

แก้ไข Learning Outcome

เดิม	ใหม่																																				
<p>551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4(2-5-9) (Basic Mathematics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>สมการและอสมการเชิงเส้น สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ พหุนาม การแยกตัวประกอบ สมการกำลังสอง อัตราส่วน สมการตรรกยะ ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของฟังก์ชันต่างๆ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เศษส่วน การแยกเศษส่วนย่อย และฟังก์ชันพื้นฐานต่างๆ 2. ประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">บรรยาย</td> <td style="text-align: right;">24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td style="text-align: right;">24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td style="text-align: right;">36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td style="text-align: right;">84 ชั่วโมง</td> </tr> </table> <p>วิธีการประเมินผล</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การสอบปฏิบัติ</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การสอบปลายภาค</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การบ้าน</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การทดสอบผ่านระบบ E-learning</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">รวม</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปลายภาค	40%	การบ้าน	5%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	รวม	100%	<p>551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน 4(2-5-9) (Basic Mathematics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>สมการและอสมการเชิงเส้น สมการและอสมการค่าสัมบูรณ์ พหุนาม การแยกตัวประกอบ สมการกำลังสอง อัตราส่วน สมการตรรกยะ ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ฟังก์ชันเชิงเส้น ฟังก์ชันกำลังสอง ฟังก์ชันพหุนาม ฟังก์ชันตรรกยะ ฟังก์ชันเอ็กซ์โพเนนเชียล ฟังก์ชันลอการิทึม ตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติ กราฟของฟังก์ชันต่างๆ <u>จำนวนเชิงซ้อน</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. วิเคราะห์และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับพีชคณิต เศษส่วน การแยกเศษส่วนย่อย ฟังก์ชันพื้นฐานต่าง ๆ <u>และจำนวนเชิงซ้อน</u> 2. ประยุกต์ใช้ความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">บรรยาย</td> <td style="text-align: right;">24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td style="text-align: right;">24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td style="text-align: right;">36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td style="text-align: right;">84 ชั่วโมง</td> </tr> </table> <p>วิธีการประเมินผล</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การสอบปฏิบัติ</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การสอบปลายภาค</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การบ้าน</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">การทดสอบผ่านระบบ E-learning</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">รวม</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปลายภาค	40%	การบ้าน	5%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	รวม	100%
บรรยาย	24 ชั่วโมง																																				
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																																				
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																																				
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																																				
การสอบปฏิบัติ	40%																																				
การสอบปลายภาค	40%																																				
การบ้าน	5%																																				
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%																																				
รวม	100%																																				
บรรยาย	24 ชั่วโมง																																				
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																																				
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																																				
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																																				
การสอบปฏิบัติ	40%																																				
การสอบปลายภาค	40%																																				
การบ้าน	5%																																				
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%																																				
รวม	100%																																				

เดิม	ใหม่
551151 Basic Mathematics 4(2-5-9)	551151 Basic Mathematics 4(2-5-9)
Prerequisite : none	Prerequisite : none
<p>Linear Equations and Inequalities, Absolute Value Equations and Inequalities, Polynomial Arithmetic, Factoring, Quadratic Equations, Rational Expressions and Equations, Radicals and Equations, Function Arithmetic, Graphs of Functions, Linear Functions, Quadratic Functions, Polynomial Functions, Rational Functions, Exponential and Logarithmic Functions, Trigonometry, Trigonometric function, Graphs of Functions.</p>	<p>Linear Equations and Inequalities, Absolute Value Equations and Inequalities, Polynomial Arithmetic, Factoring, Quadratic Equations, Rational Expressions and Equations, Radicals and Equations, Function Arithmetic, Graphs of Functions, Linear Functions, Quadratic Functions, Polynomial Functions, Rational Functions, Exponential and Logarithmic Functions, Trigonometry, Trigonometric function, Graphs of Functions, <u>Complex Number</u></p>
Learning Outcomes	Learning Outcomes
<p>Having successfully completed this course student will be able to:</p>	<p>Having successfully completed this course student will be able to:</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Critically analyze and solve some basic mathematical problems related to algebraic, fraction, partial fraction, and basic functions. 2. Apply knowledge of basic mathematics to solve simple scientific problems. 3. Demonstrate logical thinking in problem solving. 4. Demonstrate effective self-study and time management. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Critically analyze and solve some basic mathematical problems related to algebraic, fraction, partial fraction, basic functions and <u>complex number</u>. 2. Apply knowledge of basic mathematics to solve simple scientific problems. 3. Demonstrate logical thinking in problem solving. 4. Demonstrate effective self-study and time management.
Teaching and Learning Method	Teaching and Learning Method
<p>Lecture 24 h</p>	<p>Lecture 24 h</p>
<p>Laboratory and Practical Classed 24 h</p>	<p>Laboratory and Practical Classed 24 h</p>
<p>Guided Independent Study 36 h</p>	<p>Guided Independent Study 36 h</p>
<p>Total Module Hours 84 h</p>	<p>Total Module Hours 84 h</p>

เดิม		ใหม่	
Assessment Method		Assessment Method	
Practice Test	40%	Practice Test	40%
Final Exam	40%	Final Exam	40%
Homework	5%	Homework	5%
E-learning Test	15%	E-learning Test	15%
Total	100%	Total	100%

เดิม	ใหม่																																				
<p>551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 4(2-5-9)</p> <p>(Engineering Mathematics I)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน หรือ 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p>ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และ ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงการหาค่าลิมิต อนุพันธ์ และอินทิกรัลด้วยกฎพื้นฐานทางแคลคูลัส 2. ประยุกต์ใช้ความรู้ การหาอนุพันธ์และการอินทิเกรต เพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table border="0"> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td>36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td>84 ชั่วโมง</td> </tr> </table> <p>วิธีการประเมินผล</p> <table border="0"> <tr> <td>การสอบปฏิบัติ</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>การสอบปลายภาค</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>การบ้าน</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>การทดสอบผ่านระบบ E-learning</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>100%</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปลายภาค	40%	การบ้าน	5%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	รวม	100%	<p>551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1 4(2-5-9)</p> <p>(Engineering Mathematics I)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551001 การทดสอบความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน หรือ 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p>ลิมิต <u>ลำดับและอนุกรม</u> ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน <u>เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน การดำเนินการตามแถวของเมทริกซ์ การแปลงเชิงเส้น ค่าไอเกนและไอเกนเวกเตอร์</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงการหาค่าลิมิต ลำดับและอนุกรม อนุพันธ์ด้วยกฎพื้นฐานทางแคลคูลัส 2. <u>แสดงการดำเนินการทางเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน แก้วระบบสมการเชิงเส้นด้วยการดำเนินการตามแถว ค่าไอเกน และ ไอเกนเวกเตอร์</u> 3. ประยุกต์ใช้ความรู้ทางอนุพันธ์<u>และเมทริกซ์</u>เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้ 4. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 5. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table border="0"> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td>36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td>84 ชั่วโมง</td> </tr> </table> <p>วิธีการประเมินผล</p> <table border="0"> <tr> <td>การสอบปฏิบัติ</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>การสอบปลายภาค</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>การบ้าน</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>การทดสอบผ่านระบบ E-learning</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>รวม</td> <td>100%</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปลายภาค	40%	การบ้าน	5%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	รวม	100%
บรรยาย	24 ชั่วโมง																																				
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																																				
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																																				
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																																				
การสอบปฏิบัติ	40%																																				
การสอบปลายภาค	40%																																				
การบ้าน	5%																																				
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%																																				
รวม	100%																																				
บรรยาย	24 ชั่วโมง																																				
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																																				
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																																				
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																																				
การสอบปฏิบัติ	40%																																				
การสอบปลายภาค	40%																																				
การบ้าน	5%																																				
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%																																				
รวม	100%																																				

เดิม	ใหม่																																				
<p>551153 Engineering Mathematics I 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551001 Basic Mathematics Placement Test, or 551151 Basic Mathematics</p> <p>Limits, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, the infinite integral, the definite integral and the fundamental theorem of calculus, integration techniques (single variable).</p> <p>Learning Outcomes Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrate how to obtain limits, derivatives and integrals using basic rules of calculus. 2. Apply knowledge of differentiation and integration to solve simple scientific problems. 3. Demonstrate logical thinking in problem solving. 4. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Lecture</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Laboratory and Practical Classed</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Guided Independent Study</td> <td style="text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Total Module Hours</td> <td style="text-align: right;">84 h</td> </tr> </table> <p>Assessment Method</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Practice Test</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Final Exam</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Homework</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">E-learning Test</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Total</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	Practice Test	40%	Final Exam	40%	Homework	5%	E-learning Test	15%	Total	100%	<p>551153 Engineering Mathematics I 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551001 Basic Mathematics Placement Test, or 551151 Basic Mathematics</p> <p>Limits, continuity, <u>Sequence and Series</u>, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, <u>Matrix, Determinant, Inverse of Matrix, Row Operation, Linear Transformation, Eigen Value and Eigen Vector</u></p> <p>Learning Outcomes Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrate how to obtain limits, sequences, series, derivatives using basic rules of calculus. 2. <u>Demonstrate how to obtain matrix, determinant, inverse of matrix, row operation, linear transformation, eigen value and eigen vector.</u> 3. Apply knowledge of differentiation and <u>matrix</u> to solve engineering problem. 4. Demonstrate logical thinking in problem solving. 5. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Lecture</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Laboratory and Practical Classed</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Guided Independent Study</td> <td style="text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Total Module Hours</td> <td style="text-align: right;">84 h</td> </tr> </table> <p>Assessment Method</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Practice Test</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Final Exam</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Homework</td> <td style="text-align: right;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">E-learning Test</td> <td style="text-align: right;">15%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Total</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	Practice Test	40%	Final Exam	40%	Homework	5%	E-learning Test	15%	Total	100%
Lecture	24 h																																				
Laboratory and Practical Classed	24 h																																				
Guided Independent Study	36 h																																				
Total Module Hours	84 h																																				
Practice Test	40%																																				
Final Exam	40%																																				
Homework	5%																																				
E-learning Test	15%																																				
Total	100%																																				
Lecture	24 h																																				
Laboratory and Practical Classed	24 h																																				
Guided Independent Study	36 h																																				
Total Module Hours	84 h																																				
Practice Test	40%																																				
Final Exam	40%																																				
Homework	5%																																				
E-learning Test	15%																																				
Total	100%																																				

เดิม	ใหม่																
<p>551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 4(2-5-9) (Engineering Mathematics II) วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1</p> <p><u>ลำดับและอนุกรม</u> เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่า เวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร ระเบียบวิธี เชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษา<u>ควร</u>ที่จะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงการคำนวณ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับ<u>ลำดับและอนุกรม</u> เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลาย ตัวแปร ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น 2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชัน ค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปรการ อินทิเกรตหลายชั้นเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ เกี่ยวข้อง 3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table border="0" data-bbox="211 1533 795 1764"> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td>36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td>84 ชั่วโมง</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	<p>551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2 4(2-5-9) (Engineering Mathematics II) วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1</p> <p><u>อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎี</u> <u>บทมูลฐานของแคลคูลัส</u> เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่า เวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร ระเบียบวิธี เชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. แสดงการคำนวณและแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่ เกี่ยวข้องกับ<u>อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัลจำกัดเขต และ</u> <u>ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส</u> เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลาย ตัวแปร ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเพื่อแก้สมการพีชคณิต การอินทิเกรตหลายชั้น 2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับ<u>อินทิกรัลไม่จำกัดเขต อินทิกรัล</u> <u>จำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส</u> เวกเตอร์ และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ เวกเตอร์แคลคูลัส ฟังก์ชันหลายตัวแปร การอินทิเกรตหลายชั้นเพื่อแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง 3. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ 4. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมี ประสิทธิภาพ <p>วิธีการเรียนการสอน</p> <table border="0" data-bbox="909 1533 1494 1764"> <tr> <td>บรรยาย</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น</td> <td>24 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย</td> <td>36 ชั่วโมง</td> </tr> <tr> <td>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด</td> <td>84 ชั่วโมง</td> </tr> </table>	บรรยาย	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง
บรรยาย	24 ชั่วโมง																
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																
บรรยาย	24 ชั่วโมง																
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง																
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง																
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง																

เดิม		ใหม่	
วิธีการประเมินผล		วิธีการประเมินผล	
การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปฏิบัติ	40%
การสอบปลายภาค	40%	การสอบปลายภาค	40%
การบ้าน	5%	การบ้าน	5%
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%
รวม	100%	รวม	100%

เดิม	ใหม่																
<p>551155 Engineering Mathematics II 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I</p> <p>Sequences and series, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrate how to calculate and solve mathematics problems based on sequences and series, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations. 2. Apply knowledge of vectors and geometry, functions of several variables, and multiple integrations to solve simple scientific problems. 3. Demonstrate logical thinking in problem solving. 4. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table border="0"> <tr> <td>Lecture</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td>36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td>84 h</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	<p>551155 Engineering Mathematics II 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I</p> <p><u>The infinite integral, the definite integral and the fundamental theorem of calculus</u>, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Demonstrate how to calculate and solve mathematics problems based on <u>infinite integral, the definite integral and the fundamental theorem of calculus</u>, vectors and geometry, vector valued functions, vector calculus, functions of several variables, numerical methods for solving algebraic problems, multiple integrations. 2. Apply knowledge of <u>infinite integral, the definite integral and the fundamental theorem of calculus</u>, vectors and geometry, functions of several variables, and multiple integrations to solve simple scientific problems. 3. Demonstrate logical thinking in problem solving. 4. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table border="0"> <tr> <td>Lecture</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td>36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td>84 h</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h
Lecture	24 h																
Laboratory and Practical Classed	24 h																
Guided Independent Study	36 h																
Total Module Hours	84 h																
Lecture	24 h																
Laboratory and Practical Classed	24 h																
Guided Independent Study	36 h																
Total Module Hours	84 h																

เดิม		ใหม่	
Assessment Method		Assessment Method	
Practice Test	40%	Practice Test	40%
Final Exam	40%	Final Exam	40%
Homework	5%	Homework	5%
E-learning Test	15%	E-learning Test	15%
Total	100%	Total	100%

เดิม		ใหม่	
551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	4(2-5-9)	551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3	4(2-5-9)
(Engineering Mathematics III)		(Engineering Mathematics III)	
วิชาบังคับก่อน : 551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2		วิชาบังคับก่อน : 551155 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 2	
สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น วิธีการใช้อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ การแปลงลาปลาซและประยุกต์ใช้		สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น วิธีการใช้อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ การแปลงลาปลาซและประยุกต์ใช้ <u>สถิติสำหรับวิศวกร</u>	
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้		ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้	
เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษา <u>ควร</u> ที่จะสามารถ		เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ	
1. แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น		1. แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น	
2. แสดงวิธีการใช้อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง		2. แสดงวิธีการใช้อนุกรมกำลัง อนุกรมเทเลอร์ ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	
3. แสดงการแปลงสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยการแปลงลาปลาซ		3. แสดงการแปลงสมการทางคณิตศาสตร์ด้วยการแปลงลาปลาซ	
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และการแปลงลาปลาซเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง		4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และการแปลงลาปลาซเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง	
5. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์		5. <u>แสดงกระบวนการคิด วิเคราะห์ข้อมูลด้วยกระบวนการทางสถิติ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ด้วยสถิติที่ถูกต้องและเหมาะสม</u>	
6. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ		6. <u>ประยุกต์ใช้กระบวนการทางสถิติเพื่อใช้สำหรับงานวิศวกร</u>	
		7. แสดงการคิดอย่างมีตรรกะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์	
		8. แสดงการเรียนรู้ด้วยตัวเองและการจัดการเวลาอย่างมีประสิทธิภาพ	
วิธีการเรียนการสอน		วิธีการเรียนการสอน	
บรรยาย	24 ชั่วโมง	บรรยาย	24 ชั่วโมง
ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง	ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น	24 ชั่วโมง
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย	36 ชั่วโมง
จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง	จำนวนชั่วโมงทั้งหมด	84 ชั่วโมง

เดิม		ใหม่	
วิธีการประเมินผล		วิธีการประเมินผล	
การสอบปฏิบัติ	40%	การสอบปฏิบัติ	40%
การสอบปลายภาค	40%	การสอบปลายภาค	40%
การบ้าน	5%	การบ้าน	5%
การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%	การทดสอบผ่านระบบ E-learning	15%
รวม	100%	รวม	100%

เดิม	ใหม่																
<p>551251 Engineering Mathematics III 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551155 Engineering Mathematics II</p> <p>First order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations, power series method, Taylor series, Laplace transform and applications.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solve first order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations. 2. Demonstrate how to apply power series method, and Taylor series to solve related mathematics problems. 3. Demonstrate how to transform mathematical models using Laplace transform. 4. Apply knowledge of ordinary differential equations and Laplace transform to solve simple scientific and engineering problems. 5. Demonstrate logical thinking in problem solving. 6. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table border="0" data-bbox="219 1774 803 1974"> <tr> <td>Lecture</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td>36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td>84 h</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	<p>551251 Engineering Mathematics III 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551155 Engineering Mathematics II</p> <p>First order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations, power series method, Taylor series, Laplace transform and applications, <u>Statistics for Engineers.</u></p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Solve first order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations. 2. Demonstrate how to apply power series method, and Taylor series to solve related mathematics problems. 3. Demonstrate how to transform mathematical models using Laplace transform. 4. Apply knowledge of ordinary differential equations and Laplace transform to solve simple scientific and engineering problems. 5. <u>Demonstrate how to obtain method of statistics and analyze the collected data with correct statistics.</u> 6. <u>Apply knowledge of statistics for engineering field.</u> 7. Demonstrate logical thinking in problem solving. 8. Demonstrate effective self-study and time management. <p>Teaching and Learning Method</p> <table border="0" data-bbox="933 1774 1518 1974"> <tr> <td>Lecture</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td>24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td>36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td>84 h</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h
Lecture	24 h																
Laboratory and Practical Classed	24 h																
Guided Independent Study	36 h																
Total Module Hours	84 h																
Lecture	24 h																
Laboratory and Practical Classed	24 h																
Guided Independent Study	36 h																
Total Module Hours	84 h																

เดิม		ใหม่	
Assessment Method		Assessment Method	
Practice Test	40%	Practice Test	40%
Final Exam	40%	Final Exam	40%
Homework	5%	Homework	5%
E-learning Test	15%	E-learning Test	15%
Total	100%	Total	100%

เดิม	ใหม่
<p>551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์ 4(2-5-9)</p> <p>(Physics - Mechanics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p><u>การวัดและหน่วย เวกเตอร์ของแรงกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ทฤษฎีบทงานพลังงาน ความร้อนแรงอนุรักษ์ การอนุรักษ์พลังงานกล การอนุรักษ์โมเมนตัมโมเมนตัมเชิงมุม การหมุนการเคลื่อนที่แบบขีมีเปิดฮาร์โมนิกการเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่ง การเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่งฮาร์โมนิกแบบหนึ่งวง และแบบมีแรงบังคับ กลศาสตร์ของไหล คลื่นกล คลื่นเสียง และพลศาสตร์ของของไหลเบื้องต้น ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>ระบุหน่วยของปริมาณพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับประยุกต์คณิตศาสตร์ในการหาค่าประกอบของเวกเตอร์ และหาเวกเตอร์ผลลัพธ์ของเวกเตอร์พลังงาน การเคลื่อนที่ การไหล ความร้อนชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์โมนิกแบบหนึ่งวง</u> <u>ให้นิยามหรือบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของอนุภาคกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล โมเมนตัม โมเมนตัมความเฉื่อย มุมกวาด ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุม ทอร์กของแรงคาบและความถี่ของการกวัดแกว่งความถี่เรโซแนนซ์ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นกล ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ความดันในของเหลวที่อยู่นิ่ง แรงลอยตัว หลักของปาสคาล ความหนืด อัตราการไหล สมการแห่งความต่อเนื่อง หลักของเบอร์นูลลี กฎของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิกส์</u> <u>ประยุกต์ความรู้แคลคูลัสเบื้องต้นเพื่อคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติของอนุภาคหรือของวัตถุเกร็ง</u> 	<p>551154 ฟิสิกส์-กลศาสตร์ 4(2-5-9)</p> <p>(Physics - Mechanics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p><u>เวกเตอร์ ระบบแรง แรงลัพธ์ และโมเมนต์ลัพธ์ สมดุล ความเสียดทาน โมเมนตัมความเฉื่อย โคจรถัก โคจรและเครื่องมือกล ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียด ความเค้นที่เกิดจากภาวะแบบต่างๆ แผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดของคาน กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จลนคณิตศาสตร์ และจลนศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <p>เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>เขียนแผนภาพวัตถุอิสระภายใต้แรงกระทำ</u> <u>สร้างระบบสมการสมดุลของวัตถุ</u> <u>คำนวณสมดุลของวัตถุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพสมดุลของโครงสร้าง ชิ้นส่วนภายในโครงสร้าง และแรงภายในของชิ้นส่วน</u> <u>สามารถคำนวณโดยใช้ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียด</u> <u>สามารถคำนวณความเค้นที่เกิดจากภาวะกรรมต่างๆได้</u> <u>สามารถเขียนแผนภาพแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดได้</u> <u>คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ ของอนุภาค</u> <u>ประยุกต์ทฤษฎีบทงานและพลังงาน ในการหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ</u> <u>บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ</u> <u>วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลข้อมูลที่ได้จากการทดลอง</u>

เดิม	ใหม่
<p>4. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงาน ในการหาปริมาณ ที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ</p> <p>5. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลลีใน การหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติ</p> <p>6. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณ ปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส</p> <p>7. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความ ร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้</p> <p>8. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัลในการวัดปริมาณที่ เกี่ยวข้องกับเนื้อหารายวิชา</p> <p>9. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด</p> <p>10. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงาน ปฏิบัติการ</p> <p>11. วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลข้อมูลที่ได้จากการทดลอง</p>	
<p>วิธีการเรียนการสอน</p> <p>บรรยาย 24 ชั่วโมง</p> <p>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น 24 ชั่วโมง</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 36 ชั่วโมง</p> <p>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด 84 ชั่วโมง</p>	<p>วิธีการเรียนการสอน</p> <p>บรรยาย 24 ชั่วโมง</p> <p>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น 24 ชั่วโมง</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 36 ชั่วโมง</p> <p>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด 84 ชั่วโมง</p>
<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>การบ้าน 10%</p> <p>การสอบข้อเขียน 50%</p> <p>การสอบปฏิบัติและการทดลอง 30%</p> <p>โครงงาน 10%</p> <p>รวม 100%</p>	<p>วิธีการประเมินผล</p> <p>การบ้าน 10%</p> <p>การสอบข้อเขียน 50%</p> <p>การสอบปฏิบัติและการทดลอง 30%</p> <p>โครงงาน 10%</p> <p>รวม 100%</p>

เดิม	ใหม่
<p>551154 Physics - Mechanics 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551151 Basic Mathematics</p> <p>Measurement and unit, force vector of motion and Newton's laws, work and energy, conservations of heat, conservations of mechanical energy, conservations of momentum, rotation and angular momentum, simple harmonic motions and oscillation, harmonic motion with damp and force, fluid mechanics, sound wave, introduction to fluid dynamics, kinetic theory of gases and thermodynamics.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> Units of basic quantity related to mathematics applied to vector components, net vectors, energy, motion, fluid, heat and simple harmonic motion and oscillations with damp. Definition and meaning of displacement, velocity, acceleration of particle, Newton's laws, work, kinetic energy, potential energy, momentum, moment of inertia, angular displacement, angular velocity, angular acceleration, torque of coupling moment, time constant and frequency of oscillation, resonance frequency, wave length and wave velocity, density and intensive level of sound, static fluid pressure, buoyancy force, principle of pascal, viscosity, flow rate, continuous equation, principle of Bernoulli, Laws of gases and Laws of thermodynamics. 	<p>551154 Physics - Mechanics 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551151 Basic Mathematics</p> <p>Placement Test, or 551151 Basic Mathematics</p> <p><u>Vectors, Force System, Force and Moment Resultant, Equilibrium, Friction, Moment of Inertia, Truss, Frame and Machine, Stress-Strain Relation, Stress due to different types of load, shear force and bending moment diagrams of beam, Newton's law of motion, kinematics and kinetics of particle, Work and Energy</u></p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Draw the free body diagram under the loads.</u> <u>Formulate equilibrium equation system.</u> <u>Calculate equilibrium equation for analyzing equilibrium of structures, internal parts and internal loads.</u> <u>Calculate the stress-strain relation.</u> <u>Calculate stress due to different types of load.</u> <u>Draw the shear force and bending moment diagrams.</u> <u>determine quantities related to 1D and 2D motion of particle.</u> <u>Apply work and energy to determine quantities related to object motion.</u> Record and arrange an experiment result for laboratory report. Data analysis and conclude for the experiment.

เดิม	ใหม่																																				
<p>3. Apply calculus to determine quantities related to 1D 2D and 3D motion of particle and rigid body.</p> <p>4. Apply work and energy to determine quantities related to object motion.</p> <p>5. Apply continuous equation and Bernoulli equation to determine pressure and flow rate of idea fluid.</p> <p>6. Apply state equation of idea gas to calculate quantity of gas status.</p> <p>7. Apply thermodynamics laws to determine heat in/out system in reversible process.</p> <p>8. Utilize analogue and digital instruments to measure related quantities.</p> <p>9. Estimate error of measurement.</p> <p>10. Record and arrange an experiment result for laboratory report.</p> <p>11. Data analysis and conclude for the experiment.</p> <p>Teaching and Learning Method</p> <table> <tr> <td>Lecture</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td style="text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td style="text-align: right;">84 h</td> </tr> </table> <p>Assessment Method</p> <table> <tr> <td>Assignment</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Examination</td> <td style="text-align: right;">50%</td> </tr> <tr> <td>Paper Examination and Laboratory</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Project</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	Assignment	10%	Examination	50%	Paper Examination and Laboratory	30%	Project	10%	Total	100%	<p>Teaching and Learning Method</p> <table> <tr> <td>Lecture</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td>Laboratory and Practical Classed</td> <td style="text-align: right;">24 h</td> </tr> <tr> <td>Guided Independent Study</td> <td style="text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td>Total Module Hours</td> <td style="text-align: right;">84 h</td> </tr> </table> <p>Assessment Method</p> <table> <tr> <td>Assignment</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Examination</td> <td style="text-align: right;">50%</td> </tr> <tr> <td>Paper Examination and Laboratory</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Project</td> <td style="text-align: right;">10%</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	Lecture	24 h	Laboratory and Practical Classed	24 h	Guided Independent Study	36 h	Total Module Hours	84 h	Assignment	10%	Examination	50%	Paper Examination and Laboratory	30%	Project	10%	Total	100%
Lecture	24 h																																				
Laboratory and Practical Classed	24 h																																				
Guided Independent Study	36 h																																				
Total Module Hours	84 h																																				
Assignment	10%																																				
Examination	50%																																				
Paper Examination and Laboratory	30%																																				
Project	10%																																				
Total	100%																																				
Lecture	24 h																																				
Laboratory and Practical Classed	24 h																																				
Guided Independent Study	36 h																																				
Total Module Hours	84 h																																				
Assignment	10%																																				
Examination	50%																																				
Paper Examination and Laboratory	30%																																				
Project	10%																																				
Total	100%																																				

เดิม	ใหม่
<p>551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม 8(3-12-18) (Industrial Automation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551161 การเขียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</p> <p>ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของเซนเซอร์แบบต่างๆ ที่ใช้ในระบบอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของมอเตอร์และระบบ Pneumatics การเรียนรู้ระบบควบคุมประเภทต่างๆ เช่น Programmable Logic Controller และ Microcontroller การฝึกการอ่านแบบไฟฟ้าและแบบทางกลสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ</p> <p><u>การศึกษาคำศัพท์ที่ใช้ Machine Vision และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง ศึกษาการเชื่อมต่อและการส่งสัญญาณ การฝึกประกอบและควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติตามรูปแบบที่กำหนด</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษา<u>การที่จะสามารถ</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การทำงานของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม 2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้ 3. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Micro controller ได้ 4. สามารถเชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้ 5. สามารถควบคุม DC Motor, Stepper Motor และ Servo Motor ได้ 6. สามารถใช้ระบบ Machine Vision มาประกอบการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้ 7. สามารถอ่านแบบและเขียนแบบ ของวงจรไฟฟ้า วงจรลม ระบบกลไก และแผนผังการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้ 	<p>551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม 8(3-12-18) (Industrial Automation)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551161 การเขียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</p> <p>ศึกษาการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของเซนเซอร์แบบต่างๆ ที่ใช้ในระบบอัตโนมัติ การศึกษาการทำงานของมอเตอร์และระบบ Pneumatics การเรียนรู้ระบบควบคุมประเภทต่างๆ เช่น Programmable Logic Controller และ Microcontroller การฝึกการอ่านแบบไฟฟ้าและแบบทางกลสำหรับเครื่องจักรอัตโนมัติ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาจะสามารถ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การทำงานของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม 2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้ 3. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Micro controller ได้ 4. สามารถเชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้ 5. สามารถอ่านแบบและเขียนแบบ ของวงจรไฟฟ้า วงจรลม ระบบกลไก และแผนผังการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้ 6. <u>มีทักษะในการเขียนโปรแกรม Programmable Logic Controller เพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้</u>

เดิม	ใหม่
<p>8. มีทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการประกอบ สร้าง และซ่อมบำรุงเครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรมได้</p>	
<p>วิธีการเรียนการสอน</p> <p>บรรยาย 36 ชั่วโมง</p> <p>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น 48 ชั่วโมง</p> <p>การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ 24 ชั่วโมง</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 36 ชั่วโมง</p> <p>สัมมนา 36 ชั่วโมง</p> <p>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด 180 ชั่วโมง</p> <p>วิธีการประเมินผล</p> <p>การสอบข้อเขียน 30%</p> <p>การสอบปฏิบัติและการทดลอง 30%</p> <p>การทดสอบทักษะ 20%</p> <p>โครงการ 20%</p> <p>รวม 100%</p>	<p>วิธีการเรียนการสอน</p> <p>บรรยาย 36 ชั่วโมง</p> <p>ทำปฏิบัติการและฝึกทักษะในชั้น 48 ชั่วโมง</p> <p>การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ 24 ชั่วโมง</p> <p>กิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย 36 ชั่วโมง</p> <p>สัมมนา 36 ชั่วโมง</p> <p>จำนวนชั่วโมงทั้งหมด 180 ชั่วโมง</p> <p>วิธีการประเมินผล</p> <p>การสอบข้อเขียน 30%</p> <p>การสอบปฏิบัติและการทดลอง 30%</p> <p>การทดสอบทักษะ 20%</p> <p>โครงการ 20%</p> <p>รวม 100%</p>

เดิม	ใหม่
<p>551361 Industrial Automation 8(3-12-18)</p> <p>Prerequisite : 551161 Computer Programming</p> <p>Study of automation system in industrial application; Study of various sensors in automation system; Study of motor and pneumatics system; Study of controller system such as Programmable Logic Controller (PLC) and microcontroller; Train to read an electrical and mechanical drawing for automation machine; Application of machine vision; Application of related computer program; Study of signal communication; Workshop to assembly and control automation machine following to requirement.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding functions of various proximity sensor, position sensor in industries. 2. Programing to control machine operating for Programmable Logic Controller. 3. Programing to control machine operating for microcontroller. 4. Be able to wiring and Pneumatics system according to requirement and design an automation control with Pneumatics system. 5. Be able to control DC Motor, Stepper Motor and Servo Motor. 6. Be able to use machine vision system to accompany with automation machine. 7. Be able to read and draw electric circuit, pneumatic circuit, mechanism and flowchart of automation machine. 	<p>551361 Industrial Automation 8(3-12-18)</p> <p>Prerequisite : 551161 Computer Programming</p> <p>Study of automation system in industrial application; Study of various sensors in automation system; Study of motor and pneumatics system; Study of controller system such as Programmable Logic Controller (PLC) and microcontroller; study of electrical and mechanical drawing for automation machine.</p> <p>Learning Outcomes</p> <p>Having successfully completed this course student will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding functions of various proximity sensor, position sensor in industries. 2. Programing to control machine operating for Programmable Logic Controller. 3. Programing to control machine operating for microcontroller. 4. Be able to wiring and Pneumatics system according to requirement and design an automation control with Pneumatics system. 5. Be able to read and draw electric circuit, pneumatic circuit, mechanism and flowchart of automation machine. 6. <u>Practical skill to program automation machine with programmable logic controller</u>

เดิม	ใหม่
8. Practical skill to use various tools to assembly, build and maintenance an automation machine in industrial sector.	
Teaching and Learning Method	Teaching and Learning Method
Lecture 24 h	Lecture 24 h
Laboratory and Practical Classed 24 h	Laboratory and Practical Classed 24 h
Guided Independent Study 36 h	Guided Independent Study 36 h
Total Module Hours 84 h	Total Module Hours 84 h
Assessment Method	Assessment Method
Practice Test 40%	Practice Test 40%
Final Exam 40%	Final Exam 40%
Homework 5%	Homework 5%
E-learning Test 15%	E-learning Test 15%
Total 100%	Total 100%

เดิม	ใหม่
<p>551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า (Physics - Electrical) 4(2-5-9)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p><u>เรียนรู้สนามไฟฟ้า</u> กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์ เพื่อให้ทราบถึงพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้า สามารถวิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็กเบื้องต้นสามารถวิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและสามารถฝึกปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีทางไฟฟ้าได้</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>เข้าใจ</u>สนามไฟฟ้า และใช้กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์ ได้ 2. ให้นิยามและบอกความหมายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าได้ 3. วิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้ 4. วิเคราะห์สนามแม่เหล็กเบื้องต้นได้ 5. วิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ได้ 	<p>551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า (Physics - Electrical) 4(2-5-9)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551151 คณิตศาสตร์พื้นฐาน</p> <p><u>เรียนรู้หลักการทางฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น ปริมาณ หน่วย และเวกเตอร์</u> สนามไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์ เพื่อให้ทราบถึงพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้า สามารถวิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็กเบื้องต้น สามารถวิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับและสามารถฝึกปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีทางไฟฟ้าได้</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>อธิบาย</u>เกี่ยวกับหลักการทางฟิสิกส์ไฟฟ้าเบื้องต้น ปริมาณ หน่วย และเวกเตอร์ 2. <u>อธิบาย</u>สนามไฟฟ้า และใช้กฎของคูลอมบ์และกฎของเกาส์ได้ 3. นิยามและบอกความหมายพลังงานศักย์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้าและความจุไฟฟ้าได้ 4. วิเคราะห์กระแสไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสตรงได้ 5. วิเคราะห์สนามแม่เหล็กเบื้องต้นได้ 6. วิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ได้ 7. <u>ใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าพื้นฐาน</u>ได้

เดิม	ใหม่
<p>551156 Physics - Electrical 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551151 Basic Mathematics</p> <p>Study in electric field, Culomb and Gauss's law to determine electrical potential energy, electric potential and electric capacity, analysis fundamental of current and electrical DC circuits, magnetic field, induction, and electrical AC circuits, practical training related to electrical theory.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Understand</u> electric field, Culomb's law and Gauss's law. Define and mean electrical potential energy, electric potential, electric capacity. Analysis electric current and electrical DC circuits. Analysis fundamental of magnetic field. Analysis induction and electrical AC circuits. 	<p>551156 Physics - Electrical 4(2-5-9)</p> <p>Prerequisite : 551151 Basic Mathematics</p> <p><u>Study in fundamental of Physics – Electrical, SI Unit, Measurement Significant number and Vector.</u></p> <p><u>Electric field, Coulomb</u> and Gauss's law to determine electrical potential energy, electric potential and electric capacity, analysis fundamental of current and electrical DC circuits, magnetic field, induction, and electrical AC circuits, practical training related to electrical theory.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>Understand fundamental of Physics – Electric, SI Unit, Measurement Significant number and Vector</u> <u>Understand</u> electric field, Coulomb's law and Gauss's law. Define and explain electrical potential energy, electric potential, electric capacity. Analyze electric current and electrical DC circuits. Analyze fundamental of magnetic field. Analyze induction and electrical AC circuits. <u>Use basic electrical measuring instruments.</u>

เดิม	ใหม่
<p>551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer programming) 4(1-7-9) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนผังงาน การกำหนดชนิด ค่าคงที่ ตัวแปร นิพจน์ คำสั่งรับข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ คำสั่งกำหนดค่า คำสั่งควบคุม การประมวลผลข้อความ อาร์เรย์ โปรแกรมย่อย การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเขียนโปรแกรมโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ตัวชี้และตัวอ้างอิง การเรียกซ้ำ <u>การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น</u> การประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานด้านวิศวกรรมต่างๆ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>มีความสามารถด้านการเขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐานและการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้นได้</u> 2. <u>มีความเข้าใจและเขียนด้วยโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษา (Syntax) ในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง</u> 3. <u>สามารถวิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง</u> 4. <u>มีความสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ รับค่าทางคีย์บอร์ดและแสดงผลทางหน้าจอ เป็นต้น</u> 5. <u>มีความสามารถประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมต่างๆ</u> 6. <u>สามารถต่อยอดทางความคิดสำหรับการเขียนโปรแกรมในด้านต่างๆ อาทิ ไมโครคอนโทรลเลอร์และการเขียนโปรแกรมขั้นสูง เป็นต้น</u> 	<p>551161 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น (Computer programming) 4(1-9-11) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนผังงาน การกำหนดชนิด ค่าคงที่ ตัวแปร นิพจน์ คำสั่งรับข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ คำสั่งกำหนดค่า คำสั่งควบคุม การประมวลผลข้อความ อาร์เรย์ โปรแกรมย่อย การเรียงลำดับข้อมูล การค้นหาข้อมูล การเขียนโปรแกรมโครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับ ตัวชี้และตัวอ้างอิง การเรียกซ้ำ การประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานด้านวิศวกรรมต่างๆ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เขียนและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน 2. เขียนด้วยโครงสร้างและไวยากรณ์ของภาษา (Syntax) ในโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง 3. วิเคราะห์หาจุดบกพร่องและแก้ไขโปรแกรมอย่างถูกต้อง 4. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ อาทิ รับค่าทางคีย์บอร์ดและแสดงผลทางหน้าจอ เป็นต้น 5. ประยุกต์การเขียนโปรแกรมสำหรับงานวิศวกรรมต่างๆ 6. <u>พัฒนาแนวคิดสำหรับการเขียนโปรแกรมในด้านต่างๆ อาทิ ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นต้น</u>

เดิม	ใหม่
<p>551161 Computer Programming 4(1-7-9)</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>Methodology to develop and design program, draw a flowchart, to define type of variables and constants, to use a function syntax for input and display output, branch, loop, text printing output, array, function, sorting, searching, data structure, pointer, introduction to object-oriented programming and engineering application.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. To be able to programing a basic computer software and an objected-oriented program. 2. To understand how to programing with corrected language structure and syntax. 3. To analysis a bug of program and verify program correctly. 4. To be able to apply computer programing to control devices such as keyboard input and monitoring display. 5. To be able to apply computer programing to solving engineering problem. 6. To be able to extend knowledge for microcontroller and advance programming etc. 	<p>551161 Computer Programming 4(1-9-11)</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>Methodology to develop and design program, draw a flowchart, to define type of variables and constants, to use a function syntax for input and display output, branch, loop, text printing output, array, function, sorting, searching, data structure, pointer, introduction to engineering application.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Program and design basic copputer source codes. 2. Understand how to programing with corrected language structure and syntax. 3. Debug program and verify program correctly. 4. Apply computer programing to control devices such as keyboard input and monitoring display. 5. Apply computer programing to solving engineering problem. 6. Extend knowledge to microcontroller programming etc.

เดิม	ใหม่
<p>551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม (Manufacturing Processes and Materials Engineering) 8(5-7-17)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551162 การเขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>ประเภทวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุผสม สมบัติเชิงกลและวิธีทดสอบ แผนภูมิสมดุลและการแปลความหมาย <u>การศึกษาโครงสร้างมหภาคและจุลภาคซึ่งสัมพันธ์กับสมบัติวัสดุ</u> ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและแปรรูปของวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุผสม เช่น การขึ้นรูปขึ้นงานด้วยการหล่อ การขึ้นรูปรีด การขึ้นรูปเย็น การขึ้นรูปแบบผง การเชื่อม การปรับปรุงสมบัติวัสดุด้วยกระบวนการทางความร้อน ผลของกระบวนการผลิตและกระบวนการทางความร้อนต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะ กระบวนการแปรรูปขึ้นงาน โดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักร เครื่องจักรที่มีระบบควบคุมเชิงตัวเลข การปรับปรุงคุณภาพผิว และการเคลือบผิว หลักการเบื้องต้นของการคิดต้นทุน กระบวนการผลิต พร้อมฝึกปฏิบัติกระบวนการผลิต และการทดสอบวัสดุ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการแบ่งประเภทวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมได้ 2. อธิบายแผนภูมิสมดุลแบบ Binary system ได้ 3. อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตแบบต่าง ๆ และกระบวนการทางความร้อนได้ 4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต กระบวนการทางความร้อน โครงสร้างจุลภาค และสมบัติวัสดุได้ 5. เลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ 6. <u>มีทักษะสามารถใช้</u> เครื่องมือ เครื่องจักรกลพื้นฐาน ในกระบวนการผลิตและแปรรูป เช่น เลื่อย ตะไบ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ 	<p>551261 กระบวนการผลิตและวัสดุในงานวิศวกรรม (Manufacturing Processes and Materials Engineering) 8(<u>4-9-17</u>)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551162 การเขียนแบบวิศวกรรม</p> <p>ประเภทวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์และวัสดุผสม สมบัติเชิงกลและวิธีทดสอบ แผนภูมิสมดุลและการแปลความหมาย <u>ความสัมพันธ์ของโครงสร้างจุลภาคกับสมบัติวัสดุ</u> ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและแปรรูปของวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุผสม เช่น การขึ้นรูปขึ้นงานด้วยการหล่อ การขึ้นรูปรีด การขึ้นรูปเย็น การขึ้นรูปแบบผง การเชื่อม การปรับปรุงสมบัติวัสดุด้วยกระบวนการทางความร้อน ผลของกระบวนการผลิตและกระบวนการทางความร้อนต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของโลหะ <u>กระบวนการขึ้นวัสดุผสมประเภทพอลิเมอร์คอมโพสิต</u> กระบวนการแปรรูปขึ้นงานโดยใช้เครื่องมือ เครื่องจักร <u>การใช้</u> เครื่องจักรที่มีระบบควบคุมเชิงตัวเลข การปรับปรุงคุณภาพผิว และการเคลือบผิว หลักการเบื้องต้นของการคิดต้นทุน กระบวนการผลิต พร้อมฝึกปฏิบัติกระบวนการผลิต และการทดสอบวัสดุ<u>ประเภทต่างๆ</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายการแบ่งประเภทวัสดุโลหะ พอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสมได้ 2. อธิบายแผนภูมิสมดุลแบบ Binary system ได้ 3. อธิบายหลักการของกระบวนการผลิตแบบต่าง ๆ และกระบวนการทางความร้อนได้ 4. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต กระบวนการทางความร้อน โครงสร้างจุลภาค และสมบัติวัสดุได้ 5. เลือกวัสดุและกระบวนการผลิตที่เหมาะสมกับชิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ 6. ใช้เครื่องมือ เครื่องจักรกลพื้นฐาน ในกระบวนการผลิตและแปรรูป เช่น เลื่อย ตะไบ เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ <u>เครื่องเชื่อมได้</u>

เดิม	ใหม่
<p>7. มีทักษะการทดสอบสมบัติเชิงกลและแปลผล เช่น ความแข็ง stress-strain curve ของวัสดุได้</p>	<p>7. ทดสอบสมบัติเชิงกลและแปลผล เช่น ความแข็ง stress-strain curve ของวัสดุได้</p> <p>8. อธิบายหลักการและเทคนิคพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคุณสมบัติของวัสดุคอมโพสิตได้</p> <p>9. ระบุส่วนผสมสำหรับการขึ้นรูปคอมโพสิตและคำนวณเศษส่วนโดยน้ำหนักได้อย่างถูกต้อง</p> <p>10. สามารถขึ้นรูปวัสดุคอมโพสิตพอลิเมอร์และแปลงเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป</p>

เดิม	ใหม่
<p>551261 Manufacturing Processes and Materials Engineering 8(5-7-17)</p> <p>Prerequisite : 551162 Engineering Drawing</p> <p>Metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials; Mechanical properties and mechanical testing; Phase diagrams and their interpretations; Study in macro and microstructure related to material properties; theory and concepts related to manufacturing process and forming for metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials such as casting processing, heat treatment, cold working, powder forming, welding; forming process with tools, machine and machine having a numerical control system; improve surface quality and coating; basic principles of costing in manufacturing process in parallel with practical training and material testing.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain mechanical properties of metals and alloys, ceramics, polymers and composite material. 2. Explain phase diagram of Binary system. 3. Explain a principles of manufacturing process and heat treatments. 4. Explain a relative between manufacturing process, heat treatment, macro and microstructure and material properties. 5. Choose suitable materials and manufacturing process with assigned part. 	<p>551261 Manufacturing Processes and Materials Engineering 8(4-9-17)</p> <p>Prerequisite : 551162 Engineering Drawing</p> <p>Metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials; Mechanical properties and mechanical testing; Phase diagrams and their interpretations; <u>relation between microstructure and their properties</u>; theory and concepts related to manufacturing process and forming for metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials such as casting processing, <u>hot forming</u>, cold working, powder forming, welding, <u>heat treatment</u>; <u>effect of manufacturing and heat treatment processes on microstructure and properties of metal</u>; <u>composite material forming process</u>, forming process with tools, <u>the use of</u> machine and machine having a numerical control system; basic principles of costing in manufacturing process; <u>Practice in manufacturing processes and material testing</u>.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explain mechanical properties of metals and alloys, ceramics, polymers and composite materials. 2. Explain phase diagram of Binary system. 3. Explain principles of manufacturing processes and heat treatments. 4. Explain relative between manufacturing process, heat treatment, macro and microstructure and materials properties. 5. Choose suitable materials and manufacturing process with assigned parts.

เดิม	ใหม่
<p>6. Have a practical skill to use tools and mechanical machine in manufacturing process and forming such saw, file, lathe machine, milling machine and drilling machine.</p> <p>7. Have a practical skill of mechanical testing and interpretation including material strength, stress-strain curve.</p>	<p>6. Use tools and mechanical machines in manufacturing process and forming such as saw, file, lathe machine, milling machine, drilling machine and <u>welding machine</u>.</p> <p>7. <u>Use mechanical testing machine</u> and interpret test <u>results such as hardness</u>, stress-strain curve.</p> <p>8. <u>Explain the underlying principles and techniques associated with properties of composite materials.</u></p> <p>9. <u>Identify ingredients for making a composite and calculate the weight fraction correctly.</u></p> <p>10. <u>Form a polymer composite material and turn the materials into finished parts.</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Engineering)</p> <p style="text-align: right;">8(4-10-18)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1</p> <p>เรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การวิเคราะห์แบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช การซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด การตอบสนองในสถานะชั่วคราวของวงจรที่มีตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเฟสเซอร์ในรูปของจำนวนเชิงซ้อน คุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ ตัวตรวจจับและตัวขับเร็ว การประมวลผลสัญญาณและการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างเซนเซอร์และคอนโทรลเลอร์ การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลง รวมถึงการฝึกทักษะในทางปฏิบัติเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. อุปกรณ์ของวงจรไฟฟ้าที่สำคัญ และหน่วยที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การแบ่งกระแสและการแบ่งแรงดัน</u> <u>2. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ด้วยเทคนิคการวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช ทฤษฎีการซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด</u> <u>3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ การตอบสนองในสถานะชั่วคราวของวงจรที่มีตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเฟสเซอร์ในรูปของจำนวนเชิงซ้อน</u> 	<p>551262 วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Electrical and Electronics Engineering)</p> <p style="text-align: right;">8(4-9-17)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 551153 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 1</p> <p>เรียนรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ การวิเคราะห์แบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช การซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด การตอบสนองในสถานะชั่วคราวของวงจรที่มีตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ เฟสเซอร์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าด้วยเฟสเซอร์ในรูปของจำนวนเชิงซ้อน คุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ ตัวตรวจจับและตัวขับเร็ว การประมวลผลสัญญาณและการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างเซนเซอร์และคอนโทรลเลอร์ การแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลง <u>มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า</u> รวมถึงการฝึกทักษะในทางปฏิบัติเพื่อให้สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. สามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับด้วยเทคนิคการวิเคราะห์วงจรแบบโนด การวิเคราะห์แบบเมช ทฤษฎีการซ้อนทับ การแปลงแหล่งจ่าย วงจรสมมูลเทวินินและการถ่ายโอนกำลังไฟฟ้าสูงสุด</u> <u>2. อธิบายคุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และออปแอมป์ พร้อมทั้งวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้</u> <u>3. อธิบายหลักการแปลงผันพลังงานกลไฟฟ้า หลักการทำงานของวงจรแม่เหล็ก หม้อแปลง มอเตอร์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า พร้อมทั้งควบคุมการทำงานของมอเตอร์ได้</u> <u>4. อธิบายคุณสมบัติและคุณลักษณะของตัวตรวจจับ ตัวขับเร็ว และเข้าใจหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์</u>

เดิม	ใหม่
<p>4. <u>คุณสมบัติและคุณลักษณะของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไดโอดทรานซิสเตอร์ ออปแอมป์ ตัวตรวจจับและตัวขับเร็ว</u></p> <p>5. <u>การออกแบบวงจรและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การประมวลผลสัญญาณและการส่งสัญญาณข้อมูลระหว่างเซ็นเซอร์และคอนโทรลเลอร์</u></p> <p>6. <u>การแปลงพลังงานกลไฟฟ้า วงจรแม่เหล็ก หม้อแปลงมอเตอร์และแหล่งกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง พื้นฐานการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง พื้นฐานการขับเคลื่อนมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ</u></p> <p>7. <u>ประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบระบบไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้</u></p>	<p><u>พร้อมทั้งนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมได้</u></p> <p>5. <u>ประยุกต์ใช้ความรู้ในงานระบบไฟฟ้าในงานที่เกี่ยวข้องได้</u></p>

เดิม	ใหม่
<p data-bbox="110 163 727 199">551262 Electrical and Electronics Engineering</p> <p data-bbox="678 220 815 256">8(4-10-18)</p> <p data-bbox="110 277 755 312">Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I</p> <p data-bbox="110 333 824 1087">Study in theory related to electric circuit; Analysis of Electric DC & AC circuits; Node and mesh analysis; Superposition; Source transformer; Thevenin equivalent circuit and maximum power transfer theorem, transient response of capacitor and induction circuits; Impedance and phasor; Electric circuit analysis using phasor with complex number; Properties and features of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors, Op-Amp, sensors and actuators; Signal processing and data communication between sensors and microcontrollers; Mechanical-electrical conversion; magnetic circuit, transformer; Practical workshop on apply knowledge to design electric and electronic systems.</p> <p data-bbox="110 1276 376 1312">Learning Outcomes</p> <ol data-bbox="118 1365 824 1900" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="118 1365 824 1507">1. Understanding important devices of electric circuit and units to analysis electric circuits, Ohm's law, Kirchhoff's law, current and voltage. <li data-bbox="118 1585 824 1785">2. Analysis electric DC circuits using node and mesh analysis techniques, superposition, source transformation, Thevenin equivalent circuit and maximum power transfer theorem. <li data-bbox="118 1806 824 1900">3. Understanding capacitor and inductor, transient response of capacitor and inductor circuit. 	<p data-bbox="850 163 1468 199">551262 Electrical and Electronics Engineering</p> <p data-bbox="1386 220 1523 256">8(4-9-17)</p> <p data-bbox="850 277 1495 312">Prerequisite : 551153 Engineering Mathematics I</p> <p data-bbox="850 333 1523 1144">Study in theory related to electric circuit; Analysis of Electric DC & AC circuits; Node and mesh analysis; Superposition; Source transformer; Thevenin equivalent circuit and maximum power transfer theorem, transient response of capacitor and induction circuits; Impedance and phasor; Electric circuit analysis using phasor with complex number; Properties and features of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors, Op-Amp, sensors and actuators; Signal processing and data communication between sensors and microcontrollers, <u>motor and generator</u>, Mechanical-electrical conversion; magnetic circuit, transformer; Practical workshop on apply knowledge to design electric and electronic systems.</p> <p data-bbox="850 1276 1117 1312">Learning Outcomes</p> <ol data-bbox="859 1365 1523 1953" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="859 1365 1523 1564">1. <u>Analyze DC and AC circuits using node and mesh analysis techniques, superposition, source transformation, Thevenin equivalent circuit, and maximum power transfer.</u> <li data-bbox="859 1585 1523 1785">2. <u>Describe the properties and characteristics of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors and Op-Amp, and can analyze basic electronic circuits.</u> <li data-bbox="859 1806 1523 1953">3. <u>Describe the principles of electromechanical energy conversion, principle of operation of magnetic circuits, transformers, motors and</u>

เดิม	ใหม่
<p>impedance, phasor, electric circuit analysis using phasor with complex number.</p> <p>4. Understanding properties and features of electronic semiconductor devices such as diodes, transistors, Op-Amp, sensors and actuators.</p> <p>5. Design circuit and electronic system, signal processing and data communication between sensors and microcontrollers.</p> <p>6. Mechanical-electrical conversion, magnetic circuit, transformer, DC motor and generator, fundamental of DC and AC motors drive.</p> <p>7. Apply a knowledge to design an electrical system and electronics.</p>	<p><u>generators, and control the operation of the motor.</u></p> <p>4. <u>Describe the properties and characteristics of sensors and actuators, and understand the operation of microcontroller, and apply microcontroller to be applied in engineering applications.</u></p> <p>5. <u>Apply the knowledge in electrical system to related work.</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551263 ระบบทางความร้อนและของไหล (Thermo-Fluid System) 8(4-10-18) วิชาบังคับก่อน: 551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า</p> <p>ศึกษานิยามความร้อนและของไหล ความจุความร้อน หน่วยวัด แหล่งกำเนิดความร้อน การเผาไหม้ (ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ) กฎข้อ ที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ วงจรเครื่องความร้อนและเครื่องทำความเย็น การถ่ายเทความร้อน (การนำ การพา การแผ่รังสี) อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การไหลของของไหล และการขับเคลื่อนของไหล การระบายความร้อนในอุปกรณ์ ข้อควรคิดในการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อน</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เข้าใจหลักการอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์มวล 2. สามารถหาคุณสมบัติของสสารที่สถานะต่างๆ จากตารางคุณสมบัติหรือจากสมการคุณสมบัติได้ 3. เข้าใจหลักการถ่ายเทความร้อน และอุปกรณ์ทางความร้อนต่างๆ 4. เข้าใจวงจรการทำงานของเครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความเย็น/เครื่องสูบความร้อนได้ 5. สามารถคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรความร้อนและหาสมรรถนะการทำงานทำความเย็นของเครื่องทำความเย็นและเครื่องสูบความร้อนได้ 6. สามารถอธิบายการทำงานของอุปกรณ์ทางความร้อนแบบต่างๆ ได้ 7. สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อนและของไหลได้ 8. สามารถอธิบายถึงชนิดของการไหล ความหนืด แรงตึงผิวและ Capillary Effect ที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรได้ 	<p>551263 ระบบทางความร้อนและของไหล (Thermo-Fluid System) 8(4-9-17) วิชาบังคับก่อน: 551156 ฟิสิกส์-ไฟฟ้า</p> <p>ศึกษานิยามความร้อน ความจุความร้อน หน่วยวัด แหล่งกำเนิดความร้อน <u>สถานะของสสาร</u> (ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ) กฎข้อ ที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ วงจรเครื่องความร้อนและเครื่องทำความเย็น การถ่ายเทความร้อน (การนำ การพา การแผ่รังสี) อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การระบายความร้อนในอุปกรณ์ <u>พฤติกรรมการไหลของของไหล และการขับเคลื่อนของไหล คุณสมบัติของของไหล การวิเคราะห์การไหลในรูปแบบราบเรียบและการไหลแบบปั่นป่วนของระบบคงตัวที่ไม่มีการอัดตัว การไหลในท่อ วงจรพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์ การออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อนและของไหล พื้นฐานการวัดอุณหภูมิ ความดัน และอัตราการไหล วิเคราะห์ระบบของไหลด้วยซอฟต์แวร์ทางวิศวกรรม</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>อธิบาย</u>หลักการอนุรักษ์พลังงานและการอนุรักษ์มวล 2. หาคุณสมบัติของสสารที่สถานะต่างๆ จากตารางคุณสมบัติหรือจากสมการคุณสมบัติได้ 3. <u>อธิบาย</u>หลักการถ่ายเทความร้อน และอุปกรณ์ทางความร้อนต่างๆ 4. <u>อธิบาย</u>วงจรการทำงานของเครื่องทำความร้อนและเครื่องทำความเย็น/เครื่องสูบความร้อนได้ 5. คำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องจักรความร้อนและหาสมรรถนะการทำงานทำความเย็นของเครื่องทำความเย็นและเครื่องสูบความร้อนได้ 6. <u>อธิบาย</u>การทำงานของอุปกรณ์ทางความร้อนแบบต่างๆ ได้ 7. อธิบายถึงชนิดของการไหล ความหนืด แรงตึงผิวและ Capillary Effect ที่มีผลต่อการทำงานของเครื่องจักรได้ 8. <u>อธิบายและใช้</u>สมการ Bernoulli และสมการพลังงานเพื่อวิเคราะห์พลังงานของระบบการไหลคงตัวได้

เดิม	ใหม่
<p>9. เข้าใจและสามารถใช้สมการ Bernoulli และสมการพลังงานเพื่อวิเคราะห์พลังงานของระบบการไหลคงตัวได้</p> <p>10. มีทักษะการใช้โปรแกรม เช่น SolidWorks เพื่อวิเคราะห์ความร้อนและของไหลได้</p>	<p>9. <u>สามารถวิเคราะห์การไหลในท่อ เพื่อหาขนาดของปั๊มได้</u></p> <p>10. <u>อธิบายวงจรพื้นฐานของระบบนิวเมติกส์และระบบไฮดรอลิกส์</u></p> <p>11. <u>อธิบายหลักการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อนและของไหลได้</u></p> <p>12. <u>สามารถใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ ความดัน และอัตราการไหลได้อย่างถูกต้อง</u></p> <p>13. <u>สามารถใช้โปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์ระบบทางความร้อนและของไหลได้</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551263 Thermo-Fluid System 8(4-10-18)</p> <p>Prerequisite :551156 Physics – Electrical</p> <p>Definition of heat and fluid, heat capacity, measurement units; heat generating sources, combustion (solid, fluid, gas); First law and second law of thermodynamic; heating and cooling machine cycles, heat transfer (conduction, convection, radiate); heat transfer equipment; fluid flow and fluid propulsion; cooling devices; Thing to do on the devices and equipment design related to heating.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Understanding a principle of energy and mass conservation. 2. Determine properties of substances at various states from the properties table or the property equation. 3. Understanding a principle of heat transfer and heat devices related. 4. Understanding a function of heating and cooling machine cycles. 5. Calculating an efficiency and performance of heating and cooling machine. 6. Explaining a function of various heat devices. 7. Appling knowledge to design devices or equipment related to heat and fluid. 8. Explaining various fluid, viscosity, surface force and capillary effect to machine operating. 	<p>551263 Thermo-Fluid System 8(4-9-17)</p> <p>Prerequisite :551156 Physics – Electrical</p> <p>Definition of heat and fluid, heat capacity, measurement units; heat generating sources, phase of substances (solid, fluid, gas); First law and second law of thermodynamic; heating and cooling machine cycles, heat transfer (conduction, convection, radiate); heat transfer equipment; <u>cooling devices.</u> <u>Definition of fluid flow phenomena and power transmission, fluid properties, an analysis of laminar and turbulent flows for steady-state and incompressible flows, flow in pipe, elementary circuit of pneumatic and hydraulic systems, design the equipment related to heat and fluid, fundamentals of temperature, pressure and flow measurements, an analysis of fluid systems with engineering software.</u></p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Describe</u> principles of energy and mass conservation. 2. Determine properties of substances at various states from the properties table or the property equation. 3. <u>Describe</u> principles of heat transfer and related heat devices. 4. <u>Describe</u> functions of heating and cooling machine cycles. 5. <u>Calculate</u> efficiency and performance of heating and cooling machines. 6. <u>Explain</u> functions of various heat devices. 7. <u>Explain</u> various fluid, viscosity, surface force and capillary effect to machine operating.

เดิม	ใหม่
<p>9. Understanding and use Bernoulli's equation and energy equation to analysis energy of system in steady-state flow.</p> <p>10. Practicing to use software such as SolidWorks to analysis heat and fluid.</p>	<p>8. <u>Explain</u> and use Bernoulli's equation and energy equation to analyze the energy of system in steady-state flow.</p> <p>9. <u>Analyze the flow in pipes to select the pump sizing.</u></p> <p>10. <u>Explain the elementary circuit of pneumatic and hydraulic systems.</u></p> <p>11. <u>Explain knowledge to design equipment related to heat and fluid.</u></p> <p>12. <u>Apply suitable instrument for measuring temperature, pressure, and flow rate.</u></p> <p>13. <u>Apply the software skills to analysis fluid systems.</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Internet of Thing for Mechatronics Engineering) 6(3-7-13) Prerequisite : 551161 การเขียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</p> <p>ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการใช้งาน <u>PLC และไมโครคอนโทรลเลอร์</u> ในการสั่งการทำงานของอุปกรณ์การเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ อิเล็กทรอนิกส์กำลังมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ มอเตอร์เซอร์โว สเต็ปเปอร์มอเตอร์ และใช้งานร่วมกับเซนเซอร์ต่าง ๆ อาทิ Proximity Sensor, Position sensor, IMU, Compass เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวมาข้างต้นสู่โลกอินเทอร์เน็ต เพื่อสามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต อีกทั้งประยุกต์ใช้เทคโนโลยี Internet of Thing (IoT) ในงานด้านต่าง ๆ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Programmable Logic Controller ได้ 2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของ Microcontroller ได้ 3. สามารถเชื่อมต่อสายไฟและระบบลมของวงจร Pneumatics ตามรูปแบบที่กำหนดได้ และสามารถออกแบบการควบคุมอัตโนมัติด้วยระบบ Pneumatics ได้ 4. สามารถควบคุม DC Motor, Stepper Motor และ Servo Motor ได้ 	<p>551264 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Internet of Thing for Mechatronics Engineering) 6(3-7-13) Prerequisite : 551161 การเขียนแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น</p> <p>ศึกษาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติการใช้งาน <u>ในหัวข้อไมโครคอนโทรลเลอร์ Edge Computing และ การออกแบบระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม</u> โดยมีการปฏิบัติเพื่อใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุปกรณ์ประเภทเซนเซอร์และแอคชูเอเตอร์แบบต่าง ๆ ใช้งานอุปกรณ์ Edge Computing เพื่อสนับสนุนการสื่อสาร การเก็บข้อมูล และการประมวลผลแบบกระจายศูนย์ในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รวมถึงศึกษาแนวความคิดการออกแบบระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สำหรับอุตสาหกรรม และข้อจำกัดต่าง ๆ ที่มีในการออกแบบ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายโครงสร้าง และหน้าที่ของส่วนต่างๆ ตามโครงสร้างของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งได้อย่างถูกต้อง 2. ออกแบบระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรมภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนดให้โดยคำนึงถึงการใช้ประโยชน์จากระบบและการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม 3. ใช้งานอุปกรณ์ประเภทแอคชูเอเตอร์คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อสารและเก็บข้อมูลระหว่างอุปกรณ์ในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 4. ใช้อุปกรณ์ประเภทแอคชูเอเตอร์คอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมอุปกรณ์ควบคุมในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

เดิม	ใหม่
<p>5. สามารถรับข้อมูลสถานะของ Proximity Sensor, Position sensor ประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม</p> <p>6. สามารถใช้ระบบ Machine Vision มาประกอบการทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้</p> <p>7. มีความเข้าใจเทคโนโลยี IoT และสามารถเชื่อมต่อ PLC และไมโครคอนโทรลเลอร์ เข้าสู่โครงข่ายอินเทอร์เน็ต</p> <p>8. สามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยี IoT กับงานด้านต่าง ๆ</p>	<p>5. <u>อธิบายองค์ประกอบของไมโครคอนโทรลเลอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วงประเภทดิจิทัลและอนาล็อก</u></p> <p>6. <u>โปรแกรมอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ทำงานร่วมกับเซนเซอร์และแอคชูเอเตอร์ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551264 Internet of Thing for Mechatronics Engineering 6(3-7-13)</p> <p>Prerequisite : 551161 Computer Programming</p> <p>To study both theoretical and practical applications of PLC and microcontroller in order to operate with the electronic circuit, electronics for DC power, DC motor and AC motor, servo motor, stepper motor which is compatible with sensors such as proximity sensor, position sensor, IMU, compass. Furthermore, connecting with mentioned equipment on Internet in order to control the devices through the Internet and apply IoT Technology in various fields</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Write a program for Programmable Logic Controller (PLC) with ladder language. 2. Write a program for microcontroller. 3. Wiring and connect pneumatic system and design an automatic system with pneumatic system. 4. Control DC motor, stepper motor and servo motor. 5. Percept an input status of proximity sensor and other position sensor for industrial application. 	<p>551264 Internet of Thing for Mechatronics Engineering 6(3-7-13)</p> <p>Prerequisite : 551161 Computer Programming</p> <p><u>To study both theoretical and practical applications microcontroller, edge computing, and Industrial Internet of Things (IIoT) system design. The course includes practice activities for using microcontroller to control various types of sensor and actuator, using edge computing device to support communication, edge data storage, and distributed processing, as well as study on IIoT system design concept based on practical limitations.</u></p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> <u>1. Correctly explain IoT system architecture, components in IOT systems, and their responsibilities.</u> <u>2. Design Industrial IoT system based on the given limitations or problems with considerations of benefits from the applications and communication technology.</u> <u>3. Use edge computing device to provide communication between IoT devices and data storage in an IoT system.</u> <u>4. Use edge computing device to control controller devices in an IoT system.</u> <u>5. Explain microcontroller's components and digital and analog peripherals.</u>

เดิม	ใหม่
<p>6. Apply a machine vision for automatic machine.</p> <p>7. Understand IoT technology and connect PLC and microcontroller to internet network.</p> <p>8. Apply IoT technology to engineering problem.</p>	<p>6. <u>Program source code for microcontrollers to be compatible with sensors and actuators within the prescribed conditions.</u></p>

เดิม	ใหม่
<p>551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ (Design of Automation Machine) <u>8(3-15-24)</u> วิชาบังคับก่อน : <u>551162 การเขียนแบบวิศวกรรม</u></p> <p>นิยามระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร การใช้ระบบควบคุมต่างๆ เช่น การควบคุมโปรแกรมลอจิก การควบคุมตัวเลข และระบบควบคุมอื่นๆ ที่อุตสาหกรรมกำหนด การออกแบบรายละเอียดเครื่องจักร การเลือกชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักร การออกแบบกลไก การออกแบบและควบคุมระบบอัตโนมัติ การประกอบและการทดสอบ และการออกคุณลักษณะเครื่องจักรอัตโนมัติ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สามารถออกแบบกลไกและชิ้นส่วนในเครื่องจักรได้ 2. มีทักษะใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ เช่น <u>SolidWorks</u> ออกแบบเครื่องจักรได้ 3. สามารถเลือกชิ้นส่วนและระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ สำหรับเครื่องจักรที่ออกแบบได้อย่างเหมาะสม 4. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องจักร โดยจะต้องประเมินค่าวัสดุ อุปกรณ์ ชิ้นส่วน ประกอบเครื่องจักร ระบบควบคุม และค่าแรงในการทำงานได้ 5. มีทักษะการใช้โปรแกรม เช่น <u>SolidWorks</u> เพื่อวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้ 6. มีทักษะในการนำเสนองานที่ออกแบบเพื่อขอรับงบประมาณ หรือเพื่อการประมูลแข่งขันได้ 7. สามารถออกคุณลักษณะของเครื่องจักรอัตโนมัติที่ออกแบบได้ 	<p>551363 การออกแบบเครื่องจักรอัตโนมัติ (Design of Automation Machine) <u>8(4-9-17)</u> วิชาบังคับก่อน : <u>551361 เครื่องจักรอัตโนมัติอุตสาหกรรม</u> <u>หรือเรียนควบคู่ไปกับ 551361 เครื่องจักรอัตโนมัติ</u> <u>อุตสาหกรรม</u></p> <p>นิยามระบบอัตโนมัติและเครื่องจักร การใช้ระบบควบคุมต่างๆ เช่น การควบคุมโปรแกรมลอจิก การควบคุมตัวเลข และระบบควบคุมอื่นๆ ที่อุตสาหกรรมกำหนด <u>กระบวนการคิดเชิงออกแบบ</u> การออกแบบรายละเอียดเครื่องจักร การเลือกชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักร การออกแบบกลไก การออกแบบและควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ การออกแบบตามหลักเศรษฐศาสตร์ การประกอบและการทดสอบ และการออกคุณลักษณะเครื่องจักรอัตโนมัติ <u>การนำเสนองานที่ออกแบบเพื่อขอรับงบประมาณ หรือเพื่อการประมูลแข่งขัน</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>สามารถคิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้</u> 2. สามารถออกแบบกลไกและชิ้นส่วนในเครื่องจักรได้ 3. สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเครื่องจักรได้ 4. สามารถเลือกชิ้นส่วนและระบบควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติ สำหรับเครื่องจักรที่ออกแบบได้อย่างเหมาะสม 5. สามารถคำนวณค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องจักร โดยจะต้องประเมินค่าวัสดุ อุปกรณ์ ชิ้นส่วนประกอบเครื่องจักร ระบบควบคุม และค่าแรงในการทำงานได้ 6. มีทักษะการใช้โปรแกรมต่างๆ เพื่อวิเคราะห์การทำงานของเครื่องจักรอัตโนมัติได้ 7. <u>ประกอบและทดสอบเครื่องจักรอัตโนมัติตามแบบที่กำหนดให้ได้</u>

เดิม	ใหม่
	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="841 163 1518 262">8. มีทักษะในการนำเสนองานที่ออกแบบเพื่อรองรับงบประมาณ หรือเพื่อการประมูลแข่งขันได้<li data-bbox="841 262 1518 317">9. กำหนดคุณลักษณะของเครื่องจักรอัตโนมัติที่ออกแบบได้

เดิม	ใหม่
<p>551363 Design of Automation Machine</p> <p style="text-align: right;">8(3-15-24)</p> <p>Prerequisite : 551162 Engineering Drawing</p> <p>Definition of automation system and machine; Application of various control system such as ladder programing, numerical control and other control system in industrial application; Design a detail of machine; Selection of machine components, mechanism design; Automatic control and design; assembly and testing; Design automation machine.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Design mechanisms and parts of machine. 2. Practical Skill to use CAD such as SolidWorks to design machine. 3. Choose suitable machine components and control system for designed machine. 4. Calculate cost to build machine by estimating from cost of materials, equipment, machine parts, control system and labor. 5. Practical skill to use CAD software such as SolidWorks to analysis a function of automation machine. 6. Presentation skill to demonstrate a design to request a budget or competitive bidding. 7. Design a feature of automation machine to achieve requirements. 	<p>551363 Design of Automation Machine</p> <p style="text-align: right;">8(4-9-17)</p> <p>Prerequisite :<u>551361Industrial Automation enrolling with 551361 Industrial Automation</u></p> <p>Definition of automation system and machine; Application of various control system such as ladder programing, numerical control, and other control system in industrial application; Design a detail of machine; Selection of machine components, mechanism design; Automatic machine control and design; <u>economy of design</u>; assembly and testing; Design automation machine; <u>Presentation to demonstrate a design to request a budget or competitive bidding.</u></p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Analyze data to identify causes of problems.</u> 2. Design mechanisms and parts of machine. 3. Use CAD such as SolidWorks to design machine. 4. Choose suitable machine components and control system for designed machine. 5. Calculate cost to build machine by estimating from cost of materials, equipment, machine parts, control system and labor. 6. Use CAD software to analyze functions of automation machine. 7. <u>Assembly and test automatic machine.</u> 8. Demonstrate a design to request a budget or competitive bidding.

เดิม	ใหม่
	9. Specify feature of automation machine to achieve requirements.

เดิม	ใหม่
<p>551365 หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) 8(4-9-17) วิชาบังคับก่อน : 551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3</p> <p>ศึกษาการทำงานของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม ศึกษาจลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ การศึกษา Forward และ Inverse kinematic การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณ Kinematics ศึกษาการทำงานของ Sensor และ Actuator ที่ใช้ในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม การฝึกปฏิบัติในการควบคุมหุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ การฝึกทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวัดและควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้กับหุ่นยนต์การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ และการออกแบบหุ่นยนต์</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ประเภท Articulated arms, SCARE Robot และ Cartesian Robot ได้ <u>มีความสามารถในการควบคุมการทำงานของ DC Motor ประเภทต่างๆที่ใช้ในหุ่นยนต์ เช่น DC Stepper motor, DC Servo Motor ได้</u> <u>มีความเข้าใจและสามารถวิเคราะห์ด้านพลศาสตร์ของกลไกหุ่นยนต์ สามารถวิเคราะห์ตำแหน่ง ความเร็วของหุ่นยนต์ได้ ทั้งแบบ <u>Direct</u> Kinematic และ Inverse Kinematic</u> <u>มีความสามารถในการควบคุมและกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ (Path Generation) แบบต่างๆสามารถออกแบบการเคลื่อนที่ทั้งใน Cartesian space และ Joint Space</u> <u>สามารถเข้าใจการทำงานของ Sensor และ Actuator ประเภทต่างๆ ที่ใช้ในหุ่นยนต์</u> <u>มีทักษะสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น MATLAB, LabVIEW เพื่อควบคุมการทำงานของ Actuator แบบต่างๆ ได้</u> สามารถออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการใช้ในงานทางวิศวกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องได้ 	<p>551365 หุ่นยนต์เบื้องต้น (Introduction to Robotics) 8(4-9-17) วิชาบังคับก่อน : 551251 คณิตศาสตร์วิศวกรรม 3</p> <p>ศึกษาการทำงานของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม ศึกษาจลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ การศึกษา Forward และ Inverse kinematic การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ การใช้คอมพิวเตอร์ในการช่วยคำนวณ Kinematics ศึกษาการทำงานของ Sensor และ Actuator ที่ใช้ในหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม การฝึกปฏิบัติในการควบคุมหุ่นยนต์ประเภทต่าง ๆ การฝึกทักษะในการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อช่วยในการวัดและควบคุมอุปกรณ์ที่ใช้กับหุ่นยนต์การประยุกต์ใช้หุ่นยนต์ และการออกแบบหุ่นยนต์</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ประเภท Articulated arms, SCARA Robot และ Cartesian Robot ได้ ควบคุมการทำงานของ DC Motor ประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในหุ่นยนต์ เช่น DC Stepper motor, DC Servo Motor ได้ วิเคราะห์ด้านพลศาสตร์ของกลไกหุ่นยนต์ สามารถวิเคราะห์ตำแหน่ง ความเร็วของหุ่นยนต์ได้ ทั้งแบบ <u>Forward</u> Kinematic และ Inverse Kinematic ได้ ควบคุมและกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ (Path Generation) แบบต่าง ๆสามารถออกแบบการเคลื่อนที่ทั้งใน Cartesian space และ Joint Space อธิบายการทำงานของ Sensor และ Actuator ประเภทต่าง ๆ ที่ใช้ในหุ่นยนต์ สามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์<u>สำหรับการใช้งานหุ่นยนต์ได้</u> สามารถออกแบบหุ่นยนต์ให้ทำงานเหมาะสมกับความต้องการใช้ในงานทางวิศวกรรมหรืองานที่เกี่ยวข้องได้

เดิม	ใหม่
<p>551365 Introduction to Robotics 8(4-9-17)</p> <p>Prerequisite : 551251 Engineering Mathematics III</p> <p>Study in a function of robotics, type of robotics, dynamic of robotics. Study in forward and inverse kinematic, path <u>assignment</u>, computer aided calculating in kinematics, a function of sensor and actuator using in industrial robot, practical training for robotic <u>control</u>, computer programming for aided measurement and control using for equipment and component in robotic applications and robotic design.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Be able to control program an industrial robot such as Articulated arms, SCARE Robot and Cartesian Robot 2. Be able to control DC Motors related to robot such as DC Stepper motor, DC Servo Motor. 3. <u>Understand</u> and analysis dynamics of robotic mechanism, analysis position and velocity of robot using both Direct Kinematic and Inverse Kinematic. 4. Be able to control and generate motion path and design motion of both Cartesian space and Joint Space. 5. <u>Understand</u> sensor and actuator related to robotics. 6. Practice a skill to use computer software including <u>MATLAB, LabVIEW to control various actuators.</u> 7. Design a function of robotics to meet a requirement in engineering and work related. 	<p>551365 Introduction to Robotics 8(4-9-17)</p> <p>Prerequisite : 551251 Engineering Mathematics III</p> <p>Study in a function of robotics, type of robotics, dynamic of robotics. Study in forward and inverse kinematic, path <u>generation</u>, computer aided calculating in kinematics, a function of sensor and actuator using in industrial robot, practical training for robot <u>teaching</u>, computer programming for aided measurement and control using for equipment and component in robotic applications and robotic design.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Control program industrial robots such as Articulated arms, SCARA Robot, and Cartesian Robot 2. Control DC Motors related to robot such as DC Stepper motor, DC Servo Motor. 3. Analysis dynamics of robotic mechanism, analysis position and velocity of robot using <u>Forward</u> Kinematic and Inverse Kinematic. 4. Control and generate motion path and design motion of Cartesian space and Joint Space. 5. Describe sensor and actuator related to robotics. 6. Use computer software <u>for robotics.</u> 7. Design functions of robotics to meet requirements in engineering and related work.

เดิม	ใหม่
<p>551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Capstone Design for Mechatronics Engineering) 6(0-18-18)</p> <p>เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา</p> <p>โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ที่ใช้องค์ความรู้ด้านต่างๆ ตลอดจนความรู้เฉพาะทาง เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือ การออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้นในระดับปัญหาที่ซับซ้อน และมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่าง ๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมีระบบ <u>นักศึกษาจะต้องเรียนรู้การทำงานเป็นทีม</u> เรียนรู้การติดต่อสื่อสาร การกำหนดขอบเขตการทำงาน การสืบค้น การตรวจสอบ การใช้/พัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม <u>นักศึกษาจะต้องศึกษาความเป็นมา ความเป็นไปได้ของปัญหา ประมาณการงบประมาณ และกำหนดรูปแบบของโครงการให้ชัดเจน มีการประเมินความสำเร็จของงานโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>สามารถ</u>คิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้ 2. <u>สามารถ</u>ออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้ 3. <u>สามารถ</u>ดำเนินการ ประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง 4. <u>สามารถ</u>พัฒนาและควบคุมระบบต่างๆ อย่างเหมาะสม 	<p>551471 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Capstone Design for Mechatronics Engineering) 6(0-18-18)</p> <p>เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา</p> <p>โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ ที่ใช้องค์ความรู้ด้านต่างๆ ตลอดจนความรู้เฉพาะทาง เพื่อแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาทางวิศวกรรม และ/หรือ การออกแบบทางวิศวกรรมที่กำหนดขึ้นในระดับปัญหาที่ซับซ้อน และมีข้อจำกัดด้านทรัพยากร หรือภายใต้ความคิดต่าง ๆ ในด้านผลกระทบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอย่างมีระบบ การทำงานเป็นทีม <u>เรียนรู้การติดต่อสื่อสาร การกำหนดขอบเขตการทำงาน การสืบค้น การตรวจสอบ การใช้/พัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม ศึกษาความเป็นมา ความเป็นไปได้ของปัญหา ประมาณการงบประมาณ และกำหนดรูปแบบของโครงการให้ชัดเจน มีการประเมินความสำเร็จของงานโดยการสอบปากเปล่าและส่งเอกสารรายงานตามรูปแบบที่สาขาวิชากำหนด</u></p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. คิดวิเคราะห์และชี้ปัญหาในทางวิศวกรรมได้ 2. ออกแบบและหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้ 3. ดำเนินการประยุกต์หรือแก้ปัญหาทางวิศวกรรมได้สำเร็จลุล่วง 4. พัฒนาและควบคุมระบบต่างๆ อย่างเหมาะสม 5. <u>วิเคราะห์ข้อมูล ตีความหมายจากข้อมูล ประเมินทางเลือกและตัดสินใจเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดหรือเกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด</u> 6. <u>คิดอย่างสร้างสรรค์ และนำเอาความคิดมาใช้ในการสร้างผลิตภัณฑ์หรือออกแบบวิธีการที่ช่วยแก้ไขปัญหาหรือเกิดการพัฒนา</u> 7. <u>บริหารจัดการเวลา วางแผนงาน ประสานงาน และทำงานร่วมกับผู้อื่น</u> 8. <u>สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน</u>

เดิม	ใหม่
<p>551471 Capstone Design for Mechatronics Engineering 6(0-18-18)</p> <p>Condition : Consent of the school</p> <p>Interesting project and problem in mechatronic engineering to use knowledge of various aspects as well as specialized knowledge to solve engineering problems and/ or engineering design in complex problem and limitation of resources or under various concepts that impact to society, environments, safety to life and properties. Student must learn how to work in teamwork, communication, assign a scope of work, searching, inspection, use/ develop engineering equipment. Student must learn background, feasibility study, budget estimation and clearly project planning. Evaluation success of project vial oral and write a report according to department assignment.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Be able to analysis and identify engineering problem. 2. Be able to design and guide an engineering problem solution. 3. Be able to implement, apply or solve successfully engineering problem 4. Be able to develop and control various system appropriately. 	<p>551471 Capstone Design for Mechatronics Engineering 6(0-18-18)</p> <p>Condition : Consent of the school</p> <p>Interesting project and problem in mechatronic engineering to use knowledge of various aspects as well as specialized knowledge to solve engineering problems and/ or engineering design in complex problem and limitation of resources or under various concepts that impact to society, environments, safety to life and properties. <u>Working as a team</u>, communication, assign a scope of work, searching, inspection, use/ develop engineering equipment. <u>To investigate pain points</u>, feasibility, budget estimation and clearly project planning. Evaluation success of project vial oral and write a report according to department assignment.</p> <p>Learning Outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analyze and identify engineering problem. 2. Design and guide an engineering problem solution. 3. Implement, apply or solve successfully engineering problems 4. Develop and control various systems appropriately. 5. <u>Analyze data, interpret data, evaluate choices and make decisions to maximize benefits or make minimal mistakes.</u> 6. <u>Create and apply an idea to products or design solutions in order to solve problems or develop processes.</u> 7. <u>Manage time, schedule a work plan, coordinate and work as a team.</u>

เดิม	ใหม่
	<u>8. Effectively communicate verbally and in writing.</u>

เดิม	ใหม่
<p>551473 การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน (Work Integrated Education) 4(0-12-12) เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา</p> <p>การศึกษาที่ให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ภาคปฏิบัติ และฝึกฝนทักษะในสถานประกอบการจริง โดยนักศึกษาจะเข้าทำงาน ฝึกฝนในสถานประกอบการที่สาขาวิชารับรอง โดยจะมีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบและตารางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน โดยมีระยะเวลาทำงานในสถานประกอบการไม่ต่ำกว่า สัปดาห์ละ 24 ชั่วโมง โดยจะต้องมีการรายงานผลและประเมินผลโดยคณาจารย์และผู้ควบคุมงานของสถานประกอบการ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนและเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน 2. สามารถนำความรู้พื้นฐานจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ 3. สามารถพัฒนาตนเองให้พร้อมในการทำงานจริง การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น 4. สามารถพัฒนาตนเองให้มีความรู้ในเทคโนโลยีที่ทันสมัยในสถานประกอบการจริง และเข้าใจในเนื้อหาวิชาในการเรียนมากขึ้นจากประสบการณ์การปฏิบัติงานจริง 5. มีทักษะการสื่อสารข้อมูล (Communication Skill) 6. ค้นพบตนเองและเข้าใจศักยภาพความต้องการของตนเองในสายงานวิชาชีพ 	<p>551473 การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน (Work Integrated Education) 4(0-12-12) เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา</p> <p>การศึกษาที่ให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ภาคปฏิบัติและฝึกฝนทักษะในสถานประกอบการจริง โดยนักศึกษาจะเข้าทำงาน ฝึกฝนในสถานประกอบการที่สาขาวิชารับรอง โดยจะมีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบและตารางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน โดยมีระยะเวลาทำงานในสถานประกอบการไม่ต่ำกว่า สัปดาห์ละ 24 ชั่วโมง โดยจะต้องมีการรายงานผลและประเมินผลโดยคณาจารย์และผู้ควบคุมงานของสถานประกอบการ</p> <p>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ได้รับประสบการณ์วิชาชีพตามสาขาวิชาที่เรียนและเพิ่มเติมนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน 2. นำความรู้พื้นฐานจากการเรียนไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการ 3. พัฒนาตนเองให้พร้อมในการทำงานจริง การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ และมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น 4. พัฒนาตนเองให้มีความรู้ในเทคโนโลยีต่าง ๆ ในสถานประกอบการจริง และแสดงเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาในการเรียนมากขึ้นจากประสบการณ์การปฏิบัติงานจริง 5. มีทักษะการสื่อสาร (Communication Skill)

เดิม	ใหม่
<p data-bbox="110 163 578 197">551473 Work Integrated Education</p> <p data-bbox="675 218 813 252">4(0-12-12)</p> <p data-bbox="110 275 574 308">Prerequisite: Consent of the school</p> <p data-bbox="110 331 813 751">Education that provides students with the opportunity to learn practical skills in a workplace. Students will work in the workplace approved by the School. There will be clear responsibilities and clear schedules. The duration of work is not less than 24 hours a week. The results and evaluation must be reported by the faculty and the job supervisor at the workplace.</p> <p data-bbox="110 837 370 871">Learning outcomes</p> <ol data-bbox="110 884 813 1642" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="110 884 813 972">1. Gain practical experience in the students' field of study in addition to classroom learning. <li data-bbox="110 995 813 1083">2. Apply a basic knowledge from study to practical work in workplace. <li data-bbox="110 1106 813 1249">3. Increase relevance of learning, self-development, interpersonal skills, responsibility, and self-confidence. <li data-bbox="110 1272 813 1472">4. To be able to develop themselves to gain modern technology in real workplace and understanding of the contents resulted from authentic experience in the workplace. <li data-bbox="110 1495 813 1528">5. Acquire communication skills. <li data-bbox="110 1551 813 1642">6. Make right decisions about future career as one's own capability is more realized. 	<p data-bbox="846 163 1313 197">551473 Work Integrated Education</p> <p data-bbox="1365 218 1503 252">4(0-12-12)</p> <p data-bbox="846 275 1313 308">Prerequisite: Consent of the school</p> <p data-bbox="846 331 1513 751">Education that provides students with the opportunity to learn practical skills in a workplace. Students will work in the workplace approved by the School. There will be clear responsibilities and clear schedules. The duration of work is not less than 24 hours a week. The results and evaluation must be reported by the faculty and the job supervisor at the workplace.</p> <p data-bbox="846 837 1105 871">Learning outcomes</p> <ol data-bbox="846 884 1513 1528" style="list-style-type: none"> <li data-bbox="846 884 1513 972">1. Gain practical experience in the students' field of study in addition to classroom learning. <li data-bbox="846 995 1513 1083">2. Apply a basic knowledge from study to practical work in workplace. <li data-bbox="846 1106 1513 1249">3. Increase relevance of learning, self-development, interpersonal skills, responsibility, and self-confidence. <li data-bbox="846 1272 1513 1472">4. Develop themselves to gain <u>technologies</u> in real workplace and <u>link the knowledge obtained in the classes to authentic experience in workplace.</u> <li data-bbox="846 1495 1513 1528">5. <u>Develop</u> communication skills.

เดิม	ใหม่
<p>551499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Professional Project) 9 หน่วยกิต</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ผู้สอนมอบหมาย ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา สำหรับนักศึกษา ผู้สมัครใจไม่ไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ สนับสนุนให้นำหัวเรื่องที่จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมและสถานประกอบการมาทำเป็นโครงการ อาจเป็นโครงการแบบพหุวิทยาการที่รวมการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงธุรกิจและเศรษฐศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน โครงการจะต้องสำเร็จภายใน 2 ภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานและจะต้องมีการสอบปากเปล่า <u>ให้ผลประเมินเป็น S/U</u></p>	<p>551499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ (Mechatronics Engineering Professional Project) 9 หน่วยกิต</p> <p>วิชาบังคับก่อน : <u>โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา</u></p> <p>โครงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ที่ผู้สอนมอบหมาย สำหรับนักศึกษาผู้สมัครใจไม่ไปปฏิบัติงานกับสถานประกอบการ สนับสนุนให้นำหัวเรื่องที่จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมและสถานประกอบการมาทำเป็นโครงการ อาจเป็นโครงการแบบพหุวิทยาการที่รวมการศึกษาวิเคราะห์ในเชิงธุรกิจและเศรษฐศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน โครงการจะต้องสำเร็จภายใน 2 ภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงาน<u>ตามรูปแบบที่หลักสูตรฯ กำหนดและจะต้องมีการสอบปาก</u></p> <p><u>ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>วิเคราะห์ปัญหาและที่มาของโครงการวิศวกรรมได้</u> 2. <u>แสดงให้เห็นถึงวิธีการที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาโครงการวิศวกรรม</u> 3. <u>ประเมินผลลัพธ์ของโครงการวิศวกรรมเพื่อตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ</u> 4. <u>นำเสนอผลการดำเนินโครงการรวมถึงการเขียนรายงาน</u>

เดิม	ใหม่
<p>551499 Mechatronics Engineering Professional Project 9 Credits</p> <p>Prerequisite : None</p> <p>Practical and interesting projects or problems for non-coop students assigned by the advisor with consent of the head of the school to be completed within two consecutive trimesters.</p>	<p>551499 Mechatronics Engineering Professional Project 9 Credits</p> <p>Prerequisite : Consent of the school</p> <p>Practical and interesting projects or problems for non-coop students assigned by the advisor. <u>The pain points from industrial sections are encouraged for Mechatronics professional project. The project could be a multidisciplinary model combining Business and Economics Analysis. Evaluation success of project vial oral and write a report according to department assignment.</u></p> <p>Learning outcomes</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Synthesize the engineering project. 2. Demonstrate the possible methods to solve the engineering project. 3. Evaluate the results of operating engineering project corresponding to the objectives of project. 4. Present the project outcomes for project defense in forms of reports and oral presentations.