

<p>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ปรับปรุง พ.ศ. 2565</p> <p>หลักสูตรผ่านการรับรองจากสภาวิศวกร สามารถขอรับใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมได้</p>	
PLO1	สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตขั้นพื้นฐานได้
PLO2	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตขั้นพื้นฐานด้วยวิธีทางทฤษฎีและการสร้างแบบจำลองได้
PLO3	สามารถออกแบบระบบทางความร้อน พลังงาน ระบบการทำความเย็น และระบบปรับอากาศได้
PLO4	สามารถออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและกลไกทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตได้
PLO5	สามารถเลือกกระบวนการผลิต ออกแบบ วางแผนตารางการผลิตและบริหารจัดการการผลิตด้วยเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติที่ทันสมัยได้
PLO6	สามารถวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเครื่องกลและด้านการผลิตได้
PLO7	สามารถประเมินผลกระทบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้
PLO8	สามารถใช้และเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับงานทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ
PLO9	สามารถทำงานร่วมกับกลุ่มที่เป็นสหวิทยาการ และติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
PLO10	สามารถอธิบายคุณค่าของจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพและยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
PLO1-สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตขั้นพื้นฐานได้	04201103	เคมีหลักมูล	3(2-3-6)	30	45
	04202103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร I	3(3-0-6)	45	0
	04202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร II	3(3-0-6)	45	0
	04203102	หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)	30	45
	04253111	การเขียนแบบทางวิศวกรรม	3(2-3-6)	30	45
	04253121	สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	45	0
	04253181	การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม	1(0-3-2)	0	45
PLO2-สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตขั้นพื้นฐานด้วยวิธีทางทฤษฎีและการสร้างแบบจำลองได้	04253112	คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม	3(2-3-6)	30	45
	04253141	อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)	45	0
	04253171	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253221	พลศาสตร์สำหรับวิศวกร	2(2-0-4)	30	45
	04253241	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)	45	0

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
	04253261	กลศาสตร์ของแข็ง	3(3-0-6)	45	0
	04253271	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้า สำหรับวิศวกรเครื่องกลและ การผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253281	วัสดุวิศวกรรม	3(3-0-6)	45	0
	04253282	ปฏิบัติการ วิศวกรรมเครื่องกลและการ ผลิต I	1(0-3-2)	0	45
	PLO3-สามารถออกแบบระบบทาง ความร้อน พลังงาน ระบบการทำ ความเย็น และระบบปรับอากาศได้	04253351	การถ่ายโอนความร้อน	3(3-0-6)	45
	04253352	การทำความเย็น	3(3-0-6)	45	0
	04253381	ปฏิบัติการ วิศวกรรมเครื่องกลและการ ผลิต II	1(0-3-2)	0	45
	04253431	วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง	3(3-0-6)	45	0
	04253451	การปรับอากาศ	3(3-0-6)	45	0
	04253455	การออกแบบระบบทาง ความร้อน	3(3-0-6)	45	0
	04253399	การเตรียมการโครงการ วิศวกรรมเครื่องกลและการ ผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกล และการผลิต	1(0-3-2)	0	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
PLO4-สามารถออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลและกลไกทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตได้	04253222	กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล	3(3-0-6)	45	0
	04253331	วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-6)	30	45
	04253361	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)	30	45
	04253399	การเตรียมการโครงการ วิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
PLO5-สามารถเลือกกระบวนการผลิตออกแบบ วางแผนตารางการผลิตและบริหารจัดการการผลิตด้วยเทคโนโลยีการผลิตอัตโนมัติที่ทันสมัยได้	04253262	กระบวนการผลิต	3(3-0-6)	45	0
	04253363	วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	45	0
	04253371	การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45
	04253372	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253399	การเตรียมการโครงการ วิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253471	การสั้นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45
	04253472	วิทยาการหุ่นยนต์	3(2-3-6)	30	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
		04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0
PLO6-สามารถวิเคราะห์ด้านเศรษฐศาสตร์และการลงทุนที่เกี่ยวข้องกับงานด้านเครื่องกลและด้านการผลิตได้	04253363	วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)	45	0
	04253431	วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง	3(3-0-6)	45	0
	04253455	การออกแบบระบบทางความร้อน	3(3-0-6)	45	0
	04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
PLO7-สามารถประเมินผลกระทบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อสังคมสิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืนได้	04253364	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	2(2-0-4)	30	45
	04253431	วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง	3(3-0-6)	45	0
	04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
PLO8-สามารถใช้ และเลือกใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและเหมาะสมกับงานทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ	04253181	การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม	1(0-3-2)	0	45
	04253112	คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม	3(2-3-6)	30	45
	04253271	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253282	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I	1(0-3-2)	0	45
	04253331	วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-6)	30	45
	04253361	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)	30	45
	04253371	การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45
	04253372	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II	1(0-3-2)	0	45
	04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253471	การสั้นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45
	04253472	วิทยาการหุ่นยนต์	3(2-3-6)	30	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
PLO9-สามารถทำงานรวมในกลุ่มที่เป็นสหวิทยาการ และติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ	04253181	การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม	1(0-3-2)	0	45
	04253112	คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม	3(2-3-6)	30	45
	04253271	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253282	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I	1(0-3-2)	0	45
	04253331	วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-6)	30	45
	04253361	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)	30	45
	04253371	การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45
	04253372	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)	30	45
	04253381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II	1(0-3-2)	0	45
	04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253471	การสั้นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ	3(2-3-6)	30	45

ผลลัพธ์การเรียนรู้	รายวิชาที่ตอบสนอง				
	รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต	บรรยาย (ชั่วโมง)	ปฏิบัติการ(ชั่วโมง)
	04253472	วิทยาการหุ่นยนต์	3(2-3-6)	30	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	การฝึกงานและสหกิจศึกษา		ภาคฤดูร้อน 2 เดือน/สหกิจศึกษา 4 เดือน		ปฏิบัติการ
	รายวิชาหมวดศึกษาทั่วไป		30		45
PLO10-สามารถอธิบายคุณค่าของจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพและยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ	04253361	การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)	30	45
	04253455	การออกแบบระบบทางความร้อน	3(3-0-6)	45	0
	04253352	การทำความเย็น	3(3-0-6)	45	0
	04253451	การปรับอากาศ	3(3-0-6)	45	0
	04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	04253499	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)	0	45
	การฝึกงานและสหกิจศึกษา		ภาคฤดูร้อน 2 เดือน/สหกิจศึกษา 4 เดือน		ปฏิบัติการ





- วิชาเฉพาะด้าน		78 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม		66 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม	ไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
4) การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า 240 ชั่วโมง และ 30 วันทำการ (ไม่นับหน่วยกิต)	
<b>3.1.3 รายวิชา</b>		
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		4 หน่วยกิต
กิจกรรมพลศึกษา		1(0-2-1)
(Physical Education Activities)		
และให้นักศึกษาเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข		
1.2 กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ		
1.3 กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	5 หน่วยกิต
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน		2(2-0-4)
(Knowledge of the Land)		
และให้นักศึกษาเลือกเรียนอีกไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก		
1.4 กลุ่มสาระภาษากับการสื่อสาร	ไม่น้อยกว่า	13 หน่วยกิต
01355XXX ภาษาอังกฤษ		9( - - )
(English)		
วิชาภาษาไทย		3( - - )
วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่า	1( - - )
1.5 กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	ไม่น้อยกว่า	2 หน่วยกิต
ให้นักศึกษาเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต จากรายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์		
1) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	102 หน่วยกิต
1.1 วิชาเฉพาะพื้นฐาน		24 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์		12 หน่วยกิต
04201103 เคมีหลักมูล		3(2-3-6)
(Principles of Chemistry)		

04202103	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร I (Mathematics for Engineering I)	3(3-0-6)
04202104	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร II (Mathematics for Engineering II)	3(3-0-6)
04203102	หลักฟิสิกส์ (Principle of Physics)	3(2-3-6)
	<b>- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>
04253111	การเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)	3(2-3-6)
04253121**	สถิตศาสตร์สำหรับวิศวกร (Statics for Engineers)	3(3-0-6)
04253171*	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Computer Programming in Mechanical and Manufacturing Engineering)	3(2-3-6)
04253281	วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)	3(3-0-6)
<b>1.2</b>	<b>วิชาเฉพาะด้าน</b>	<b>78 หน่วยกิต</b>
	<b>- กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม</b>	<b>66 หน่วยกิต</b>
04253112*	คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม (Computer Aided Manufacturing and Engineering)	3(2-3-6)
04253141**	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3(2-3-6)
04253181	การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม (Engineering Workshop Practice)	1(0-3-2)
04253221**	พลศาสตร์สำหรับวิศวกร (Dynamics for Engineers)	2(2-0-4)
04253222	กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery)	3(3-0-6)

04253241	กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)	3(3-0-6)
04253261**	กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)	3(3-0-6)
04253262**	กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)	3(3-0-6)
04253271*	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Fundamental of Electrical Engineering for Mechanical and Manufacturing Engineers)	3(2-3-6)
04253282	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I (Mechanical and Manufacturing Engineering Laboratory I)	1(0-3-2)
04253331**	วิศวกรรมยานยนต์ (Automotive Engineering)	3(2-3-6)
04253351**	การถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer)	3(3-0-6)
04253352**	การทำความเย็น (Refrigeration)	3(3-0-6)
04253361**	การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design)	3(2-3-6)
04253363*	วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร (Engineering Management and Economics for Engineers)	3(3-0-6)
04253364*	การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Environmental Management and Safety for Mechanical and Manufacturing Engineering)	2(2-0-4)
04253371*	การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ (Programmable Logic Control and Automation)	3(2-3-6)
04253372*	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Internet of Things in Mechanical and Manufacturing Engineering)	3(2-3-6)
04253381	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II (Mechanical and Manufacturing Engineering Laboratory II)	1(0-3-2)

04253399	การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Mechanical and Manufacturing Engineering Projects Preparation)	1(0-3-2)
04253431**	วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง (Power Plant Engineering)	3(3-0-6)
04253451	การปรับอากาศ (Air Conditioning)	3(3-0-6)
04253455**	การออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal System Design)	3(3-0-6)
04253471*	การสั่นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ (Vibration and Automatic Control)	3(2-3-6)
04253472*	วิทยาการหุ่นยนต์ (Robotics)	3(2-3-6)
04253499**	โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Mechanical and Manufacturing Engineering Project)	1(0-3-2)

**- กลุ่มวิชาเลือกทางวิศวกรรม ไม่น้อยกว่า**

**12 หน่วยกิต**

ให้นักศึกษาเลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต จากรายวิชาดังต่อไปนี้

04253362*	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติสำหรับวิศวกร (Statistical Quality Control for Engineers)	3(3-0-6)
04253411*	การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับระบบทำความเย็นงานเกษตรกรรม (Engineering Drawing in Refrigeration Agricultural Systems)	3(2-3-6)
04253432*	ยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า (Hybrid and Electric Vehicle)	3(3-0-6)
04253433*	วิศวกรรมเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในและต้นกำลังในอนาคต (Internal Combustion Engine Engineering and Future Powertrain)	3(3-0-6)
04253434*	วิศวกรรมระบบราง (Railway Engineering)	3(3-0-6)
04253435*	เทคโนโลยีเครื่องยนต์ (Engine Technology)	3(3-0-6)
04253441	หลักมูลของพลังงานทดแทน (Fundamentals of Renewable Energy)	3(3-0-6)

04253442*	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน (Energy Conservation and Management)	3(3-0-6)
04253443*	กฎหมายและเศรษฐศาสตร์พลังงาน (Energy Laws and Economics)	3(3-0-6)
04253444*	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design)	3(3-0-6)
04253453*	เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและระบบทางความร้อนในงานอาคาร เกษตรกรรม (Heat Exchangers and Thermal Systems in Agricultural Building)	3(2-3-6)
04253454*	ระบบทำความเย็นในงานอาคารเกษตรกรรมที่ยั่งยืน (Sustainable Refrigeration Systems in Agricultural Building)	3(2-3-6)
04253458	ห้องสะอาด (Clean Room)	3(3-0-6)
04253461*	การสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Building Information Modeling for Mechanical and Manufacturing Engineers)	3(2-3-6)
04253462*	การจัดการธุรกิจและนวัตกรรมสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Management of Business and Innovation for Mechanical and Manufacturing Engineers)	3(3-0-6)
04253463*	การออกแบบแผนการทดลองสำหรับวิศวกร (Experimental Design for Engineers)	3(3-0-6)
04253464*	การบริหารโครงการสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Project Management for Mechanical and Manufacturing Engineers)	3(3-0-6)
04253465*	การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)	3(3-0-6)
04253467	การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร (Plumbing System Design)	3(3-0-6)
04253473*	ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ (Hydraulics and Pneumatics)	3(2-3-6)

04253474*	การควบคุมทางอุตสาหกรรมและระบบสกาตา (Industrial Control and SCADA System)	3(3-0-6)
04253490*	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6
04253496	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Selected Topics in Mechanical and Manufacturing Engineering)	1-3
04253498	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
4) การฝึกงาน	ไม่น้อยกว่า	240 ชั่วโมง และ 30 วันทำการ (ไม่นับหน่วยกิต)
ยกเว้นนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา		

## 3.1.4 แผนการศึกษา

## 1) สำหรับนิสิตที่ไม่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04201103 เคมีหลักมูล	3(2-3-6)
04202103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร I	3(3-0-6)
04203102 หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)
04253111 การเขียนแบบทางวิศวกรรม	3(2-3-6)
04253181 การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม	1(0-3-2)
01355XXX ภาษาอังกฤษ	3( - - )
กิจกรรมพลศึกษา	<u>1( - - )</u>
รวม	<u>19( - - )</u>

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04202104 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร II	3(3-0-6)
04253112 คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม	3(2-3-6)
04253121 สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
04253141 อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
04253171 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
รวม	<u>18( - - )</u>



ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253221	พลศาสตร์สำหรับวิศวกร 2(2-0-4)
04253241	กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
04253271	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต 3(2-3-6)
04253281	วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
01355XXX	ภาษาอังกฤษ 3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก 3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข <u>3( - - )</u>
	รวม <u>20( - - )</u>

ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253222	กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล 3(3-0-6)
04253261	กลศาสตร์ของแข็ง 3(3-0-6)
04253262	กระบวนการผลิต 3(3-0-6)
04253282	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I 1(0-3-2)
04253351	การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)
	วิชาภาษาไทย 3( - - )
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ <u>1( - - )</u>
	รวม <u>17( - - )</u>

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253331 วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-6)
04253352 การทำความเย็น	3(3-0-6)
04253455 การออกแบบระบบทางความร้อน	3(3-0-6)
01355XXX ภาษาอังกฤษ	3( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	<u>2( - - )</u>
รวม	<u>17( - - )</u>

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253361 การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)
04253363 วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
04253364 การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	2(2-0-4)
04253372 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)
04253381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II	1(0-3-2)
04253399 การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
รวม	<u>19( - - )</u>

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253371 การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-6)
04253471 การสั่นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ	3(2-3-6)
04253472 วิทยาการหุ่นยนต์	3(2-3-6)
04253499 โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)
วิชาเลือกทางวิศวกรรม	6( - - )
รวม	<u>16( - - )</u>

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253431 วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง	3(3-0-6)
04253451 การปรับอากาศ	3(3-0-6)
วิชาเลือกทางวิศวกรรม	6( - - )
รวม	<u>12( - - )</u>

## 2) สำหรับนิสิตที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษา

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01999111 ศาสตร์แห่งแผ่นดิน	2(2-0-4)
04201103 เคมีหลักมูล	3(2-3-6)
04202103 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร I	3(3-0-6)
04203102 หลักฟิสิกส์	3(2-3-6)
04253111 การเขียนแบบทางวิศวกรรม	3(2-3-6)
04253181 การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม	1(0-3-2)
01355XXX ภาษาอังกฤษ	3( - - )
กิจกรรมพลศึกษา	<u>1( - - )</u>
รวม	<u>19( - - )</u>

ปี 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04202104 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร II	3(3-0-6)
04253112 คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม	3(2-3-6)
04253121 สถิติศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
04253141 อุณหพลศาสตร์	3(3-0-6)
04253171 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
รวม	<u>18( - - )</u>

ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253221	พลศาสตร์สำหรับวิศวกร 2(2-0-4)
04253241	กลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)
04253271	พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต 3(2-3-6)
04253281	วัสดุวิศวกรรม 3(3-0-6)
01355XXX	ภาษาอังกฤษ 3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระพลเมืองไทยและพลเมืองโลก 3( - - )
	วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระอยู่ดีมีสุข <u>3( - - )</u>
	รวม <u>20( - - )</u>

ปี 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253222	กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล 3(3-0-6)
04253261	กลศาสตร์ของแข็ง 3(3-0-6)
04253262	กระบวนการผลิต 3(3-0-6)
04253282	ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I 1(0-3-2)
04253351	การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)
	วิชาภาษาไทย 3( - - )
	วิชาสารสนเทศ/คอมพิวเตอร์ <u>1( - - )</u>
	รวม <u>17( - - )</u>

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253331 วิศวกรรมยานยนต์	3(2-3-6)
04253352 การทำความเย็น	3(3-0-6)
04253455 การออกแบบระบบทางความร้อน	3(3-0-6)
01355XXX ภาษาอังกฤษ	3( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	3( - - )
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระสุนทรียศาสตร์	2( - - )
วิชาเลือกเสรี	<u>3( - - )</u>
รวม	<u>20( - - )</u>

ปี 3 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253361 การออกแบบเครื่องจักรกล	3(2-3-6)
04253363 วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร	3(3-0-6)
04253364 การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	2(2-0-4)
04253372 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	3(2-3-6)
04253381 ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II	1(0-3-2)
04253399 การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)
04253431 วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง	3(3-0-6)
04253451 การปรับอากาศ	3(3-0-6)
วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มสาระศาสตร์แห่งผู้ประกอบการ	<u>3( - - )</u>
รวม	<u>22( - - )</u>

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253371 การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ	3(2-3-6)
04253471 การแข่งขันเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ	3(2-3-6)
04253472 วิทยาการหุ่นยนต์	3(2-3-6)
04253499 โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต	1(0-3-2)
วิชาเลือกทางวิศวกรรม	<u>6( - - )</u>
รวม	<u>16( - - )</u>

ปี 4 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต(ช.ม.บรรยาย-ช.ม.ปฏิบัติการ-ช.ม.ศึกษาด้วยตนเอง)
04253490 สหกิจศึกษา	<u>6</u>
รวม	<u>6</u>

## 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

## 1.1.5.1 รายวิชาที่เป็นรหัสของหลักสูตร

04253111	<p>การเขียนแบบทางวิศวกรรม (Engineering Drawing)</p> <p>ความสำคัญและมาตรฐานการเขียนแบบ สัญลักษณ์พื้นฐานและชนิดเส้น การเขียนภาพเรขาคณิตประยุกต์ การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การอ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟฟิกส์ การกำหนดขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ การเขียนภาพ 3 มิติ การเขียนภาพตัด ภาพวิห่วยและแผ่นคลี่ สลักเกลียวและการจับยึด การเขียนภาพประกอบและภาพแยกชิ้นด้วยคอมพิวเตอร์</p> <p>Importance and standards of engineering drawing; Basic symbols and line types. Applied Geometry. Freehand sketch. Reading and writing orthographic. Dimensions and tolerances. Pictorial. Section view. Auxiliary view. Pattern. Threaded and fastener. 3D Assembly and Detail Drawing on computer.</p>	3(2-3-6)
04253112*	<p>คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิตและงานวิศวกรรม (Computer Aided Manufacturing and Engineering)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253111</p> <p>การส่งข้อมูลระหว่างระบบแคดและระบบแคม การเตรียมข้อมูลสำหรับระบบแคม พื้นฐานการทำงานด้วยระบบแคม การจำลองการผลิตด้วยระบบแคม การแปลงข้อมูลของระบบแคมเพื่อสร้างซีเอ็นซีโปรแกรม การส่งถ่ายโปรแกรมซีเอ็นซีไปยังเครื่องจักรซีเอ็นซี การประยุกต์ใช้โปรแกรมซีเออีสำหรับการออกแบบชิ้นส่วนและโครงสร้างเครื่องจักรกล การจำลองความเสียหายเสมือนจริง ตรวจสอบ วิเคราะห์ความแข็งแรง ความเค้นและการเสียรูปของชิ้นส่วน การเชื่อมต่อระหว่างระบบแคมและซีเออี</p> <p>Data transfer between CAD and CAM systems. Data for CAM model. Basic CAM working. CAM simulation. CAM to CNC program conversion. CNC program to CNC machines transmission. Applications of CAE for machine structure and machine element design. Failure simulation. Inspection. Strength analysis. Stresses and deformation of machine elements. CAM and CAE connection.</p>	3(2-3-6)



04253121**	สถิตศาสตร์สำหรับวิศวกร (Statics for Engineers) การวิเคราะห์แรง สมดุล การประยุกต์สมการสมดุลกับโครงสร้างและเครื่องจักรกล จุดศูนย์กลางมวล ทฤษฎีของแปปปีส คาน ความฝืด งานเสมือน เสถียรภาพของสมดุล โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์เบื้องต้น Force analysis. Equilibrium. Application of equilibrium equation to frames and machines. Centroid. Theorem of Pappus. Beams. Friction. Virtual work. Stability of equilibrium. Area moment of inertia. Basic computer Aided Engineers.	3(3-0-6)
04253141**	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics) แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ แก๊สอุดมคติ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์สำหรับปริมาณควบคุม กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรคาร์โนต์ เอนโทรปี วัฏจักรกำลัง วัฏจักรทำความเย็น Thermodynamics concepts and definitions. Properties of a pure substance. Ideal gas. Work and heat. The first law of thermodynamic for control volumes. The second law of thermodynamics. Carnot cycle. Entropy. Power cycles. Refrigeration cycles.	3(3-0-6)
04253171*	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Computer Programming in Mechanical and Manufacturing Engineering) ภาษาคอมพิวเตอร์ปัจจุบัน หลักการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ โครงสร้างภาษาคอมพิวเตอร์ ประเภทข้อมูล การจัดการไฟล์ พื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การหารากของสมการ การหารากของระบบสมการ การพิดเส้นโค้ง การประมาณค่าภายในช่วง การหาปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงตัวเลข การแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Current programming language. Programming algorithm principle. Program structures. Data types. File manipulation. Basic mathematics for numerical methods. Roots of equations. Solutions	3(2-3-6)

	of system equations. Curve fitting. Interpolation. Numerical integration and differentiation. Solutions of ordinary differential equations.	
04253181	<p>การฝึกงานโรงงานทางวิศวกรรม (Engineering Workshop Practice)</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดขนาดชิ้นงาน งานร่างแบบ งานเครื่องมือกล งานปรับแต่งชิ้นงาน งานโลหะแผ่น การเชื่อมก๊าซและไฟฟ้า เครื่องจักรซีเอ็นซี ความปลอดภัยในโรงงานและการบำรุงรักษาเครื่องมือกล</p> <p>Practice in work-piece measuring. Layout. Machine tools. Bench works. Sheet metal works. Gas and electric welding. CNC machines. Safety in workshop and maintenance of machine tools.</p>	1(0-3-2)
04253201	<p>หลักการพื้นฐานทางกลศาสตร์วิศวกรรม (Basic Principles of Engineering Mechanics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103</p> <p>การวิเคราะห์แรง ผลลัพธ์ของระบบแรง สมดุล ความเสียดทานแห้ง สถิตยศาสตร์ของไหล จลนศาสตร์และจลนพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน หลักการของงานและพลังงาน อิมพัลส์และโมเมนตัม</p> <p>Analysis of forces, resultant of force systems. Equilibrium. Dry friction. Fluid statics. Kinematics of particles and rigid bodies in plane. Newton's second law of motion, principles of work and energy. Impulse and momentum.</p>	3(3-0-6)
04253221**	<p>พลศาสตร์สำหรับวิศวกร (Dynamics for Engineers)</p> <p>ทบทวนพื้นฐานคณิตศาสตร์และกฎเบื้องต้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ มโนทัศน์ของพลศาสตร์ จลนคณิตศาสตร์และจลนศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุคงรูปที่เคลื่อนที่ในระนาบ การเคลื่อนที่สัมบูรณ์และการเคลื่อนที่สัมพัทธ์ กฎข้อที่สองของนิวตัน สมการการเคลื่อนที่ หลักของการดลและโมเมนตัม หลักของงานและพลังงาน การกระแทก การประยุกต์พลศาสตร์เพื่อการวิเคราะห์ระบบการเคลื่อนที่</p>	2(2-0-4)

	<p>Reviews of fundamentals of mathematics and basic principles governing the laws of motion. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles and rigid bodies in plane motion. Absolute motion and relative motion. Newton's second law of motion. Equation of motion. Principle of impulse and momentum. Principle of work and energy. Impact. Dynamics applications for motion systems analysis.</p>	
04253222	<p>กลศาสตร์ของเครื่องจักรกล (Mechanics of Machinery) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253221</p> <p>กลไกเบื้องต้น การสังเคราะห์กลไก การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่ง การออกแบบลูกเบี้ยว การวิเคราะห์ขบวนเฟือง การวิเคราะห์แรงเชิงสถิตย์และเชิงจลน์ การสมดุลเชิงสถิตย์และเชิงจลน์ของมวลหมุนและมวลเคลื่อนที่ไปกลับ</p> <p>Introduction to mechanisms. Mechanism synthesis. Velocity and acceleration analysis. Cam design. Gear train analysis. Static and dynamic force analysis. Static and dynamic balancing of a simple rotating and reciprocating machine.</p>	3(3-0-6)
04253241	<p>กลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104</p> <p>สมบัติของไหล สถิตยศาสตร์ของไหล สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน พลศาสตร์ของการไหลของของไหลที่ไม่ยุบตัวและไม่มีความหนืด การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลที่ไม่ยุบตัวและมีความหนืด การไหลในท่อ แรงดูดและแรงยก คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์ทางด้านของไหล</p> <p>Fluid properties. Fluid statics. Continuity equation. Momentum equation. Energy equation. Dynamics of incompressible and inviscid fluid flow. Dimensional analysis and similitude. Incompressible and viscous flow. Flow in pipes. Drag force and lift force. Computer aided engineer in fluid mechanics.</p>	3(3-0-6)

04253261	<p>กลศาสตร์ของแข็ง (Mechanics of Solids)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253121</p> <p>การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด วงกลมมอร์ สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีของคาสติกลีโน การวิเคราะห์ชิ้นส่วนที่รับแรงแนวแกน แรงบิด การดัดและการโก่งงอ ภาชนะความดัน ความเค้นผสม ความเค้นหนาแน่น พลังงานความเครียด คอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์</p> <p>Stress and strain analysis. Stress-strain relation. Mohr's circle. Material properties. Theorem of Castigliano. Analysis of members resisting axial. Torsion. Bending and buckling loads. Pressure vessel. Combined stresses. Stresses concentration. Strain energy. Computer aided engineers.</p>	3(3-0-6)
04253262**	<p>กระบวนการผลิต (Manufacturing Processes)</p> <p>หลักการของกระบวนการผลิต การหล่อขึ้นรูป การเชื่อม ผงโลหะวิทยา การขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีร้อนและเย็น การตัด การตัดแต่งผิวโลหะ กิ่ง กัด เจาะ ไส เจียรนัย กระบวนการขึ้นรูปพลาสติก การขึ้นรูปต้นแบบเร็ว การวัดและการตรวจสอบ</p> <p>Fundamental of manufacturing processes. Casting. Welding. Powder metallurgy. Hot and cold forming. Cutting. Metal machining. Turning. Milling. Drilling. Shaping. Abrasive surface finishing. Shaping processes for plastic. Rapid prototyping. Measurement and inspection.</p>	3(3-0-6)
04253271*	<p>พื้นฐานวิศวกรรมไฟฟ้าสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Fundamental of Electrical Engineering for Mechanical and Manufacturing Engineers)</p> <p>การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับเบื้องต้น กำลังไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้ากำลังสามเฟส การผลิตและส่งจ่ายกำลังไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า พื้นฐานเครื่องจักรกลไฟฟ้า การประยุกต์ใช้งานและการควบคุมมอเตอร์เบื้องต้น เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน การประหยัดพลังงานไฟฟ้า ความปลอดภัยทางไฟฟ้า</p>	3(2-3-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* รายวิชาปรับปรุง

Basic direct current and alternating current circuit analysis.  
Power in alternating current circuit. Three-phase power system.  
Power generation and transmission. Transformer. Basic electrical  
machines. Motor application and basic motor controlling. Basic  
electrical instruments. Electrical energy saving methods. Electrical  
safety.

04253281	<p>วัสดุวิศวกรรม (Engineering Materials)</p> <p>ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งาน ของ วัสดุวิศวกรรม โลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก วัสดุเชิงประกอบ วัสดุกึ่งตัวนำ แผนภาพสมดุลสถานะและการแปลความหมาย สมบัติทางกลและการทดสอบ การกัดกร่อนและเสื่อมสภาพของวัสดุ วัสดุใหม่สำหรับประยุกต์ทางวิศวกรรม</p> <p>Relationship between structures. Properties. Production processes and applications of engineering materials. Metals. Polymers. Ceramics. Composites. Semiconductor. Phase equilibrium diagrams and their interpretation. Mechanical properties and Mechanical Testing. Corrosion and Material degradation. New materials for engineering application.</p>	3(3-0-6)
04253282	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต I (Mechanical and Manufacturing Engineering Laboratory I)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253281</p> <p>การประยุกต์ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความรู้ด้าน การทดสอบวัสดุ กลศาสตร์ ประยุกต์ พลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหลและอุณหพลศาสตร์ มาใช้ในการปฏิบัติ ฝึกเขียนรายงานเชิงเทคนิค</p> <p>Application of related theories. material testing. applied mechanics. dynamics. fluid mechanics. and thermodynamics. practice in technical report writing.</p>	1(0-3-2)

04253331\*\* วิศวกรรมยานยนต์ 3(2-3-6)  
(Automotive Engineering)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253221

สมรรถนะในการเร่งและการเบรก ภาระจากถนน แรงต้านการเคลื่อนที่ และกำลังที่ต้องการ เพื่อการเคลื่อนที่การเลี้ยวในสภาวะคงที่ พลศาสตร์การขับ ขี่ ระบบบังคับเลี้ยว ระบบแขวนล้อ คุณสมบัติของยาง พลศาสตร์การพลิกคว่ำ และกลศาสตร์ของการถ่ายเทน้ำหนักของยานยนต์ ประเภทของยานยนต์ไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า มอเตอร์แบบอะซิงโครนัส มอเตอร์แบบ ซิงโครนัสและหลักการทํางาน ระบบควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า แบตเตอรี่ระบบ ไฟฟ้าแรงสูงในยานยนต์ไฟฟ้าการจัดการแบตเตอรี่ระบบไฟฟ้าแรงสูง ยานยนต์ ระบบไฮบริด อุปกรณ์ควบคุมสำหรับยานยนต์ระบบไฮบริด รูปแบบการทํางาน ของยานยนต์ระบบไฮบริด การทํางานในโหมดไฮบริด โหมดไฟฟ้า และโหมดกัก พลังงานกลับจากการเบรก ปฏิบัติการที่สอดคล้องหัวข้อที่เรียน

Acceleration and braking performance. road loads. resistance forces and required power engine performance and converse. steady-state cornering. ride dynamics. steering and suspension systems. tyre characteristics. rollover dynamics and mechanics of vehicle's weight transfer. Type of electric vehicles. electric motor for electric vehicles. asynchronous motor. synchronous motor and principles. electric motor control system. high voltage battery in electric vehicle and high voltage battery management. hybrid vehicles. control devices for hybrid vehicles. type of hybrid vehicle operations. hybrid mode. pure electric mode. and regenerative braking mode. safety in working with high voltage in electric vehicles. laboratory relating to topics.

04253351\*\* การถ่ายโอนความร้อน 3(3-0-6)  
(Heat Transfer)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104

หลักการของการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี สภาพการถ่ายโอนความร้อนแบบคงที่และไม่คงที่ในหนึ่ง สอง หรือสามมิติ การ จำลองเชิงตัวเลขของการนำความร้อน หลักเบื้องต้นเกี่ยวกับการไหลของความร้อน และถ่ายโอนของมวลสาร อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การเดือดและการ

ควบแน่น หลักการในการออกแบบระบบทางความร้อน และคอมพิวเตอร์ช่วยในการวิเคราะห์

Principles of heat transfer by conduction. Convection. Radiation. Steady and unsteady state condition in one, two or three dimensional heat transfer. Numerical simulation of conduction. Introduction to heat flow and mass transfer. Heat exchanger. Boiling and condensation. Principles of thermal systems design and computer aided engineers.

04253352\*\* การทำความเย็น 3(3-0-6)

(Refrigeration)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253141

ทบทวนกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ของการทำความเย็น วัฏจักรการทำความเย็น กลไกการทำความเย็น ระบบการทำความเย็นคุณสมบัติไซโครเมตริกของอากาศ กระบวนการทำความเย็นแบบจริงและแบบอุดมคติ กระบวนการทำความเย็นหลายความดัน สารทำความเย็นและน้ำมันหล่อลื่น การคำนวณภาระการทำความเย็น คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ เครื่องระเหย อุปกรณ์ควบคุมปริมาณ การระเหยของสารทำความเย็นและชุดควบคุมระดับ การควบคุมสารทำความเย็น ส่วนประกอบของวาล์ว ระบบควบคุมและมอเตอร์ไฟฟ้า ระบบท่อการทำความเย็น หอทำความเย็น การเลือกและการออกแบบระบบการทำความเย็น

Review of thermodynamics processes of refrigeration system. Refrigeration cycle. Mechanical refrigeration. Refrigeration system. Psychometric property of air. Ideal and real refrigeration processes. Multi-pressure refrigeration process. Refrigerant and lubricating oil. Refrigeration load calculations. Compressors. Condensers. Evaporators. Refrigerant expansion metering devices and level control. Refrigerant controls. Valve component. Electrical control and monitoring systems. Refrigeration system piping. Cooling tower. Selecting and design refrigeration system.

04253361**	<p>การออกแบบเครื่องจักรกล (Machine Design) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253261</p> <p>พื้นฐานการออกแบบเครื่องกล สมบัติของวัสดุ ทฤษฎีการพัง การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอย่างง่าย การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ โครงการออกแบบเครื่องจักรกล</p> <p>Fundamental of mechanical design. Properties of materials. Theories of failure. Design of simple machine elements. Computer aided engineer. Machine design project.</p>	3(2-3-6)
04253362*	<p>การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติสำหรับวิศวกร (Statistical Quality Control for Engineers)</p> <p>แนวความคิดทางคุณภาพวิวัฒนาการของวิธีการควบคุมคุณภาพการวางแผนและควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต หลักสถิติในการควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพ การวิเคราะห์สมรรถภาพของ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ การปรับปรุงคุณภาพและการออกแบบการทดลอง วิศวกรรมความเชื่อถือได้ในการผลิต การประกันคุณภาพ วิศวกรรมคุณภาพ และมาตรฐานคุณภาพที่เกี่ยวข้อง เครื่องมือในการจัดการคุณภาพ</p> <p>Quality concepts. Evolution of quality control methods. Quality planning and control in production process. Statistical principles in quality control. Control charts. Process capability analysis. Quality inspection. Acceptance sampling plan. Quality improvement and design of experiments capability analysis. Reliability engineering in manufacturing. Quality assurance. Quality engineering and related quality standards. Quality management tools.</p>	3(3-0-6)
04253363*	<p>วิศวกรรมการจัดการและเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร (Engineering Management and Economics for Engineers)</p> <p>ต้นทุน อัตราดอกเบี้ย มูลค่าเงินตามเวลา การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน การศึกษาการทำงาน แผนภูมิกระบวนการ แผนภูมิกิจกรรม การปรับปรุงกระบวนการผลิต การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน หลักการศึกษาเวลาการผลิต ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการวัสดุคงคลัง การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรเพื่อการตัดสินใจ การจัดลำดับและ</p>	3(3-0-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* รายวิชาปรับปรุง



ตารางการผลิต การควบคุมการผลิต เทคนิคสมัยใหม่ในการวางแผนและควบคุมการผลิต

Costs. Interest rates. Time value of money. Rate of return analysis. Work study. Process chart. Activity chart. Production process improvement. Standardization of work operations. Production time study principles. Production planning and control system. Forecasting techniques. Inventory management. Cost and profitability analysis for decision making. Production scheduling. Production control. Modern technique in production planning and control.

04253364\* การจัดการสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัยสำหรับวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต 2(2-0-4)

(Environmental Management and Safety for Mechanical and Manufacturing Engineering)

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการความปลอดภัยและการประยุกต์ มูลเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะเฉพาะและมูลเหตุของอันตรายจากภาวะความดัน เครื่องจักรกล ไฟฟ้า และอัคคีภัย เทคนิคในการตรวจสอบและควบคุมหลักการและระบบงานที่อาจเป็นอันตราย หลักความปลอดภัยในงานก่อสร้าง งานอุตสาหกรรมและงานสำนักงาน การวิเคราะห์อันตรายจากอัคคีภัย หลักการของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ตรวจจับไฟและควันไฟ มาตรฐานการจัดการสิ่งแวดล้อม

General knowledge and application of safety management. Causes of accidents. Characteristics and causes of hazards from pressure vessels, machines, electricity and fire. Techniques for inspection and control. Principles and system for potentially dangerous work. Fire hazard analysis. Principle of fire alarm system and smoke and fire detectors. Environmental management standard.

04253371*	<p>การควบคุมแบบตรรกะและระบบอัตโนมัติ (Programmable Logic Control and Automation)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253271</p> <p>หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับระบบควบคุมในโรงงานอุตสาหกรรม ชนิด อุปกรณ์ควบคุมในระบบควบคุมอัตโนมัติ ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ คำสั่งตั้งเวลา คำสั่งนับจำนวน คำสั่งเคลื่อนย้ายข้อมูล คำสั่งทางคณิตศาสตร์ เซนเซอร์ในโรงงานอุตสาหกรรม อุปกรณ์เชื่อมต่อระหว่างคนและเครื่องจักร</p> <p>Fundamental of control system in industrial factory. Types of controller in automation. Programmable logic controller. Timer. Counter. Data transfer instructions. Arithmetic operation instructions. Sensors in industry. Human-Machine Interface.</p>	3(2-3-6)
04253372*	<p>อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในงานวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Internet of Things in Mechanical and Manufacturing Engineering)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253171</p> <p>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประยุกต์ใช้งาน อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง อุปกรณ์ควบคุมและประตูสัญญาณสำหรับ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การเชื่อมต่อเซนเซอร์และแอคชูเอเตอร์เข้ากับระบบ อินเทอร์เน็ต การควบคุมการทำงานของแอคชูเอเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เครือข่ายของอุปกรณ์ การเก็บข้อมูลและประมวลผล การแสดงข้อมูล การ วิเคราะห์ข้อมูล อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม</p> <p>Introduction to Internet of things. Internet of things applications. Internet of things controller and gateway. Connecting sensors and actuators to internet. Controlling actuators via network. Device networking, data storing and processing. Data plotting. Data analytics. Industrial Internet of things.</p>	3(2-3-6)
04253381	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต II (Mechanical and Manufacturing Engineering Laboratory II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253141 และ 04253352</p> <p>งานทดลองในด้านกลศาสตร์ของเครื่องจักรกล การเผาไหม้ การทำความ เย็น การถ่ายโอนความร้อน การปรับอากาศ เทคโนโลยีและพลังงานสีเขียว</p> <p>Experimental works in mechanics of machinery, combustion, refrigeration, heat transfer, air conditioning, green technology and energy.</p>	1(0-3-2)

04253399	<p>การเตรียมการโครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Mechanical and Manufacturing Engineering Projects Preparation)</p> <p>การศึกษาและเลือกหัวข้อที่สนใจในด้านวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต ที่มาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ ขอบเขตการศึกษา กรอบแนวคิด การตรวจเอกสาร การกำหนดแผนการทำโครงการ สถานที่และระยะเวลาในการทำโครงการ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ แหล่งทุนสนับสนุน การเขียนเอกสารและสิ่งอ้างอิง รายงานความก้าวหน้า การจัดเตรียมข้อเสนอโครงการ การนำเสนอข้อเสนอโครงการ</p> <p>Study and selecting of interesting topics in mechanical and manufacturing engineering. Statement of the problems. Objectives. Scope of study. Conceptual framework. Literature review. Projects plan. Places and duration. Benefits. Funding sources. Reference. Progress report. Preparation of project proposal. Presentation of project proposal.</p>	1(0-3-2)
04253411*	<p>การเขียนแบบวิศวกรรมสำหรับระบบทำความเย็นงานเกษตรกรรม (Engineering Drawing in Refrigeration Agricultural Systems)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253111</p> <p>เทคนิคการเขียนภาพร่าง การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพสามมิติ การให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วิิวช่วย หลักการระบายบรรยายเบื้องต้น การหาแผ่นคลี่ การเขียนแบบใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การมองภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนแบบระบบท่อน้ำและท่อลม การเขียนแบบอุปกรณ์และระบบที่เกี่ยวข้องกับงานเกษตรกรรม</p> <p>Sketching techniques. Orthographic drawing. Pictorial drawing. Dimensioning and tolerancing. Auxiliary views. Introduction to descriptive geometry. Development. Computer-aided drawing. Orthographic projection. Tolerancing. Pipe and duct system drawing. Drawing agricultural equipment and systems.</p>	3(2-3-6)
04253431**	<p>วิศวกรรมโรงงานต้นกำลัง (Power Plant Engineering)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253141</p> <p>แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน โรงผลิตกำลังที่ใช้ความร้อน อุณหพลศาสตร์ วัฏจักรและกระบวนการของไอน้ำ เชื้อเพลิงและการเผาไหม้ อุปกรณ์</p>	3(3-0-6)

ประกอบสำหรับหม้อน้ำกำเนิดไอน้ำ เครื่องจักรไอน้ำ กังหันไอน้ำ อุปกรณ์  
ควบคุมไอน้ำ อุปกรณ์ดราฟต์ ปล่องและพัดลม การควบคุมมลภาวะจากแก๊ส  
เสีย เครื่องยนต์สันดาปภายในกังหันแก๊สและโรงจักรผลิตพลังงานไฟฟ้าจาก  
เขื่อน จากพลังงานนิวเคลียร์ พลังงานทางเลือกและการวิเคราะห์ทาง  
เศรษฐศาสตร์

Basic concepts and definitions. Thermal power plant.

Thermodynamics: steam processes and cycles. Fuel and  
combustion. Steam boiler auxiliaries. Steam engines. Steam  
turbines. Steam condensing equipment. Draft apparatus.

Chimneys and fans. Pollution control of flue gases. Internal  
combustion engine of gas turbine. Hydroelectric plants. Nuclear  
generators. Alternative energy and economic analysis.

04253432*	<p>ยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า (Hybrid and Electric Vehicle) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253271</p> <p>การออกแบบยานยนต์ไฮบริดและไฟฟ้า ระบบต้นกำลังไฮบริด เครื่องยนต์ สำหรับระบบไฮบริด ยานยนต์ไฮบริดแบบประจุไฟฟ้า มอเตอร์ขับเคลื่อน แบตเตอรี่และการเก็บพลังงาน ยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง การประจุไฟฟ้าและ โครงสร้างพื้นฐาน</p> <p>Powertrain design for hybrid and electric vehicles. Hybrid powertrain system. Engine for hybrid system. Plug-in hybrid electric vehicle. Traction motor. Battery and energy storage. Fuel cell electric vehicle. Charging and infrastructure.</p>	3(3-0-6)
04253433*	<p>วิศวกรรมเครื่องยนต์เผาไหม้ภายในและต้นกำลังในอนาคต (Internal Combustion Engine Engineering and Future Powertrain) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253141</p> <p>การวินิจฉัยการไหลและการเผาไหม้ภายในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน การเกิด และการควบคุมไนโตรเจนออกไซด์ การเกิดและการควบคุมฝุ่นละออง การใช้ พลังงานและการป้องกันสิ่งแวดล้อม ระบบพลังงานอนาคตสำหรับการยั่งยืน สถานการณ์ปัจจุบันและมุมมองในอนาคตของการขนส่งแบบยั่งยืน ยานยนต์ แบตเตอรี่ไฟฟ้า ยานยนต์ไฮบริด ยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง และการประยุกต์ใช้ใน การขนส่งทางราง</p>	3(3-0-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* รายวิชาปรับปรุง

Flow and combustion diagnostics in internal combustion engines. Production and control of Nitrogen Oxide. Production and control of particulate matters. Energy consumption and environmental protection. Future energy systems for sustainability. Present status and future prospect of sustainable mobility. Battery electrical vehicles. Hybrid vehicle. Fuel cell vehicle. Rail transport applications.

04253434*	<p>วิศวกรรมระบบราง (Railway Engineering)</p> <p>ชิ้นส่วนยานยนต์และรถไฟฟ้า คุณลักษณะของยานยนต์และรถรางไฟฟ้า โครงสร้างระบบรางไฟฟ้า สมรรถนะของระบบมนุษย์ เครื่องจักร สิ่งแวดล้อม ระบบความปลอดภัยแบบอัตโนมัติและแบบด้วยตัวเอง ระบบรองรับ ระบบบังคับเลี้ยว ยางและความสัมพันธ์กับพื้นผิวถนน ระบบเบรก ความเสียดทานและการหล่อลื่น ขบวนการส่งกำลัง เสถียรภาพและการวิเคราะห์ การบังคับพวงมาลัย ระบบควบคุมขั้นสูง</p> <p>Vehicle and electric train components. Vehicle and electric train characteristics. Railway infrastructure. Performance of man-machine-environment system. Active safety and passive safety. Suspension system. Steering system. Tire and its interaction with road surface. Braking system. Friction and tribology. Drivetrain. Stability and maneuverability analysis. Advanced control systems.</p>	3(3-0-6)
04253435*	<p>เทคโนโลยีเครื่องยนต์ (Engine Technology)</p> <p>หลักการพื้นฐานเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน เครื่องยนต์แก๊สโซลีนและเครื่องยนต์ดีเซล 2 และ 4 จังหวะ เครื่องยนต์หลายสูบและการจัดวางสูบ เครื่องยนต์ ระบบของเครื่องยนต์ในยานยนต์ ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง ระบบไฟจุดระเบิด ระบบไอดีและไอเสีย ระบบหล่อเย็น ระบบหล่อลื่นและระบบจัดการเครื่องยนต์ ทฤษฎีการวัดและทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์</p>	3(3-0-6)

---

\* รายวิชาเปิดใหม่

Introduction of internal combustion engine. Two and four stroke gasoline and diesel engines. Multi-cylinder and the engine cylinder pattern. Engine system in the vehicle. Fuel system. Fuel ignition systems. Intake and exhaust system. Cooling system. Lubrication system and engine management system. Measurement and testing engine performance theory.

- 04253441\*\* หลักมูลของพลังงานทดแทน 3(3-0-6)  
(Fundamentals of Renewable Energy)
- การแนะนำแหล่งพลังงานทดแทน หลักมูล การประยุกต์ใช้งาน และ ศักยภาพของแหล่งพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงาน น้ำ พลังงานใต้พิภพ พลังงานจากคลื่นมหาสมุทร พลังงานชีวมวล เซลล์ เชื้อเพลิง การส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน
- Introduction to renewable energy resources. Fundamentals, applications, and potentials of the renewable energy resources. Solar energy. Wind energy. Hydropower. Geothermal. Ocean wave energy. Bioenergy. Fuel cells. Promoting renewable energy.
- 04253442\* การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)  
(Energy Conservation and Management)
- หลักการเบื้องต้นของการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน สมดุลพลังงาน ในการอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน หม้อแปลงไฟฟ้า มอเตอร์ไฟฟ้า ไฟแสงสว่าง หม้อไอน้ำ เครื่องปรับอากาศ เครื่องอัดอากาศ การตรวจวัดการใช้พลังงาน เครื่องมือและเทคนิคในการตรวจวัด การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ และแผนอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษา
- Basic principle of energy conservation and management. Energy balance for energy conservation and management. Transformer. Electrical motor. Lighting. Boiler. Air conditioner. Air compressor. Energy auditing. Instruments and techniques for auditing. Economic analysis and energy conservation plan. Relevant laws. Case studies.

04253443*	กฎหมายและเศรษฐศาสตร์พลังงาน (Energy Laws and Economics) ปัญหาพื้นฐานและการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อตอบสนองการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ การลดลงของแหล่งทรัพยากรพลังงาน ราคาพลังงานและปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปรของราคาพลังงาน การวิเคราะห์การใช้พลังงาน นโยบายพลังงานและมาตรการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน การวิเคราะห์การลงทุน การเปรียบเทียบทางเลือก หลักเกณฑ์การเปลี่ยนและการเสื่อมราคาของอุปกรณ์พลังงาน ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน Basic problems and utilization of energy for social and economic growth. Depletion of energy resources. Energy pricing and uncertainty. Energy analysis. Energy policy and criteria to promote the energy conservation. Investment analysis. Comparison of multiple alternatives. Concepts of replacement and depreciation of energy devices. Risk and uncertainty.	3(3-0-6)
04253444*	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design) พลังงานความร้อนและพลังงานหมุนเวียน ประกอบด้วย พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานชีวมวล การออกแบบระบบที่ทำงานได้ หรือระบบที่เหมาะสม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การสร้างสมการสำหรับระบบพลังงานด้วยข้อมูลจากการทดลอง การจำลองระบบพลังงาน แนวคิดด้านพลังงาน ออฟติไมเซชัน เทคนิคสำหรับระบบพลังงาน Thermal and renewable Energy: Solar energy, Wind energy, Hydro energy, Tidal energy, Geothermal energy, Biomass energy. Designing a workable system or an optimum system. Engineering economics. Fitting equation for energy systems using experimental data. Modeling of energy systems. Energy ideas. Optimization techniques for energy systems	3(3-0-6)

04253451**	<p>การปรับอากาศ (Air Conditioning)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253352</p> <p>แนวความคิดมูลฐานในการปรับอากาศ ไฮโครเมตริก การคำนวณโหลด ความเย็น การออกแบบท่อลมและการจ่ายลม การระบายอากาศ การออกแบบ ท่อน้ำและการจ่ายน้ำในระบบปรับอากาศ อุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศในอาคาร การควบคุมในระบบปรับอากาศ ประสิทธิภาพของ พลังงานในระบบปรับอากาศ ปัญญาประดิษฐ์ในระบบปรับอากาศ</p> <p>Basic concepts in air conditioning. Psychrometry. Cooling load calculation. Design of air duct and air distribution. Air ventilation. Design of water piping and water distribution in air conditioning. Air conditioning equipment. Air conditioning systems in building. Controls in air conditioning systems. Energy efficiency in air conditioning systems. Artificial intelligence in air conditioning systems.</p>	3(3-0-6)
04253453*	<p>เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนและระบบทางความร้อนในงานอาคารเกษตรกรรม (Heat Exchangers and Thermal Systems in Agricultural Building)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253351</p> <p>การแบ่งประเภทอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หลักการพื้นฐานในการ ออกแบบอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน ความดันตกและกำลังปั๊มในอุปกรณ์ แลกเปลี่ยนความร้อน การถ่ายเทความร้อนมหภาค จุลภาค และนาโน ตะกรัน ในอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การออกแบบระบบทางวิศวกรรมความร้อน การออกแบบระบบที่งานได้ การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับระบบ ทางความร้อน อุปกรณ์ในระบบทางความร้อนในงานอาคารเกษตรกรรม</p> <p>Classification of heat exchangers. Basic design methods of heat exchangers. Heat exchanger pressure drop and pumping power. Macro-, Micro- and Nano-Heat transfer. Fouling of heat exchangers. Thermal engineering design. Workable systems design. Economic analysis on thermal systems. Thermal system equipment in Agricultural Building.</p>	3(2-3-6)



04253454*	<p>ระบบทำความเย็นในงานอาคารเกษตรกรรมที่ยั่งยืน (Sustainable Refrigeration Systems in Agricultural Building)</p> <p>แนวความคิดมูลฐานเกี่ยวกับระบบทำความเย็นและงานปรับอากาศในงานอาคารเกษตรกรรม ไฮโครเมตริก การออกแบบท่อลมและการจ่ายลม การระบายอากาศ การควบคุมเสียงและความสั่นสะเทือน การควบคุมระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศ ระบบปรับอากาศในอาคาร ระบบทำความเย็นในงานเกษตรกรรม ประสิทธิภาพพลังงานของระบบทำความเย็นและระบบปรับอากาศในงานอาคารเกษตรกรรม</p> <p>Basic concepts related to refrigeration and air conditioning in agricultural building. Psychometric. Design of air duct and air distribution. Air ventilation. Noise and vibration control. Control of refrigeration and air conditioning systems. Air conditioning in building. Refrigeration systems in agriculture. Energy efficiency of refrigeration and air conditioning systems in agricultural building.</p>	3(2-3-6)
04253455**	<p>การออกแบบระบบทางความร้อน (Thermal System Design)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253351</p> <p>แนวความคิดเบื้องต้นของอุณหพลศาสตร์ การประยุกต์ใช้กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์กับระบบทางความร้อน การถ่ายเทความร้อน การออกแบบทางวิศวกรรม การออกแบบให้ระบบใช้งานได้ซึ่งเกี่ยวข้องกับระบบทางความร้อน การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของระบบทางความร้อน การสร้างสมการจากข้อมูล การจำลองระบบและการออกแบบที่เหมาะสมที่สุด การจำลองเหตุการณ์แบบไม่ต่อเนื่อง การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ การทดสอบความถูกต้องและความเหมือนจริงของแบบจำลอง การวิเคราะห์ผลลัพธ์ การประยุกต์ในการจัดการอุตสาหกรรมและธุรกิจ</p> <p>Basic concepts of thermodynamics. Application of first and second law of thermodynamics with thermal systems. Heat transfer. Engineering design. Workable design of related thermal systems. Economic analysis on thermal systems. Equation fittings. Thermal equipment modeling. System simulation and optimized design. Discrete-event simulation. Scenario simulation. Simulation verification and validation. Output analysis. Applications in industrial and business management. Inventory control.</p>	3(3-0-6)

\* รายวิชาเปิดใหม่

\*\* รายวิชาปรับปรุง

04253458	ห้องสะอาด (Clean Room)  การควบคุมสภาพแวดล้อมในห้อง หลักการกรองอากาศ การเลือกและการใช้กรองอากาศ พื้นฐานของห้องสะอาด ความสกปรกในภาวะแวดล้อม ชนิดของห้องสะอาด การออกแบบห้องสะอาด การประหยัดพลังงาน การควบคุมการไหลของอากาศ ห้องสะอาดสำหรับงานชีววิทยา มาตรการการป้องกันอันตรายจากงานด้านชีววิทยา  Controlling room environment. Principle of air filtration. Selection and application of air filter. Introduction to clean room. Environmental pollution. Clean room type. Clean room design. Energy savings. Control of air flow. Biological clean room. Countermeasures for biological hazards.	3(3-0-6)
04253461*	การสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Building Information Modeling for Mechanical and Manufacturing Engineers)  แนวความคิดมูลฐานในการสร้างแบบจำลองข้อมูลอาคารสำหรับวิศวกรเครื่องกล งานทางวิศวกรรมเครื่องกลในอาคาร การออกแบบงานระบบทางวิศวกรรมเครื่องกล การใช้คอมพิวเตอร์ในการควบคุมกระบวนการต่างๆ ในอาคาร การสร้างแบบจำลองเสมือนของอาคารที่แม่นยำ แบบจำลองแบบดิจิทัล การคำนวณปริมาณงาน การประมาณราคา การจัดซื้อ การวางแผนงานระบบทางวิศวกรรมเครื่องกล  Basic concepts of building information modeling for mechanical engineers. Mechanical engineering works in building. Design of mechanical engineering systems. Computer applications in building control systems. Accurate building information modeling. Digital modeling. Bill of quantities. Cost estimation. Purchasing. Planning for mechanical engineering works in building.	3(2-3-6)
04253462*	การจัดการธุรกิจและนวัตกรรมสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต (Management of Business and Innovation for Mechanical and Manufacturing Engineers)  แนวคิด เครื่องมือ และเทคนิคสร้างนวัตกรรมทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต การจัดการธุรกิจสมัยใหม่และนวัตกรรมทางวิศวกรรมเครื่องกลและ	3(3-0-6)

การผลิต มาตรฐาน การจัดการนวัตกรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับ  
วิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต การจัดการทรัพย์สินทางปัญญา

Concepts, tools and techniques in innovative invention relating to mechanical and manufacturing engineering. Modern business and management in mechanical and manufacturing engineering. Standards, innovation management and laws relating to mechanical and manufacturing engineering. Intellectual property management.

04253463\* การออกแบบแผนการทดลองสำหรับวิศวกร 3(3-0-6)  
(Experimental Design for Engineers)

การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุ การทดลอง  
แฟกทอเรียล การทดลองแฟกทอเรียลบางส่วน เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพ  
ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยในระบบงานอุตสาหกรรมและปัญหา การวิเคราะห์  
ทางสถิติ และการออกแบบระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ตัว  
แปรผิวสะท้อน วิธีการทาคุชิ

Analysis of variance. Multiple linear regression analysis.  
Factorial experiment. Fractional factorial experiment. Quality  
improvement techniques. Relationship between factors in  
industrial systems and their problems. Statistical analysis and  
design of control in industrial work. Response surface  
methodology. Taguchi method.

04253464\* การบริหารโครงการสำหรับวิศวกรเครื่องกลและการผลิต 3(3-0-6)  
(Project Management for Mechanical and Manufacturing Engineers)

ความหมายของโครงการ และความสำคัญของการบริหารโครงการ การ  
วางแผนการดำเนินงานของโครงการ การสร้างกลุ่มงาน การกำหนดขอบเขต  
และบทบาทของสมาชิกกลุ่ม การจัดกำหนดการ และการกำหนดทรัพยากร การ  
ประมาณค่าใช้จ่ายของโครงการ การสร้างแผนงานด้วยตารางปฏิบัติงานของ  
แกนต์ เพิร์ตและซีพีเอ็ม การวิเคราะห์และการประเมินผลโครงการเพื่อการ  
ตัดสินใจและการเฝ้าดู

Project definition and significance of project management.  
Project planning. Project network and role of network's members.  
Project resources management. Project cost estimation. Using

	Gantt chart, PERT and CPM for project planning. Project analysis and evaluation for decision making and monitoring.	
04253465*	<p>การจัดการอุตสาหกรรม (Industrial Management)</p> <p>แนวคิดการจัดการองค์การและการจัดการอุตสาหกรรม ภาวะผู้นำ ความร่วมมือและการทำงานเป็นกลุ่ม การจัดการเชิงกลยุทธ์ การตัดสินใจ การวางแผนและออกแบบองค์กร การจัดการความสัมพันธ์กับลูกค้า การประเมินประสิทธิภาพองค์กร การจัดการความรู้ การจัดการทรัพยากรบุคคล การจัดการการดำเนินงาน</p> <p>Industrial organization and management concepts. Leadership. Collaboration and teamwork. Strategic management. Decision making. Organization planning and design. Customer relationship management. Organization performance evaluation. Knowledge management. Human resource management. Operation management.</p>	3(3-0-6)
04253467	<p>การออกแบบระบบท่อภายในอาคาร (Plumbing System Design)</p> <p>เกณฑ์และมาตรฐานของระบบท่อ ระบบท่อประปาสำหรับอาคาร การเพิ่มความดันของน้ำในระบบท่อ หลักการคำนวณหาขนาดของเครื่องสูบน้ำ หมุนเวียน การออกแบบระบบท่อระบายน้ำและท่ออากาศ การออกแบบท่อน้ำร้อน การออกแบบระบบดับเพลิง</p> <p>Plumbing codes and standards. Plumbing system for building. Increasing water head in plumbing system. Guiding rule for finding the circulator. Drainage system and vent pipe design. Design of hot-water pipe line. Fire protection system.</p>	3(3-0-6)
04253471*	<p>การสั่นเชิงกลและการควบคุมอัตโนมัติ (Vibration and Automatic Control)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202104</p> <p>แบบจำลองของระบบพลวัต การตอบสนองของระบบพลวัต ระบบหนึ่งระดับชั้นเสถียร ระบบที่มีหลายระดับชั้นเสถียร การสั่นแบบบิดตัว การสั่นแบบอิสระ และแบบบังคับ วิธีการและเทคนิคการลดและควบคุมการสั่น คุณสมบัติพื้นฐาน</p>	3(2-3-6)

ของระบบป้อนกลับ วิธีการออกแบบโดยใช้ทางเดินของราก วิธีการออกแบบโดยการตอบสนองเชิงความถี่ การออกแบบในเสตท-สเปซ และการออกแบบระบบควบคุมโดยใช้โปรแกรมทางวิศวกรรม

Dynamics model and response of systems with one and several degree of freedom. Torsional vibration. Free and forced vibration. Methods and techniques to reduce and control vibration. Basic properties of feedback control. Rootlocus design method. Frequency-response design method. State-space design and control system design by using engineering software.

- |           |   |          |
|-----------|---|----------|
| 04253472* | <p>วิทยาการหุ่นยนต์<br/>(Robotics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253171 และ 04253221</p> <p>บทนำของแขนหุ่นยนต์ ระบบพิกัด การหมุน เมตริกซ์การแปลง ตัวแปรเดนาวิต-ฮาร์เทนเบิร์ก จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของแขนหุ่นยนต์ มือจับ การวางแผนการเคลื่อนที่ การเขียนโปรแกรมสำหรับหุ่นยนต์</p> <p>Introduction to robot arms. Coordinate frame system. Orientation. Transformation matrix. Denavit-Hartenberg parameters. Kinematics and dynamics of robot manipulator. Gripper. Motion planning. Programming for robots.</p>  | 3(2-3-6) |
| 04253473* | <p>ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์<br/>(Hydraulics and Pneumatics)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253241</p> <p>หลักการของระบบไฮดรอลิก น้ำมันไฮดรอลิก ท่อทางและซีล เครื่องสูบลไฮดรอลิก อุปกรณ์ทำงานในระบบไฮดรอลิก วาล์วควบคุมระบบไฮดรอลิก วงจรไฮดรอลิกในอุตสาหกรรม พื้นฐานของระบบนิวแมติก การปรับปรุงคุณภาพอากาศท่อและข้อต่อในระบบนิวแมติก อุปกรณ์ทำงานในระบบนิวแมติก วาล์วควบคุมระบบนิวแมติก วงจรนิวแมติกในอุตสาหกรรม การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะแบบโปรแกรมได้ควบคุมการทำงานของระบบนิวแมติกและระบบไฮดรอลิกไฟฟ้า</p> <p>Fundamentals of hydraulic system. Hydraulic oil. Tubes and seals. Hydraulic pumps. Hydraulic actuators. Hydraulic control valves. Hydraulic circuits in industries. Fundamentals of pneumatic</p> | 3(2-3-6) |

	systems. Air treatment. Tubes and fittings. Pneumatic actuators. Pneumatic control valves. Pneumatic circuits in industries. Programming of programmable logic controller for controlling electrical pneumatic and electrical hydraulic system.	
04253474*	<p>การควบคุมทางอุตสาหกรรมและระบบสกาตา (Industrial Control and SCADA System)</p> <p>การควบคุมทางอุตสาหกรรมเบื้องต้น การปรับสภาพสัญญาณแอนะล็อก การปรับสภาพสัญญาณดิจิทัล ตัวรับรู้และตัวแปรสัญญาณ ตัวควบคุมแอนะล็อก ตัวควบคุมดิจิทัล การควบคุมลำดับ ตัวควบคุมตรรกะแบบโปรแกรมได้ การเขียนโปรแกรมพีแอลซี การเชื่อมต่อพีแอลซี การเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์และเครื่องจักร การประยุกต์ใช้พีแอลซีในระบบอัตโนมัติ ระบบสกาตา</p> <p>Introduction to industrial control. Analog signal conditioning. Digital signal conditioning. Sensors and transducers. Analog controllers. Digital controllers. Sequence control. Programmable logic controllers. PLC programming. PLC interfaces. Human-machine interface. PLC applications in automation systems. SCADA Systems.</p>	3(3-0-6)
04253490*	<p>สหกิจศึกษา (Co-operative Education)</p> <p>การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการจัดทำรายงานและนำเสนอ</p> <p>On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report writing and presentation.</p>	6
04253496	<p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Selected Topics in Mechanical and Manufacturing Engineering)</p> <p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตในระดับปริญญาตรี หัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in mechanical and manufacturing engineering at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	1-3

\* รายวิชาเปิดใหม่

04253498	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิตชั้นปริญญาตรี และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in mechanical and manufacturing engineering at the bachelor's degree level and compile into written reports.</p>	1-3
04253499	<p>โครงการวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต (Mechanical and Manufacturing Engineering Project)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04253399</p> <p>โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่าง ๆ ของวิศวกรรมเครื่องกลและการผลิต วิธีดำเนินงาน ผลลัพธ์และการวิเคราะห์ สรุปผลและข้อเสนอแนะ การนำเสนอโครงการ การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์</p> <p>Interesting projects in various disciplines of mechanical and manufacturing engineering. Methodology. Results and analysis. Conclusions and suggestions. Projects presentation. Final report preparation.</p>	1(0-3-2)
<b>1.1.5.2 รายวิชาที่เป็นรหัสนอกหลักสูตร</b>		
04201103	<p>เคมีหลักมูล (Principles of Chemistry)</p> <p>ทฤษฎีอะตอมพื้นฐาน โครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี ระบบพีริออดิก ธาตุ รีพีรีเซนเททีฟ โลหะและโลหะทรานซิชัน ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว ของแข็งและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี</p> <p>Basis of the atomic theory. Electronic structures of atoms. Chemical bonds. Periodic properties. Representative elements. Nonmetal and transition metals. Stoichiometry. Properties of gas, liquid, solid and solution. Chemical equilibrium. Ionic equilibrium. Chemical kinetics.</p>	3(2-3-6)

04202103	<p>คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร I (Mathematics for Engineering I)</p> <p>แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรและหลายตัวแปร ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย การหาปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์</p> <p>Calculus of real-valued functions of one variable and several variables. Limit. Continuity. Differentiation and integration of real-valued functions of one variable. Limit and continuity of real-valued function of several variables. Partial derivatives. Multiple integrals and their applications.</p>	3(3-0-6)
04202104	<p>คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกร II (Mathematics for Engineering II)</p> <p>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 04202103</p> <p>เมทริกซ์ สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงและการประยุกต์ ผลการแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ อนุกรมฟูเรียร์</p> <p>Matrix. Introduction to differential equations and their applications. First order ordinary differential equations and applications. Higher order linear ordinary differential equations and applications. Laplace transformation and system of differential equations. Fourier series.</p>	3(3-0-6)
04203102	<p>หลักฟิสิกส์ (Principle of Physics)</p> <p>กลศาสตร์ คลื่น อุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง</p> <p>Mechanics. Wave. Thermodynamics. Electromagnetics. Optics. Introduction to modern physics and laboratory.</p>	3(2-3-6)