเรียงเป็นวิทยานิพนธ์และการนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารและเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ

Conducting research study with concern of ethics, data collection, analysis, synthesis and critics of research results. Reporting the research results in terms of thesis and thesis presentation. Publishing the research results in journal and presenting it in academic conference.

## แบบ ๒

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

วศคก ๖๙๙ วิทยานิพนธ์

๓๖(๐-๑๐๘-๐)

EGME 699 Dissertation

การดำเนินการวิจัย อย่างมีจริยธรรม การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และวิพากษ์ข้อมูลผลการวิจัย การนำผลการวิจัยมาเรียบเรียงเป็นวิทยานิพนธ์และการนำเสนอวิทยานิพนธ์ การเผยแพร่ผลงานวิจัยในวารสารและเสนอต่อที่ประชุมวิชาการ

Conducting research study with concern of ethics, data collection, analysis, synthesis and critics of research results. Reporting the research results in terms of thesis and thesis presentation. Publishing the research results in journal and presenting it in academic conference.