|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชาพื้นฐาน** |  |
|  | **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี** |  |
|  |  |  |
| **คำชี้แจง :** | **โปรดเลือกประเภทกลุ่มรายวิชาพื้นฐานที่ท่านต้องการ** |  |
| **ประเภทกลุ่มรายวิชาพื้นฐาน** |  |
|  | **รายวิชาศึกษาทั่วไป** |  |
|  | **GEN xxx** |  |
|  |  |  |
|  | **รายวิชาภาษาและการสื่อสาร** |  |
|  | **LNG xxx** |  |
|  |  |  |
|  | [**รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์**](#พื้นฐานวิทยาศาสตร์) |  |
|  | [**MTH xxx**](#MTHxxx) |  |
|  | [**STA xxx**](#STAxxx) |  |
|  | [**CHM xxx**](#CHMxxx) |  |
|  | [**PHY xxx**](#PHYxxx) |  |
|  | [**MIC xxx**](#MICxxx) |  |
|  |  |  |
|  | [**รายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์**](#พื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์) |  |
|  | [**CPE xxx**](#CPExxx) |  |
|  | [**EEE xxx**](#EEExxx) |  |
|  | [**ENE xxx**](#ENExxx) |  |
|  | [**ENV xxx**](#ENVxxx) |  |
|  | [**INC xxx**](#INCxxx) |  |
|  | [**MEE xxx**](#MEExxx) |  |
|  | [**MEN xxx**](#MENxxx) |  |
|  | [**PRE xxx**](#PRExxx) |  |
|  | [**TEN xxx**](#TENxxx) |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  | **สารบัญรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** |  |
| **รหัสวิชา** | **ชื่อรายวิชา** | **หน่วยกิต** | **ปรับปรุงล่าสุด** |
| [MTH 001](#MTH001) | แคลคูลัสทั่วไป | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 101](#MTH101) | คณิตศาสตร์ 1 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 102](#MTH102) | คณิตศาสตร์ 2 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 103](#MTH103) | คณิตศาสตร์สำหรับนักเทคโนโลยี | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 111](#MTH111) | แคลคูลัส 1 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 112](#MTH112) | แคลคูลัส 2 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 201](#MTH201) | คณิตศาสตร์ 3 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 225](#MTH225) | หลักการทางคณิตศาสตร์ | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 234](#MTH234) | พีชคณิตเชิงเส้น | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 242](#MTH242) | แคลคูลัส 3 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 252](#MTH252) | สมการเชิงอนุพันธ์ | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 264](#MTH264) | วิธีเชิงตัวเลข 1 | 3 (3-1-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MTH 303](#MTH303) | ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [STA 112](#STA112) | ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [STA 212](#STA212) | สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [STA 213](#STA213) | ชีวสถิติ | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [STA 302](#STA302) | สถิติสำหรับวิศวกร | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 103](#CHM103) | เคมีพื้นฐาน | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 160](#CHM160) | ปฏิบัติการเคมี | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 214](#CHM214) | เคมีอินทรีย์ | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 215](#CHM215) | เคมีอินทรีย์ | 3 (3–0–6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 221](#CHM221) | เคมีวิเคราะห์ 1 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 260](#CHM260) | เทคนิคพื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์ | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 261](#CHM261) | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 263](#CHM263) | ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1 | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 266](#CHM266) | ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 341](#CHM341) | เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [CHM 365](#CHM365) | ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1 | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [PHY 101](#PHY101) | ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [PHY 102](#PHY102) | ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [PHY 103](#PHY103) | ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1  | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
|  | **สารบัญรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** |  |
| **รหัสวิชา** | **ชื่อรายวิชา** | **หน่วยกิต** | **ปรับปรุงล่าสุด** |
| [PHY 104](#PHY104) | ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [PHY 191](#PHY191) | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 | 1 (0-2-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [PHY 192](#PHY192) | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 | 1 (0-2-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 101](#MIC101) | ชีววิทยาทั่วไป | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 111](#MIC111) | จุลชีววิทยาทั่วไป | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 191](#MIC191) | ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 192](#MIC192) | ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 232](#MIC232) | ชีวเคมีทั่วไป | 3 (3-0-6) | 21 พ.ย. 60 |
| [MIC 394](#MIC394) | ปฏิบัติการจุลชีววิทยาอาหาร | 1 (0-3-2) | 21 พ.ย. 60 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  | **สารบัญรายวิชาพื้นฐานวิศวกรรมศาสตร์** |  |
| **รหัสวิชา** | **ชื่อรายวิชา** | **หน่วยกิต** | **ปรับปรุงล่าสุด** |
| [CPE 100](#CPE100) | การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร | 3 (2-2-6) | 2559 |
| [CPE 101](#CPE101) | เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์ | 3 (2-2-6) | 2559 |
| [CPE 131](#CPE131) | การเขียนโปรแกรมกับโครงสร้างข้อมูล | 3 (2-2-6) |  |
| [CPE 213](#CPE213) | การออกแบบอัลกอริธึม | 3 (2-2-6) |  |
| [CPE 332](#CPE332) | ระบบฐานข้อมูลและอีอาร์พี | 3 (2-2-6) |  |
| [CPE 341](#CPE341) | โครงข่ายคอมพิวเตอร์ | 3 (2-2-6) |  |
| [EEE 100](#EEE100) | เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [EEE 101](#EEE101) | ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) | 1 (0-3-2) | 2560 |
| [EEE 102](#EEE102) | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง) | 3 (2-2-6) | 2560 |
| [EEE 103](#EEE103) | เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [EEE 104](#EEE104) | ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) | 1 (0-3-2) | 2560 |
| [EEE 105](#EEE105) | วงจรไฟฟ้า | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [ENE 103](#ENE103) | เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์) | 3 (2-3-4) | 8 ก.พ. 61 |
| [ENV 210](#ENV210) | พื้นฐานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม | 2 (2-0-4) | 2559 |
| [INC 102](#INC102) | พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต | 3 (2-2-6) |  |
| [MEE 111](#MEE111) | การเขียนแบบวิศวกรรม | 3 (2-3-6) | 2560 |
| [MEE 114](#MEE114) | การเขียนแบบวิศวกรรม | 2 (1-3-4) | 2560 |
| [MEE 115](#MEE115) | การเขียนแบบวิศวกรรม | 2 (1-3-4) | 2560 |
| [MEE 213](#MEE213) | กลศาสตร์ของแข็ง | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [MEE 214](#MEE214) | กลศาสตร์วิศวกรรม | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [MEE 216](#MEE216) | การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ | 1 (0-3-2) | 23 ม.ค. 61 |
| [MEE 223](#MEE223) | อุณหพลศาสตร์ | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [MEE 224](#MEE224) | วิศวกรรมอุณหภาพ | 3 (3-0-6) | 2560 |
| [MEE 428](#MEE428) | วิทยาศาสตร์อุณหภาพ | 3 (3-0-6) | 23 ม.ค. 61 |
| [MEN 111](#MEN111) | วัสดุวิศวกรรม | 3 (3-0-6) | 8 ม.ค. 61 |
| [PRE 103](#PRE103) | เทคโนโลยีการผลิต | 2 (1-3-2) | 12 ก.พ. 61 |
| [PRE 110](#PRE110) | การประลองพื้นฐานด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และเครื่องมือกล | 2 (1-3-2) | 12 ก.พ. 61 |
| [PRE 141](#PRE141) | กรรมวิธีการผลิต | 3 (2–3–6) |  |
| [PRE 151](#PRE151) | วัสดุวิศวกรรม | 3 (3-0-6) |  |
| [PRE 260](#PRE260) | ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น | 1 (0-3-2) |  |
| [PRE 271](#PRE271) | สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ | 3 (3-0-6) | 2559 |
|  | **สารบัญรายวิชา** |  |
| **รหัสวิชา** | **ชื่อรายวิชา** | **หน่วยกิต** | **ปรับปรุงล่าสุด** |
| [PRE 290](#PRE290) | การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม | 3 (3-0-6) |  |
| [PRE 372](#PRE372) | ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร | 3 (3-0-6) | 30 ม.ค. 61 |
| [PRE 380](#PRE380) | เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม | 3 (3-0-6) | 30 ม.ค. 61 |
| [PRE 383](#PRE383) | การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม | 3 (3-0-6) | 2559 |
| [PRE 394](#PRE394) | ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม | 3 (3-0-6) | 2559 |
| [PRE 451](#PRE451) | ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม | 3 (2-2-6) | 2559 |
| [TEN 223](#TEN223) | มาตรวิทยา | 2 (1-3-4) | 24 ม.ค. 61 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
| **MTH 001** | **แคลคูลัสทั่วไป** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Calculus** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์เกี่ยวกับอัตราสัมพัทธ์ การหาค่าสูงสุดต่ำสุดของฟังก์ชัน การอินทิเกรต เทคนิคการอินทิเกรตโดยวิธีเปลี่ยนตัวแปร วิธีแยกส่วนและวิธีแตกเศษส่วนย่อย การประยุกต์ของอินทิกรัลจำกัดเขตเกี่ยวกับการหาพื้นที่ระหว่างกราฟ อนุกรมของฟังก์ชัน การทดสอบการลู่เข้าโดยทดสอบอัตราส่วน อนุกรมกำลัง จำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ย่อย อินทิกรัลหลายชั้น |
|  |  Functions Limits and Continuity, Differentiation, Applications of Differentiation (Related Rates, Maximum and Minimum Values of a Function), Integration, Applications of the Definite Integral (Area between Two Curves), Infinite Series (Ratio Test, Power Series), Complex Numbers, Partial Derivatives, Multiple Integrals. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to 1. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation2. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation3. Find anti-derivatives by using standard techniques including integration by substitution, integration by parts and partial fractions.4. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume5. Explain the concepts of convergent and divergent series and be able to test and verify them. 6. Describe and convert functions to power series and Taylor’s series.7. Compute algebraic operations of complex numbers.8. Calculate double and triple integrals and apply the concepts of double and triple integrals to solve real-world problems. |
|  |  |
| **MTH 101** | **คณิตศาสตร์ 1** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Mathematics I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  ทบทวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การคณนาของลิมิต ฟังก์ชันตรีต่อเนื่อง แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิสัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนดและกฏโลปิตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฉิม ความเว้าและอนุพันธ์อันดับสอง การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยการใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า  |
|  |  Review function and their properties, number e , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L’Hopital’s rule. Differentials, linear approximation. The max-min value theorem. Rolle’s theorem and mean value theorem. Concavity and second deribative, using derivative and limits in sketching graph, applied max-min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antideivatives amd definite integrals, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between cureves. Improper integrals, numerical integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle’s theorem, mean value theorem, l’Hˆopital’s rule)4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation5. Find anti-derivatives by using standard techniques6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume |
|  |  |
| **MTH 102** | **คณิตศาสตร์ 2** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Mathematics II** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1** |
|  |  สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูเรียร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม |
|  |  Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor’s formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Prove simple mathematical statement by induction2. Give definitions of various types of sequences and series3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them4. Describe and convert functions to power, Taylor’s or Fourier series5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves6. Give definitions of and calculate double and triple integrals7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems8. Describe and compute about scalars and vectors9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space |
|  |  |
| **MTH 103** | **คณิตศาสตร์สำหรับนักเทคโนโลยี** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Mathematics for Technologists** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 1 คณิตศาสตร์ 101** |
|  |  พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม เมทริกซ์ การบวกของเมทริกซ์ การคูณด้วยสเกลาร์ การคูณเมทริกซ์ การสลับเปลี่ยนของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนท์ ค่าลำดับขั้นในรูปของดีเทอร์มิแนนท์ การผกผันของเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น สมบัติทั่วไปของคำตอบ กฎของเครเมอร์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง สเกลาร์และเวกเตอร์ การบวกของเวกเตอร์ การคูณของเวกเตอร์ ผลคูณสเกลาร์ ผลคูณเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ  |
|  |  Polar coordinates, areas in the polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple Integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Matrices, addition of matrices, multiplication by scalars, matrix multiplication, transpose of a matrix, determinants, rank in terms of determinants, inverse of a matrix, systems of linear equations, general properties of solutions, Cramer’s rule, eigenvalues and eigenvectors. Scalars and vectors, addition of vector, multiplication of vector, scalar product, vector product, lines and planes in three dimensional space. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Explain types of matrices and find determinant and inverse of matrices2. Find the solutions of systems of linear equations and find eigenvalues and eigenvectors3. Compute the addition of vectors, scalar product, vector product and find line and plane in three dimensions4. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves5. Calculate double and triple integrals and convert polar, cylindrical, and spherical coordinates6. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems including area and volume |
|  |  |
| **MTH 111** | **แคลคูลัส 1** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Calculus I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  ลิมิต ความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงพีชคณิตและฟังก์ชันเชิงอดิศัย การวาดกราฟ อัตราสัมพัทธ์ ลิมิตของรูปแบบยังไม่กำหนด พิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตและปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การประยุกต์ของปริพันธ์ ความยาวของส่วนเส้นโค้งในระนาบ ปริมาตรของทรงตันที่ได้จากการหมุน พื้นที่ของพื้นผิวที่ได้จากการหมุน ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหมุนแกน |
|  |  Limits. Continuity of functions. Derivatives of algebraic functions and transcendental functions. Graph sketching. Related rates. Limit of indeterminate forms. Polar coordinates. Definite integrals and indefinite integrals. Techniques of integration. Numerical integration. Application of integrals. Lengths of curves in the plane. Volumes of solids of revolution. Areas of surfaces of revolution. Improper integrals. Rotation of axes. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic 2. Explain concepts in functions of one variable and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation 3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle’s theorem, mean value theorem, l’Hˆopital’s rule) 4. Find anti-derivatives by using standard techniques 5. Explain how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties6. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume7. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curve |
|  |  |
| **MTH 112** | **แคลคูลัส 2** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Calculus II** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 111 แคลคูลัส 1** |
|  |  เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น ลำดับ อนุกรม การลู่เข้าของอนุกรม การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมบวก การลู่เข้าสัมบูรณ์ อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคลอริน เรขาคณิตวิเคราะห์ในสามมิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ จาโคเบียน ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ตัวคูณลา กรานจ์ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สองชั้น ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์สามชั้น การแปลงตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและระบบพิกัดทรงกลม การประยุกต์ของปริพันธ์หลายชั้น |
|  |  Matrices and systems of linear equations. Sequences, series, convergence of series, tests for convergence of positive series, absolute convergence. Power series, Taylor and Maclaurin series. Analytic geometry in three-dimension. Functions of several variables, limits and continuity, partial derivatives, the chain rule, Jacobian, maxima and minima, Lagrange multiplier. Multiple integrals. Double integrals. Double integrals in polar coordinates. Triple integrals. Transformation of variables in multiple integrals. Triple integrals in cylindrical and spherical coordinates. Applications of multiple integrals. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Give definitions of various types of sequences and series 2. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test and verify them 3. Describe and convert functions to power series and Taylor’s series4. Explain and calculate the differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation, maxima and minima, and linear approximation5. Give definitions and calculate double and triple integrals 6. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems including area and volume7. Perform calculation of matrix algebra and compute determinant, inverse matrix8. Solve system of linear equations by various method including inverse matrix, row operation and interpret the results |
|  |  |
| **MTH 201** | **คณิตศาสตร์ 3** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Mathematics III** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**  |
|  |  ความคิดรวบยอดพื้นฐานของ ชนิด อันดับ และระดับขั้น สมการอับดับหนึ่ง ตัวแปรแยกกันได้ สมการเอกพันธ์ สมการแม่นตรงและไม่แม่นตรง ตัวประกอบปริพันธ์ สมการเชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเบอร์นูลย์ สมการอันดับสูง สมการเชิงเส้น คำตอบของสมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์ค่าคงที่และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร การประยุกต์สมการอันดับหนึ่งและอันดับสอง การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ เส้นโค้ง เส้นสัมผัส ความเร็วและความเร่ง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ปริพันธ์ตามปริมาตร  |
|  |  Basic concepts of types, order and degree. First order equations, separation of variable, homogeneous equations, exact and non-exact equations, integrating factor, first order linear equations, Bernoulli’s equations. Higher order equations, linear equation, and solution of linear equation with constant coefficients and with variable coefficients. Applications of first and second order equations. Laplace transforms, introduction to partial differential equations. Vector function, curves, tangent, velocity and acceleration, curvature and torsion of a curve, gradient of scalar field, divergence of a vector field, curl of a vector field. Vector integration, line integrals, surface integrals, volume integrals. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Determine the type, order and degree of a given differential equations2. Classify linear and nonlinear equations3. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations4. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.5. Find Laplace and inverse Laplace transforms6. Solve differential equations using Laplace transforms7. Solve partial differential equations using the method of separation of variables8. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications9. Evaluate line integration, Surface integration and Volume integration10. Apply line integration and Surface integration to engineering problems |
|  |  |
| **MTH 225** | **หลักการทางคณิตศาสตร์** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Principle of Mathematics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 102 คณิตศาสตร์ 2**  |
|  |  มโนทัศน์มูลฐานในคณิตตรรกศาสตร์ วิธีการพิสูจน์ การพิสูจน์ที่เกี่ยวกับมโนทัศน์มูลฐานในแคลคูลัส เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน สมบัติของจำนวนจริง คุณสมบัติอาร์คีมีดีสและสัจพจน์ความบริบูรณ์ ลิมิตของฟังก์ชัน การดำเนินการและพีชคณิต ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น  |
|  |  Elementary concepts in mathematical logic. Methods of proof. Proofs involving elementary concepts in calculus, sets, relations, functions. Properties of real numbers. Archimedean property and completeness axiom. Limits of functions. Operations and algebraic. Introduction to number theory. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students are able to prove mathematical statements based on mathematical principle. |
|  |  |
| **MTH 234** | **พีชคณิตเชิงเส้น** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Linear Algebra** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี**  |
|  |  มิติจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยง รูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง  |
|  |  Finite dimension of vector spaces. Subspaces. Bases and dimension. Linear transformation. Matrices and linear operations. Determinants. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Canonical forms for linear transformations. Quadratic forms. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. Students are able to explain main concept of vector space, dimension, basis and subspaces.2. Students are ak,ble to compute matrix algebra, determinant, eigenvalues and eigenvectors.3. Students are able to explain and compute linear operations, linear operators and able to interpret the results in applications. |
|  |  |
| **MTH 242** | **แคลคูลัส 3** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Calculus III** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 112 แคลคูลัส 2** |
|  |  ปริภูมิยูคลิด เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบใน 3 มิติ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เกรเดียนต์ของสเกลาร์ฟิลด์ ไดเวอร์เจนซ์ของเวกเตอร์ฟิลด์ เคิร์ลของเวกเตอร์ฟิลด์ เวกเตอร์ฟังก์ชัน อนุพันธ์ของเวกเตอร์ฟังก์ชันและการประยุกต์ การหาปริพันธ์เวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทของสโตกส์ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ |
|  |  Euclidean space. Vectors. Lines and planes in 3 dimensional space. Gradient of scalar field. Divergence of a vector field. Curl of a vector field. Vector function. Derivative of vector function and applications. Vector integration. Line integral. Surface integral. Green’s theorem. Stokes’ theorem. Divergence theorem. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. Students are able to find vector equations of lines and planes in 3 dimensional space.2. Students are able to calculate directional derivatives, gradient of scalar field, and divergence of a vector field and curl of a vector field.3. Students are able to explain the concept of vector integration, line integral and surface integral and compute accurately.4. Students are able to apply Green’s theorem, Stokes’ theorem and Divergence theorem to compute integrals. |
|  |  |
| **MTH 252** | **สมการเชิงอนุพันธ์** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Differential Equations** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 112 แคลคูลัส 2** |
|  |  สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น นิยาม ตัวอย่าง ความหมายในทางเรขาคณิต ฟีลด์ทิศทางและเส้นโค้งอินทิกรัล การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง สมการเชิงเส้นอันดับ n การหาคำตอบด้วยวิธีดำเนินการ วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีแปรตัวพารามิเตอร์ การแปลงลาปลาซ การประยุกต์ในทางฟิสิกส์ คำตอบในรูปอนุกรม สมการไฮเปอร์ยีออเมทริกซ์ สมการเลอจองด์ สมการเบสเซล สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น ปัญหาค่าขอบ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และการประยุกต์ |
|  |  Introduction to differential equation, definitions, examples, geometric interpretation, direction fields and integral curves. Applications of first order linear and non-linear equation, the general n-th order linear equations, solving by operational method, undetermined coefficients, and variation of parameters. Laplace transform, physical applications, solutions in series, hypergeometric equations, Legendre’s equation, Bessel’s equation, simple partial differential equations, boundary value problems, system of ordinary differential equations and applications. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Determine the type, order and degree of a given differential equations and classify linear and nonlinear equations2. Explain geometric interpretation, direction fields and integral curves3. Classify linear and nonlinear equations4. Select the appropriate analytical technique for finding the solution of first-order and higher-order linear differential equations5. Demonstrate the solution to problems by translating written language into mathematical statements, checking and verifying results.6. Find Laplace and inverse Laplace transforms7. Solve differential equations using Laplace transforms8. Solve partial differential equations using the method of separation of variables9. Describe the basic geometry and concepts in vector and to apply in some applications |
|  |  |
| **MTH 264** | **วิธีเชิงตัวเลข 1** | **3 (3-1-6)** |
|  | **Numerical Methods I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CSS 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ** **CSS 114 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น**  |
|  |  การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณกำลังสองน้อยสุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ  |
|  |  Error analysis. Solution of nonlinear equation. Solution of system of linear equations. Interpolation. Least square approximation. Numerical differentiation and integration. Numerical solution of ordinary differential equations. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Students are able to explain main concept of error analysis.2. Students are able to solve nonlinear equation and system of linear equations by selecting appropriate numerical techniques3. Students are able to evaluate interpolation and least square approximation of functions.4. Students are able to solve numerical differentiation and integration.5. Students are able to apply numerical method for solving ordinary differential equations |
|  |  |
| **MTH 303** | **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Numerical Methods** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 201 คณิตศาสตร์ 3** |
|  |  ตัวแทนจำนวนคอมพิวเตอร์และการปัดเศษ การประมาณค่าในช่วงอินทิเกรตเชิงตัวเลข ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชัน และการปรับข้อมูล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์แบบธรรมดาและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย  |
|  |  Computer number representation and round off, interpolation, numerical integration the solution of nonlinear equations, the solution of system of linear equations; function approximation and data fitting, the solution of ordinary and partial differential equations. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Students should be able to1. Represent numbers in the computer and explain round off errors2. Evaluate interpolation of functions and compute the numerical integration3. Find the solution of nonlinear equations and system of linear equations by using numerical methods4. Approximate function and data fitting using numerical methods5. Apply numerical methods to solve ordinary and partial differential equations |
|  |  |
| **STA 112** | **ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Introduction to Probability and Statistics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  การแนะนำขั้นพื้นฐานของความน่าจะเป็นและสถิติกับการประยุกต์ คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็น การทดสอบสมมติฐาน ช่วงความเชื่อมั่น และ การถอถอยเชิงเส้น |
|  |  An elementary introduction to probability and statistics with applications. Basic combinatorics. Random variables. Probability distributions. Hypothesis testing. Confidence intervals, and linear regression. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆ ได้ สามารถประมาณค่าต่างๆ จากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถสร้างสมการถดถอยและแปลผลได้ สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาในด้านต่างๆ |
|  |  |
| **STA 212** | **สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Statistics for Scientists** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 112 แคลคูลัส 2** |
|  |  การประยุกต์สถิติในทางวิทยาศาสตร์ ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอย |
|  |  Applications of statistics in science, probability, probability distribution, sampling distribution, estimation and hypothesis testing, regression analysis. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆได้ สามารถประมาณค่าต่างๆจากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถสร้างสมการถดถอยและแปลผลได้ สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาในด้านต่างๆ |
|  |  |
| **STA 213** | **ชีวสถิติ** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Biostatistics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  ข้อมูลสำหรับชีวสถิติ วิธีวัดแนวโน้มหาศูนย์และวิธีวัดความแตกต่าง ความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มชนิดต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ถดถอยและสหสัมพัทธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน สถิติไม่ใช้พารามิเตอร์ การประยุกต์ทางสถิติในงานวิจัยชีววิทยา |
|  |  Data for Biostatistics, Gentral Tendency and Dispersion, Probability, Discrete Probability Distributions, Continuous Probability Distributions, Random Sampling Estimation, Tests of Hypotheses, Regression and Correlation, Analysis of Variance, Nonparametric, Application of Statistics in Biological Research. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่ม สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆและหาการแจกแจงค่าตัวอย่างได้ สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์และทดสอบสมมติฐานพื้นฐานได้ สามารถสร้างสมการถดถอยและอธิบายสมการได้ สามารถประยุกต์สถิติในงานวิจัยด้านชีววิทยา |
|  |  |
| **STA 302** | **สถิติสำหรับวิศวกร** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Statistics for Engineers** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 102 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์** |
|  |  ทฤษฎีความน่าจะเป็น สัจพจน์ของความน่าจะเป็นในปริภูมิตัวอย่างที่ไม่ต่อเนื่อง การนับจุดตัวอย่าง เหตุการณ์อิสระและไม่อิสระ ทฤษฎีบทของเบส์ การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซง การแจกแจงปรกติ การแจกแจงร่วม การแจกแจงของผลบวกและค่าเฉลี่ย ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง ความแปรปรวนร่วมและสหสัมพันธ์ การแจกแจงค่าตัวอย่าง การแจกแจงเอฟ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน  |
|  |  Probability theory. Axioms for probability in discrete sample space. Counting sample point. Independent and dependent event. Bayes’ theorem. Binomial, Poisson, Normal distribution. Joint distribution. Distribution of sums and means. Central limit theorem. Covariance and correlation. Sampling distribution. F-distribution, Estimation and hypothesis testing. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นและหาการแจกแจงความน่าจะเป็นได้ สามารถอธิบายความหมายของตัวแปรสุ่มและทฤษฎีบทเข้าสู่ส่วนกลาง สามารถคำนวณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบต่างๆได้ สามารถประมาณค่าต่างๆจากตัวอย่างสุ่มและสามารถทดสอบสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถนำแนวคิดพื้นฐานในเรื่องความน่าจะเป็นและสถิติไปใช้ในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้ |
|  |  |
| **CHM 103** | **เคมีพื้นฐาน** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Fundamental Chemistry** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอีเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีพ อโลหะ ธาตุทรานสิชั่น คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอิออน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี  |
|  |  Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry. 2.Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry. 3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility. |
|  |  |
| **CHM 160** | **ปฏิบัติการเคมี** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Chemistry Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103** |
|  |  เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103  |
|  |  Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment. 2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation. 3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility. |
|  |  |
| **CHM 160** | **ปฏิบัติการเคมี** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Chemistry Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103** |
|  |  เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103  |
|  |  Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment. 2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation. 3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self- responsibility. |
|  |  |
| **CHM 214** | **เคมีอินทรีย์** | **3 (3–0–6)** |
|  | **Organic Chemistry** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 เคมีพื้นฐาน** |
|  |  โครงสร้างเคมีอินทรีย์ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ แอลคิลเฮไลด์ สารประกอบอะโรมาติก สเตอริโอเคมี แอลกอฮอล์และไกลคอลส์ อีเทอร์และอีพอกไซด์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิก และเอมีน |
|  |  Structural organic chemistry, alkenes, alkenes, alkynes, alkyl halides. Stereochemistry. Alcohols and glycols. Ethers and epoxides. Aldehydes, ketones, Carboxylic acids and Amines. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถอธิบายโครงสร้างทางเคมีของสารประกอบอินทรีย์และปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ |
|  |  |
| **CHM 215** | **เคมีอินทรีย์** | **3 (3–0–6)** |
|  | **Organic Chemistry** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 เคมีพื้นฐาน** |
|  |  ความรู้เบื้องต้นของการเรียกชื่อ สูตรโครงสร้าง การเตรียมและสมบัติของสารประกอบอินทรีย์ ได้แก่ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลคิลเฮไลด์ แอลดีไฮด์ คีโตน แอลกอฮอล์ ฟีนอล อีเทอร์ เอมีน กรดคาร์บอกซิลิก และอนุพันธ์ของกรดคาร์บอกซิลิก ความรู้เบื้องต้นของการเรียกชื่อ การจำแนกประเภท การสังเคราะห์ ความเป็นผลึกและสมบัติของพอลิเมอร์ ตัวอย่างของการประยุกต์ใช้ที่สำคัญของวัสดุพอลิเมอร์รวมทั้งพอลิเมอร์ชีวภาพ โดยเฉพาะคาร์โบไฮเดรต |
|  |  Fundamental concepts of nomenclature, formulas, preparation and properties of organic compound: hydrocarbons, alkyl halides, aldehydes, ketones, alcohols, phenols, ethers, amines, carboxylic acids and their derivatives. Fundamental concepts of nomenclature, classification, synthesis, crystallinity and properties of polymers. Examples of majot applications of polymeric materials including biopolymers, in particular carbohydrates. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถคิด วิเคราะห์แลละประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางเคมีอินทรีย์ที่เกี่ยงข้องกับเทคโนยีการพิมพ์ |
|  |  |
| **CHM 221** | **เคมีวิเคราะห์ 1** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Analytical Chemistry I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 102 หรือ CHM 103 เคมีพื้นฐาน** |
|  |  สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลและความผิดพลาดจากการทดลอง การวิเคราะห์ปริมาณโดยวิธีการชั่งน้ำหนักและการวัดปริมาตร เทคนิคการแยกสาร การสกัดด้วยตัวทำละลาย โครมาโท กราฟี อิเล็กโทรฟอเรซิส |
|  |  Statistical treatment for analysis of experimental data and error. Quantitative analysis based on gravimetric and volumetric method. Separation techniques. Solvent extraction. Chromatography. Electrophoresis. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์โดยการชั่งน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยการวัดปริมาตร การสกัดด้วยตัวทำละลาย โครมาโทกราฟีพื้นฐานและอิเลคโทรโฟลิซีส ในการแก้ปัญหาโจทย์ทางเคมีวิเคราะห์ที่เกี่ยวข้อง และการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมีวิเคราะห์และความผิดพลาดของการทดลองโดยอาศัยสถิติ |
|  |  |
| **CHM 260** | **เทคนิคพื้นฐานทางเคมีวิเคราะห์และเคมีอินทรีย์** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Basic Technique in Analytical and Organic Chemistry Laboratory I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 102 หรือ CHM 103 เคมีพื้นฐาน** |
|  |  ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชาเคมีอินทรีย์ (CHM 214) และวิชาเคมีวิเคราะห์ (CHM 221) |
|  |  Practical experiments in analytical chemistry relevant to Organic Chemistry (CHM 214) and Analytical Chemistry I (CHM 221). |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. ตระหนักในความปลอดภัยของการใช้และการจัดการสารเคมีและสิ่งแวดล้อม 2. สามารถทำรายงานที่มีคุณภาพดี/เตรียมสารละลายได้ และเทคนิคการทำปฏิบัติการที่ถูกต้อง 3. สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองได้4. สามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำสารให้บริสุทธิ์ และปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ |
|  |  |
| **CHM 261** | **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Organic Chemistry Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอน** |
|  |  เทคนิคพื้นฐานของปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ ได้แก่ การหาจุดหลอมเหลวและจุดเดือด การสกัดด้วย ตัวทำละลาย การตกผลึก การกลั่น โครมาโทกราฟี สเตอริโอเคมี การวิเคราะห์หาหมู่ฟังก์ชัน การแยกของผสมระหว่างสารที่เป็นกลาง กรดและเบส  |
|  |  Basic organic chemistry laboratory techniques involving the melting point and boiling point determinations. Solvent extraction, crystallization, distillation, and chromatography. Stereochemistry. Classification tests of organic compounds. Separation of the mixture of natural, acidic and basic compounds. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถอธิบายและประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการแยกและการทำสารให้บริสุทธิ์ และปฏิกิริยาของสารประกอบอินทรีย์ |
|  |  |
| **CHM 263** | **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Analytical Chemistry Laboratory I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 221 หรือเรียนพร้อมกับ CHM 221** |
|  |  ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชาเคมีวิเคราะห์ 1 (CHM 221) |
|  |  Practical experiments in analytical chemistry relevant to Analytical Chemistry I (CHM 221) |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. ตระหนักในความปลอดภัยของการใช้และการจัดการสารเคมีและสิ่งแวดล้อม 2. สามารถทำรายงานที่มีคุณภาพดี /เตรียมสารละลายได้ และเทคนิคการทำปฏิบัติการที่ถูกต้อง 3. สามารถเขียนแผนการทดลอง ทดลอง เก็บข้อมูล วิเคราะห์ สรุปและวิจารณ์ผลการทดลองโดยทำการทดลองที่ใช้หลักการของการวิเคราะห์โดยอาศัยการชั่งน้ำหนัก การวัดปริมาตรด้วยการไทเทรตแบบกรด-เบส การไทเทรตแบบการเกิดตะกอน การไทเทรตแบบการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบปฏิกิริยารีดอกซ์ และการทำโครมาโทกราฟี |
|  |  |
| **CHM 266** | **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Organic Chemistry Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 103 หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้สอน** |
|  |  เทคนิคทางเคมีพื้นฐานเกี่ยวกับการตกผลึก การกลั่น การแยกสารประกอบอินทรีย์ การทดสอบหมู่ฟังกชั่น การศึกษาสเตอริโอเคมีของสารประกอบอินทรีย์ การเตรียมและสมบัติของพอลิเมอร์ |
|  |  Basic organic techniques involving crystallization, distillation, separation of organic compounds. Classification tests for functional groups. Study of stereochemistry of organic compounds. Preparation and properties of polymers. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. สามารถเลือกใช้เทคนิคการแยกสารให้บริสุทธิ์และตรวจสอบเอกลักษณ์สารประกอบอินทรีย์อย่างง่าย 2. สามารถจำแนกประเภทของสารประกอบอินทรีย์โดยอาศัยปฏิกิริยาเคมี3. สามารถอธิบายกลไกการเกิดปฏิกิริยาพอลิเมอร์ไรเซชัน |
|  |  |
| **CHM 341** | **เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Physical Chemistry I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MTH 112 แคลคูลัส 2 หรือเทียบเท่า และ CHM 103 เคมีพื้นฐานหรือเทียบเท่า** |
|  |  สมบัติของแก๊ส แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมการสภาวะของแก๊ส อุณหพลศาสตร์รวมทั้งการประยุกต์ทางเคมี สมดุลระหว่างเฟสสำหรับระบบที่มีองค์ประกอบเดียวและระบบที่มีหลายองค์ประกอบ เคมีไฟฟ้า ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส กฎการกระจายของแมกซเวลล์ ปรากฏการณ์การขนส่ง จลนพลศาสตร์ สมการอัตราและกลไกการเกิดปฏิกิริยา การเร่งปฏิกิริยาเคมี |
|  |  Properties of gases, perfect and real gases, equations of state of gases. Thermodynamics in chemical systems including their applications in various chemical systems. Phase equilibria in one- compounent and multicomponent systems. Electrochemistry, solutions of electrolyte, behavior of ions in solution. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษาแสดงออกถึงความตรงต่อเวลาในการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย2. นักศึกษาสามารถอธิบายสมบัติของแก๊สอุดมคติและความแตกต่างของแก๊สจริงกับแก๊สอุดมคติ ทฤษฎีทางเทอร์โมไดนามิกส์ สมบัติคอลลิเกทีฟ เคมีไฟฟ้าและพฤติกรรมของไอออนในสารละลายอิเล็กโตรไลท์3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการแก้ปัญหาและโจทยปัญหาเกี่ยวกับความร้อน สมุดลระหว่างเฟส และเคมีไฟฟ้า |
|  |  |
| **CHM 365** | **ปฏิบัติการเคมีเชิงฟิสิกส์ 1** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Physical Chemistry Laboratory I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1 หรือเรียนพร้อมกับCHM 341 เคมีเชิงฟิสิกส์ 1** |
|  |  การทดลองเกี่ยวกับเทอร์โมไดนามิกส์และจลน์ศาสตร์ การวัดค่าทางกายภาพของสาร เช่น ความหนืด ดัชนีหักเห การนำไฟฟ้าและอื่นๆ  |
|  |  Experiments in thermodynamics and kinetics. Measurements of some physical properties of matter such as viscosity, refractive index, conductivity, etc. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถวางแผนการทดลองอย่างเป็นระบบ สรุป คิดวิเคราะห์ผลการทดลองได้ และสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีทางเคมีเชิงฟิสิกส์ได้มากขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ ตลอดจนสามารถอธิบายปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันได้โดยใช้หลักการทางเคมีเชิงฟิสิกส์ มีเทคนิคพื้นฐานทางเคมีเชิงฟิสิกส์ที่ถูกต้อง รู้จักวิธีจัดการกับของเสียหรือสารเคมีที่ใช้แล้ว มีความรับผิดชอบต่อตนเองและส่วนรวม มีวินัยในตนเอง |
|  |  |
| **PHY 101** | **ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Physics for Science Students I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  รายวิชานี้เน้นให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานกฎต่างๆทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค ทอร์ก การหมุน โมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นเสียง ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และเทอร์โมไดนามิกส์  |
|  |  This course aims to emphasize on the basic understanding of the laws of physics including vectors, system of particles, torque, rotation, angular momentum, fluid mechanics, oscillations, wave motions, sound waves, kinetic theory of gas and thermodynamics. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง กลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์ เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ |
|  |  |
| **PHY 102** | **ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Physics for Science Students II** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  รายวิชานี้เน้นความเข้าใจพื้นฐานกฎต่างๆทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้าและความต้านทาน วงจรไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก กฎของแอมแปร์ การเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า การแทรกสอด การเลี้ยวเบน โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม |
|  |  This course aims to emphasize on the basic understanding of the laws of physics including electric fields, Gauss’ law, electric potential, capacitance, current and resistance, circuits, magnetic field, Ampere’s law, Induction, Maxwell’s equations, electromagnetic waves, interference, diffraction, photon and matter waves and atoms. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ความรู้ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง แม่เหล็กไฟฟูา และฟิสิกส์ยุคใหม่ เพื่อแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ |
|  |  |
| **PHY 103** | **ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1**  | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Physics for Engineering Students I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์  |
|  |  The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanic physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และอุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม |
|  |  |
| **PHY 104** | **ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Physics for Engineering Students II** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** |
|  |  วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำ ไฟฟ้ากระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม  |
|  |  The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss’ law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere’s law, inductance, alternating current, Maxwell’s equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา 2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม |
|  |  |
| **PHY 191** | **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1** | **1 (0-2-2)** |
|  | **General Physics Laboratory I** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : PHY 101, PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101, PHY 103** |
|  |  รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์มอนิก คลื่นยืนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง  |
|  |  This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young’s modulus of wire by stretching. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น 2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้ |
|  |  |
| **PHY 192** | **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2** | **1 (0-2-2)** |
|  | **General Physics Laboratory II** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : PHY 102, PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 102, PHY 104** |
|  |  รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฏการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการเรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์  |
|  |  This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday’s law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank’s constant determination. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1 นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น 2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟูา และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ 3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ |
|  |  |
| **MIC 101** | **ชีววิทยาทั่วไป** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Biology** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  เซลล์และออร์แกเนล การลำเลียงผ่านเยื่อ วัฎจักรเซลล์ สารชีวโมเลกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม |
|  |  Cells and organelles. Membrane transportation. Cell cycle. Biomolecules and enzymes. Cellular respiration and photosynthesis. Genetics. Evolution and biodiversity. Plant structure and function, Animal structure and function, Ecology and behavior. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และออร์แกเนลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ สารชีวโมเลกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม |
|  |  |
| **MIC 111** | **จุลชีววิทยาทั่วไป** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Microbiology** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป** |
|  |  ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจุลชีววิทยา เซลล์โพรแคริโอต เซลล์ยูแคริโอต ลักษณะของแบคทีเรีย ฟังไจ (เห็ดรา และยีสต์) สาหร่าย โปรโตซัว ปาราสิต ไมโคพลาสมา ริกเกตเซีย คลาไมเดียส์ และไวรัส การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์ และกระบวนการเมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ สภาวะแวดล้อมที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ ความสำคัญของจุลินทรีย์ต่อสิ่งแวดล้อม เกษตรกรรม อุตสาหกรรมและการแพทย์ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานด้านจุลชีววิทยา ผลกระทบต่อและการป้องกันสิ่งแวดล้อมในการใช้จุลินทรีย์ |
|  |  Introduction to microbiology. Prokaryotic cells. Eukaryotic cells. Characteristics of bacteria, fungi (molds and yeasts), algae, protozoa, parasite, mycoplasma, rickettsia, chlamydia and virus. Microbial growth. Microbial genetics. Microbial metabolism. Environmental effect on microbial growth and control of microorganisms. Importance of microorganisms to environment, agriculture, industries and medicine. Microbiological work safety. Effect and protection of environments from microbial used. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถอธิบายความรู้เบื้องต้นทางจุลชีววิทยาเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์ ทราบเกี่ยวกับการเจริญ เมแทบอลิซึม และสารพันธุกรรมในจุลินทรีย์ รวมถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่มีต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และวิธีการควบคุมจุลินทรีย์ และการนำจุลินทรีย์มาใช้ประโยชน์ในทางเกษตรกรรม อุตสาหกรรม การแพทย์และสิ่งแวดล้อม |
|  |  |
| **MIC 191** | **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** | **1 (0-3-2)** |
|  | **General Biology Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ควรเรียนพร้อมกับ MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป** |
|  |  การใช้กล้องจุลทรรศน์ การศึกษาโครงสร้างของเซลล์ จุลินทรีย์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ สารชีวโมเลกุล ออสโมซีส การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจของพืช พันธุศาสตร์ของเมนเดล กิจกรรมเอนไซม์ |
|  |  Light microscopes in practice. Study of microbial, plant and animal cell structures. Cell division. Photosynthesis. Plant respiration. Biomolecules. Mendelian genetics. Osmosis. Enzyme activity. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาทราบวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างเซลล์โพรแคริโอตและเซลล์ยูแคริโอต การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส และความแตกต่างของสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิด สามารถอธิบายกระบวนการออสโมซิส ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง และปัจจัยของสภาพแวดล้อมต่อการเกิดกิจกรรมของเอนไซม์ |
|  |  |
| **MIC 192** | **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป** | **1 (0-3-2)** |
|  | **General Microbiology Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MIC 191 ควรเรียนพร้อมกับ MIC 111** |
|  |  เรียนรู้เทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา เช่น เทคนิคการทำให้ปลอดจุลินทรีย์ การนับจุลินทรีย์ การย้อมสีจุลินทรีย์ และเทคนิคการแยกจุลินทรีย์ให้บริสุทธิ์ ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของ แบคทีเรีย ยีสต์ รา โปรโตซัว สาหร่าย และแอคติโนมัยซีส ศึกษาสภาวะแวดล้อมและปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ การสกัดและตรวจสอบสารพันธุกรรมจากแบคทีเรีย |
|  |  Learning basic microbiology techniques e.g. aseptic techniques. Microbial count, staining, and microbial culture purification technique. Morphological study of bacteria, yeast, mold, protozoa, algae and actinomycetes. Study of environmental conditions and factors affecting microbial growth. Extraction and detection of bacterial DNA. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาทราบเทคนิคพื้นฐานทางจุลชีววิทยา เช่น เทคนิคปลอดเชื้อ การแยกเชื้อให้บริสุทธิ์ การนับจำนวนแบคทีเรีย เป็นต้น |
|  |  |
| **MIC 232** | **ชีวเคมีทั่วไป** | **3 (3-0-6)** |
|  | **General Biochemistry** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CHM 214 เคมีอินทรีย์** |
|  |  บทนำวิชาชีวเคมี โครงสร้างทางเคมีและหน้าที่ของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน กรดนิวคลีอิก และเอนไซม์ในสิ่งมีชีวิต  |
|  |  Introduction to biochemistry. Chemical structure and biological functions of carbohydrates, lipids, proteins, nucleic acids and enzymes. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถอธิบายโครงสร้าง คุณสมบัติ หน้าที่และความสำคัญของสารชีวโมเลกุลต่างๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดนิวคลีอิก โปรตีน กลไกการทำงานของเอนไซม์ ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของโปรตีนและเอนไซม์ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านชีวเคมี ในด้านต่างๆ เช่น การเกษตร อาหาร สุขภาพ สิ่งแวดล้อมและพลังงาน สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลที่ทันสมัย |
|  |  |
| **MIC 394** | **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาอาหาร** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Food Microbiology Laboratory** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : MIC 192 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป** |
|  |  เทคนิคการตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหาร การคัดแยกจุลินทรีย์ที่มีความสำคัญในอาหาร การหมักอาหาร ความต้านทานความร้อนของจุลินทรีย์ การตรวจคุณสมบัติทางกายภาพและจุลชีววิทยาของอาหารกระป๋อง ปัจจัยที่มีผลต่อการเน่าเสียของอาหาร การตรวจหาจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุการเน่าเสียและจุลินทรีย์ก่อโรคในอาหาร |
|  |  Enumeration techniques for microbial cells in food products. Isolation of important microorganism in food. Food fermentation. Heat resistance of microorganisms. Physical and microbiological examination of canned food. Factors affecting food spoilage. Detection of food spoilage and food borne pathogens. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการของเครื่องสเปคโตโฟโตมิเตอร์ มาตรความเป็นกรด-เบส และเครื่องหมุนเหวี่ยง สามารถวิเคราะห์คาร์โบไฮเดรท ลิพิดและโปรตีนเชิงปริมาณ และการวัดกิจกรรมเอนไซม์ |
|  |  |
| **CPE 100** | **การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Computer Programming for Engineers** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  หลักการเบื้องต้นของการเขียนโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ปฏิบัติการแบบมีเงื่อนไข คำสั่งทำงานแบบวนรอบ โปรแกรมย่อยฟังก์ชัน การรับข้อมูลและการส่งออก โดยใช้ตัวอย่างและแบบฝึกหัดเขียนโปรแกรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะกิจกรรมการแก้ปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการผลิตโปรแกรมให้มีความถูกต้องและทนทาน เช่น การแตกงานแบบบนลงล่าง การลงมือจำลองการทำงาน และ การทดสอบการทำงานตามสมมติฐาน เป็นต้น ทุกสัปดาห์ มีปฏิบัติการที่เน้นการออกแบบสร้างและแก้ปัญหาโปรแกรมที่น่าสนใจ |
|  |  Fundamental concepts of programming including data types, conditional execution, iteration, functions, and I/O with programming exercises. Software development as a problem-solving activity. Techniques for producing correct and robust programs including top-down decomposition, hand simulation and hypothesis-based debugging. Weekly laboratory sessions focus on program design and implementation to solve interesting case problems. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Design, write and debug a computer program in C that solves a problem as described in a detailed problem specification. Work in a team to create a multi-module software system to solve a problem. |
|  |  |
| **CPE 101** | **เปิดโลกวิศวกรรมศาสตร์** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Engineering Exploration** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  แนะนำหลักการเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรม หลักวิศวกรรม การวิเคราะห์ ออกแบบ และการทดลอง กระบวนการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน การทำงานเป็นทีมที่อาศัยหลักฟิสิกส์ คณิตศาสตร์ การจัดการ และการสื่อสาร ใช้วิธีการการลงมือปฏิบัติจริง |
|  |  Introduction to practical concepts of engineering. Engineering principles, analysis, design, and experimentation. Project-based learning approach. Teamed design project involving laws of physics, mathematics, management, and communication. Hands-on experience. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | Recognize roles and responsibilities of various engineering fields. Recognize necessary problems of each engineering fields. Apply basic scientific knowledge to address the issue raised. |
|  |  |
| **CPE 131** | **การเขียนโปรแกรมกับโครงสร้างข้อมูล** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Programming with Data Structure** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  แนะนำแนวคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมที่เน้นโครงสร้างข้อมูลแบบไดนามิกส์เช่น รายการโยง ต้นไม้ กราฟ ตารางแฮช และเทคนิคสำหรับสร้างและใช้งานโครงสร้างข้อมูลดังกล่าว เน้นการสร้างโมดูลทั่วไปและการนำมาใช้ซ้ำ ตลอดจนการใช้งานในโมดูลเชิงซ้อนในระบบซอฟต์แวร์ แนะนำแนวคิดของกระบวนการและข้อมูลนามธรรม การห่อหุ้ม การซ่อนข้อมูลและการวางตำแหน่งวัตถุ มีการใช้งานภาษาซีและภาษาจาวา มีการฝึกปฏิบัติ  |
|  |  Introduces the fundamental concepts of writing program with an emphasis on dynamic data structures such as linked lists, trees, graphs and hash tables, and techniques for building and using these structures. Focuses on creation of general, reusable modules and their use in multi-module software systems. Introduces the concepts of procedural and data abstraction, encapsulation, information hiding and object-orientation. Initially uses C for examples and exercises but also introduces the Java programming language. Includes weekly lab sessions. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **CPE 213** | **การออกแบบอัลกอริธึม** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Algorithm Design** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  แนะนำแนวคิดของอัลกอริธึมที่ครอบคลุมถึงกรรมวิธีการเรียกตัวเอง การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ การหยุด การประมาณค่าและความน่าจะเป็น ศึกษาค้นคว้าหัวเรื่องที่สำคัญของอัลกอริธึม เช่น การเดินทาง การสืบค้น การเรียงข้อมูล เซต การคำนวณเชิงเปรียบเทียบความคล้าย กรรมวิธีแบบฮิวริสติก พร้อมยกตัวอย่างที่สำคัญ มีการใช้งานภาษาซีและภาษาจาวา โดยมีการฝึกปฏิบัติประกอบด้วย  |
|  |  Introduces concepts of algorithms including recursion, efficiency analysis, halting, approximation and probability. Surveys important categories of algorithms such as traversals, searching, sorting, sets, similarity computations, and heuristic approaches, with important examples. Uses both C and Java for exercises and projects. Includes weekly lab sessions. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **CPE 332** | **ระบบฐานข้อมูลและอีอาร์พี** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Database and ERP Systems** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : CPE 131 การเขียนโปรแกรมกับโครงสร้างข้อมูล** |
|  |  แนะนำหลักการวิเคราะห์ การออกแบบและการสร้างฐานข้อมูลโดยเน้นหนักที่การลงมือปฏิบัติ และเขียนโปรแกรมจัดการทั้งส่วนหน้า เพื่อติดต่อกับผู้ใช้และจัดการฐานข้อมูลในส่วนหลังสถาปัตยกรรมแบบ 3 ชั้น แบบมีส่วนติดต่อกับผู้ใช้ด้วยเบราเซอร์ ทฤษฎีฐานข้อมูลของผลิตภัณฑ์ฐานข้อมูลส่วนใหญ่ เช่น ไมโครซอฟต์เอสคิวแอล ออราเคิล และมายเอสคิวแอล หลักของฐานข้อมูลต่างๆเช่น ภาษาเอสคิวแอล การออกแบบฐานข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐาน ฐานข้อมูลแบบหลายผู้ใช้ การอ้างถึงแบบมาตรฐานเช่น โอบีดีซี เอดีโอ เอกซ์เอ็มแอล เป็นต้น หลักการของอีอาร์พี เช่น การผลิต เอ็มอาร์พี การเงิน การบริหารงานบุคคล และการจัดการคลังสินค้า  |
|  |  Introduction to the practical concepts in database system analysis, design and implementation. Hands-on experience will also be emphasized in developing front-end software for a backend database of a client-server, 3-tier architecture with web browser interface. Theoretical aspects of relational databases general to most database products will be the focus, while specific database products including Microsoft SQL, Oracle, and MySQL will be covered. Database concepts covered include data modeling, SQL, database design, normalization, multi-user databases, access standards such as ODBC, ADO, and XML. Concepts in Enterprise Resource Planning will be covered throughout such as manufacturing, MRP, finance, human resource management, and inventory management. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **CPE 341** | **โครงข่ายคอมพิวเตอร์** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Computer Network** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  แนวคิดพื้นฐานและโพรโทคอลในเครือข่ายสื่อสารคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะแบบไอพี เครือข่ายแบบสลับกลุ่มข้อมูลและแบบสลับวงจร สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบชั้น โพรโทคอลในชั้นโปรแกรมประยุกต์ การเขียนโปรแกรมแบบซ็อกเก็ต ชุดโพรโทคอลทีซีพี/ไอพี โพรโทคอลจัดเส้นทางแบบเจาะจงและแบบแพร่เฉพาะกลุ่ม โพรโทคอลในชั้นเชื่อมต่อและเครือข่ายที่ใช้การเข้าถึงหลายทาง มาตรฐานเครือข่ายเฉพาะที่แบบสายและไร้สาย รวมถึงโพรโทคอลอินเทอร์เน็ตไร้สายระดับพื้นฐาน  |
|  |  Fundamental concepts and protocols in computer communication networks, particularly IP networks. Packet switching and circuit switching networks, layered network architectures. Application layer protocols, socket programming, TCP/IP protocol suite, unicast and multicast routing protocols, link layer protocols and multiple access networks. Wired and wireless local area network standards, and basic mobile Internet protocols. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **EEE 100** | **เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Electrotechnology (Power)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : PHY 104, PHY 194 (สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  สนามแม่เหล็กในเครื่องกลไฟฟ้า วงจรเส้นแรงแม่เหล็ก การสูญเสียในแกนเหล็ก แรงดันไฟฟ้าเกิดขึ้นในตัวนำเป็นรูปคลื่นซายน์ แทนด้วยเฟสเซอร์กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าเสมือน กำลังไฟฟ้าปรากฏในวงจร 1 เฟส และ 3 เฟส หม้อแปลง 1 เฟส และ 3 เฟส เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง แรงดันไฟฟ้าที่ได้เกิดขึ้น และประสิทธิภาพ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้าง ประสิทธิภาพ การควบคุมความเร็ว การให้มอเตอร์หมุนตามและทวนเข็มนาฬิกา การเลือกและความเหมาะสมในการนำไปใช้งานและการบำรุงรักษา เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น |
|  |  Magnetic aspects of electrical machines : magnetism, magnetic circuits, magnetic core losses. Voltage induced in a conductor as a sinusoidal wave, pharos representation. Active, reactive and apparent power in single and three-phase circuits. Single and three-phase transformers. DC and AC generators : construction, induced voltage, efficiency. DC and AC motors : construction, efficiency, speed control, clockwise and counterclockwise motor direction control, selection, application and maintenance.  Electrical measurements. Introduction to semiconductor devices for power electronics. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | มีความรู้ความเข้าใจเข้าใจหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น |
|  |  |
|  |  |
| **EEE 101** | **ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)** | **1(0-3-2)** |
|  | **Electrotechnology Laboratory (Power)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : EEE 100 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง)** **(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  ทำการทดลองทางไฟฟ้าโดยครอบคลุมเนื้อหาวิชา EEE 100 |
|  |  A laboratory course to accompany the topics covered in EEE 100. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) |
|  |  |
| **EEE 102** | **เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (ไฟฟ้ากำลัง)** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Electrotechnology I (Power)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2****(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์วงจรไฟตรงและสลับ แรงดัน กระแส และกำลัง ไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า แนะนำเครื่องกลไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ และการนำไป ใช้งาน หลักการระบบไฟฟ้า 3 เฟส วิธีการส่งกำลังไฟฟ้า แนะนำเครื่องมือวัดไฟฟ้าพื้นฐาน  |
|  |  Basic DC and AC circuit analysis. Voltage, current and power. Transformers. Introduction to electrical machinery. Generators, motors and their uses. Concepts of three-phase system. Method of power transmission. Introduction to some basic electrical instruments. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. มีความรู้ความเข้าใจเข้าใจหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้นและทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลัง) |
|  |  |
| **EEE 103** | **เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Electrotechnology (Power and Electronics)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี****(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  กล่าวนำวงจรแม่เหล็ก การกำเนิดแรงดันไฟฟ้าในตัวนำเป็นคลื่นรูปซายน์ ค่าชั่วขณะ ค่าเฉลี่ย และค่าจริง ของแรงดันและกระแส แทนคลื่นรูปซายน์ด้วยเฟสเซอร์ กำลังไฟฟ้าจริง กำลังไฟฟ้าเสมือน กำลังไฟฟ้าปรากฏ การแก้ตัวประกอบกำลัง กฎของฟาราเดย์และเลนซ์ หม้อแปลง การเหนี่ยวนำให้เกิดแรงดัน อัตราส่วนแรงดันและกระแส วงจรสมมูลย์ของ หม้อแปลง  การนำกระแสในโลหะและสารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติของสารกึ่งตัวนำที่เป็นการต่อของสารชนิดพีและเอ็น การใช้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยาย วงจรที่ใช้ตัวขยายแบบออปแอมป์ และ การประยุกต์ใช้งาน วงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลังที่ใช้ควบคุมเฟสเพื่อการแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง และการประยุกต์ใช้งาน  |
|  |  Introduction to magnetic circuits. Induced voltage in a conductor as a sinusoidal wave. Instantaneous, average, and effective value of voltage and current. Representation of sinusoidal wave by pharos. Active, reactive and apparent power, power factor correction. Faraday’s law and Lenz’s law, transformers, induced voltage, voltage and current ratio. Equivalent circuit of a practical transformer. Conduction in metals and semiconductors, P – N junction characteristics of semiconductor devices, transistor amplifiers, operational amplifier circuits and applications. Power electronics, phase controlled rectifiers and their applications. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | มีความรู้ความเข้าใจเข้าใจหลักการพื้นฐานเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) สนามแม่เหล็ก วงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้า เครื่องมือวัดและการวัดปริมาณไฟฟ้า อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำที่ใช้งานในอิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น การประยุกต์ใช้งานวงจรอิเล็กทรอนิกส์กำลัง |
|  |  |
| **EEE 104** | **ปฏิบัติการทดลองเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Electrotechnology Laboratory (Power and Electronics)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : EEE 103 เทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์)****(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  ทำการทดลองทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยครอบคลุมเนื้อหา EEE 103  |
|  |  Electrical power and electronic laboratory course to accompany with topics covered in EEE 103. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) |
|  |  |
| **EEE 105** | **วงจรไฟฟ้า** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Electric Circuits** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี****(สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่นักศึกษาภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า)** |
|  |  หน่วยทางไฟฟ้าและนิยาม แรงดัน กระแส กำลัง พลังงาน ตัวประกอบวงจรเบื้องต้น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ แหล่งจ่ายที่เป็นอิสระและไม่เป็นอิสระ วงจรลัมพ์ การแปลงวาย-เดลต้า ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์ กฎของเคอร์ชอฟ การแบ่งแรงดันและกระแส การวิเคราะห์ด้วยโนดและแมช ทฤษฎีเทวินินและนอร์ตัน การส่งจ่ายกำลังสูงสุดทฤษฎีซุปเปอร์โพซิชัน การวิเคราะห์วงจร 2 พอร์ท การวิเคราะห์วงจรที่ใช้สัญญาณซายน์ที่สภาวะคงที่ คุณสมบัติสัญญาณซายน์ เลขจำนวนเชิงซ้อน เฟสเซอร์ ทฤษฎีวงจรและการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การหาค่ากำลัง การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3 เฟส  |
|  |  Electrical units and definitions : voltage, current, power, energy, resistor, capacitor, inductor, dependent and independent sources, lumped circuit, wyes-delta transformation. Network theorems and circuit analysis : Kirchhoff’s laws, voltage and current dividers, network analysis by node voltages and mesh currents, Thevinin’s and Norton’s theorems, superposition, maximum power transfer, two-port analysis. Sinusoidal steady state : sinusoidal signals, complex numbers, phases, AC circuit analysis, power in AC circuits, analysis of three phase circuits. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. มีความรู้และทักษะในด้านการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า2. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดเพื่อประกอบการทดลองไฟฟ้า3. มีความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้า (ไฟฟ้ากำลังและอิเล็กทรอนิกส์) |
|  |  |
| **ENE 103** | **เทคโนโลยีไฟฟ้า 1 (อิเล็กทรอนิกส์)** | **3 (2-3-4)** |
|  | **Electrotechnology I (Electronics)** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  การนำไฟฟ้าในโลหะและสารกึ่งตัวนำ ลักษณะสมบัติของอุปกรณ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ วงจรทรานซิสเตอร์ การทำงานของวงจรออปแอมป์และการนำไปใช้งาน วงจรดิจิทัล ประตูสัญญาณพื้นฐาน พีชคณิตบูลีน วงจรเชิงผสม และวงจรโดยลำดับ  |
|  |  Conduction in metals and semiconductor. Semiconductor device characteristics. Transistor circuits. Operational amplifier operation and applications. Digital circuits. Basic logic gates. Boolean algebra. Combination and sequential circuits.  |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับหลักการทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และสามารถวิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ และวงจรดิจิตอล ตลอดจนการประยุกต์ใช้งานวงจรเบื้องต้น อาทิ วงจรไดโอด วงจรทรานซิสเตอร์ วงจรออปแอมป์ การออกแบบวงจรดิจิตอล วงจรนับ ฯลฯ |
|  |  |
| **ENV 210** | **พื้นฐานวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม** | **2 (2-0-4)** |
|  | **Fundamentals in Environmental Engineering** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  การแนะนำในเรื่องความรู้ความเข้าพื้นฐานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยเนื้อหาหลักเชิงทฤษฎี และการใช้งาน เนื้อหาหลักเชิงทฤษฎี ประกอบด้วย การแนะนำถึงหลักการสมดุลมวล และการประยุกต์ใช้ในด้านกฏการอนุรักษ์ของไหล การเกิดขึ้นของสารมลพิษ และการบำบัดของเสีย เนื้อหาหลักเชิงการใช้งาน ประกอบด้วย การลดปริมาณของเสีย การอนุรักษ์น้ำ การจัดการกากตะกอนบำบัด การควบคุมมลพิษทางอากาศ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ และการลดปริมาณของเสียอันตราย การสร้างความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน กฎหมายและการควบคุม จริยธรรมสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม  |
|  |  Introduction of environmental engineering concepts: theoretical contents and practical contents. Theorical contents : introduction to mass balance and its applications for hydrology conservative system, pollution generation, and waste treatment. Practical contents including of the waste minimisation concept, water conservation, sludge management, air pollution control, resource conservation, waste recovery, and hazardous waste reduction; Glimpse of current environmental problems, legislation and regulation, environmental ethics, and environmental management.  |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | เข้าใจความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม |
|  |  |
| **INC 102** | **พื้นฐานการวัดและการควบคุมกระบวนการผลิต** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Fundamental of Instrumentation and Process Control** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  หลักการพื้นฐานของระบบการวัด คุณลักษณะของเครื่องวัด หลักการการทำงานและการเลือกใช้งานเครื่องวัดพื้นฐานในอุตสาหกรรม สำหรับการวัดความดัน ระดับ อัตราการไหล แรงดัน การเคลื่อนที่ อุณหภูมิ แนวคิดพื้นฐานของการควบคุมกระบวนการอัตโนมัติ การควบคุมแบบพีไอดี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเครื่องวัดต่างๆ และตัวควบคุม ประกอบดัวย เครื่องวัดความดัน และทรานสมิตเตอร์ การวัดระดับ การวัดอัตราการไหล การวัดอุณหภูมิ ตัววัดการเคลื่อนที่ การควบคุมแบบพีไอดี ตัวควบคุมแบบตรรก  |
|  |  Fundamental of measurement system, characteristics of instruments. Basic principle and selection of industrial instruments, for pressure, level flow, force, motion, temperature measurement, basic concepts of process control, PID control. Experiments in instrumentation and process control, such as, PID control and PID tuning, programmable logic controller. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **MEE 111** | **การเขียนแบบวิศวกรรม** | **3 (2-3-6)** |
|  | **Engineering Drawing** |
|  | **วิชาบังคับก่อน : ไม่มี** |
|  |  อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษร การเขียนแบบออร์โธกราฟิกและการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โธกราฟิกของจุด เส้นระนาบและรูปทรง ภาพช่วยของจุด เส้นระนาบและรูปทรง การเขียนภาพ การเขียนแบบภาพไอโซเมตริกและภาพออบลีคและการสเก็ตช์ ภาพตัด และข้อตกลงทางปฏิบัติ แบบและกระบวนการผลิต การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณ์มาตรฐาน การกำหนดขนาดมิติของขนาด ตำแหน่งและความสัมพันธ์ ความหยาบของผิวงาน ระบบงานสวมและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิต เกลียวสกรู อุปกรณ์ยึดที่เป็นเกลียว ลิ่มและสไปลน์ หมุดย้ำและการเชื่อม เฟือง สปริง การเขียนแบบสั่งงาน แบบภาพประกอบ แบบแยกชิ้น และอื่น ๆ แนะนำการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ |
|  |  Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points, lines, planes, and solids. Auxiliary view : points and lines; planes and solids. Pictorial drawing : Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and the shop. Dimensioning standard features, dimensions of size, location and correlation. Surface texture. Fits and tolerance. Geometric tolerance. Screw threads, threaded fasteners, keys and splines, rivets and welding. Gears. Springs. Working drawing: assembly and details, Introduction to computer aided drafting |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เลือกใช้ความหยาบ ละเอียด ความเผื่อ และ กรรมวิธีทางกลได้ 2. สามารถเขียนภาพสเก็ตช์สามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้นได้ 3. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกลได้ 4. ประยุกต์ใช้หลักการสำคัญได้ 5. อธิบายความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆได้ 6. สามารถเลือกชิ้นส่วนจากตารางมาตรฐานตามที่ระบุ และเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุที่ระบุ 7. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ |
|  |  |
| **MEE 114** | **การเขียนแบบวิศวกรรม** | **2 (1-3-4)** |
|  | **Engineering Drawing** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี (สำหรับนักศึกษานอกหลักสูตรคณะวิศวกรรมศาสตร์)** |
|  |  อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปทรงเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โธกราฟิกและการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต การเขียนแบบ และการ สเก็ตช์ ภาพไอโซเมตริกและออบลีค ภาพตัดและข้อยกเว้น แบบและกระบวนการผลิต มาตรฐาน การกำหนดขนาดมิติของรูปลักษณ์ เกลียวสกูร อุปกรณ์ยึด ลิ่ม หมุดย้ำ และสปริง การเขียนแบบสั่งงานแบบภาพประกอบและแบบแยกชิ้น |
|  |  Instruments and their use. Applied geometry. Lettering, Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Isometric and oblique drawing and sketching. Sections and conventional practice. Drawing and manufacturing. Dimensioning standard features: screw threads; fasteners; keys; rivets and springs. Working drawing assembly and details. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เขียนภาพสเก็ตช์สามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้น2. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกล3. เขียนภาพออร์โธกราฟิกพร้อมการบอกขนาดให้สัมพันธ์กับวิธีการผลิต4. อธิบายความหมายของสัญลักษณ์ต่างๆ5. เลือกชิ้นส่วนจากตารางมาตรฐานตามที่ระบุ และเลือกชิ้นส่วนมาตรฐานได้อย่างเหมาะสมกับวัสดุที่ระบุ 6. อธิบายความสำคัญของการเขียนแบบโดยอาศัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ |
|  |  |
| **MEE 115** | **การเขียนแบบวิศวกรรม** | **2 (1-3-4)** |
|  | **Engineering Drawing** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี (สำหรับนักศึกษานอกหลักสูตรวิศวกรรมเครื่องกล)** |
|  |  อุปกรณ์เขียนแบบและการใช้ การประยุกต์รูปเรขาคณิต ตัวอักษรและตัวเลข การเขียนแบบออร์โธกราฟิกและการสเก็ตช์ การกำหนดขนาดมิติและโน้ต ภาพฉายออร์โธกราฟิกของจุด เส้น ระนาบและรูปทรง การเขียนแบบและการสเก็ตช์ภาพไอโซเมตริกและภาพออบลีคภาพช่วยของจุดของเส้นของระนาบ และของรูปทรง ภาพตัดและข้อยกเว้น |
|  |  Instruments and their use. Applied geometry. Lettering. Orthographic drawing and sketching. Dimensions and notes. Orthographic projection of points and lines, planes, and solids. Isometric and oblique drawing and sketching. Auxiliary view: points and lines; planes and solids. Sections and unconventional practice. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เขียนภาพสเก็ตช์สามมิติของชิ้นส่วนทางกลเบื้องต้น2. เลือกใช้เครื่องมือเพื่อเขียนแบบชิ้นส่วนหรือเครื่องจักรกล3. เขียนภาพออร์โธกราฟิกพร้อมการบอกขนาด4. เขียนภาพไอโซเมตริกและภาพออบลีค ของชิ้นส่วนทางกล5. เขียนภาพตัดและภาพช่วย ของชิ้นส่วนทางกล |
|  |  |
| **MEE 213** | **กลศาสตร์ของแข็ง** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Mechanics of Solids** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: MEE 211 กลศาสตร์วิศวกรรม 1 หรือ MEE 214 กลศาสตร์วิศวกรรม** |
|  |  บทนำ แรงภายใน ความเค้น แผนภาพความเค้น ความเครียด การบิดของเพลา ความเค้นเฉือนในเพลาและมุมปิด ความเค้นในคาน เนื่องจากโมเมนต์ดัด แรงเฉือนและโมเมนต์บิด ความเค้นเฉือนในคาน ความเค้นและความเครียดระนาบ วงกลมของโมห์ เกณฑ์ความเสียหายแบบครากของโลหะเหนียว ความเค้นในถังความดันผนังบาง สมการอนุพันธ์ของเส้นอีลาสติค การหาความโก่งของคาน ความเค้นผสม พลังงานจากความเครียด การประยุกต์ทฤษฎีของคาสติกลิอาโน ทฤษฎีของเสายาว |
|  |  Introduction. Internal force. Stress. Stress-strain diagram. Torsion : Shear stress; and angle of twist. Stress in beams : Shearing force; and bending moment. Shear stress in beams. Plane stress and plane strain. Mohr's circle. Yield critering of ductile metal. Stress in thin-walled pressure vessels. Equation of elastic curve. Statically indeterminate beams. Strain energy. Theory of column. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียดได้ 2. อธิบาย -ประยุกต์ ใช้ Yield criteria 3. อธิบาย และคำนวณความเค้นและการเสียรูปของ คาน เพลา และเสา4. ประยุกต์ใช้หลักการ Stress transformation ในการวิเคราะห์ชิ้นส่วนต่าง ๆ ในโครงสร้างได้ |
|  |  |
| **MEE 214** | **กลศาสตร์วิศวกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Engineering Mechanics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** |
|  |  ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติคส์ และ คิเนติคส์ของอนุภาค คิเนติคส์ของระบบอนุภาค |
|  |  Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เขียน เวกเตอร์ของแรงในระบบ cartesian 2. เขียน free body diagram ของวัตถุได้ 3. ประยุกต์ใช้หลักการของสมดุลทางกลเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือระบบทางกลได้ 4. คำนวณ Moment of inertia of area 5. คำนวณแรงด้วยหลักการของงานเสมือน6. อธิบายกฎของนิวตันทั้งสามข้อได้ 7. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิต่างๆ ได้8. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหากลศาสตร์วิศวกรรม 9. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค |
|  |  |
| **MEE 214** | **กลศาสตร์วิศวกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Engineering Mechanics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** |
|  |  ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิตยศาสตร์ ระบบแรง และสมดุล การพิจารณาทั่วไป สำหรับโครงสร้าง ความเสียดทานและงานเสมือน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลวัต คิเนมาติคส์ และ คิเนติคส์ของอนุภาค คิเนติคส์ของระบบอนุภาค |
|  |  Introduction to Statics. Force system and equilibrium. General consideration on structure. Friction and virtual work. Introduction to dynamics. Kinematics and kinetics of particles. Kinetics of system of particles. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เขียน เวกเตอร์ของแรงในระบบ cartesian 2. เขียน free body diagram ของวัตถุได้ 3. ประยุกต์ใช้หลักการของสมดุลทางกลเพื่อวิเคราะห์โครงสร้างหรือระบบทางกลได้ 4. คำนวณ Moment of inertia of area 5. คำนวณแรงด้วยหลักการของงานเสมือน6. อธิบายกฎของนิวตันทั้งสามข้อได้ 7. ประยุกต์ใช้จลนศาสตร์ในการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ในปริภูมิต่างๆ ได้8. ประยุกต์ใช้กฎของนิวตันในการแก้ปัญหากลศาสตร์วิศวกรรม 9. สร้างสมการการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค |
|  |  |
| **MEE 216** | **การเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Computer Aided Drawing** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: MEE 111 การเขียนแบบวิศวกรรม** |
|  |  การใช้วิศวกรรมเครื่องกลช่วยในการเขียนแบบวิศวกรรมแบบ 2 มิติ จนถึงการเขียนแบบจำลอง 3 มิติ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการออกแบบ ระบบแกนโคออดิเนตและการกำหนดตำแหน่ง คำสั่งลากเส้นต่างๆ คำสั่งต่างๆ เช่น ลบ สเตรช สำเนาออฟเซต บล็อก อินเซิท การกำหนดคุณสมบัติต่างๆ เช่น สี ชนิดของเส้น ชั้น การบอกขนาดมิติ การเขียนลายตัด แนะนำการเขียนแบบจำลอง 3 มิติ และการเขียนโปรแกรมคำสั่ง |
|  |  An introduction to computer aided engineering for two dimensions and solid modeling. Basic knowledge about computer and AutoCAD. Coordinate system and positioning. Draw commands Edit commands e.g. ERASE, STRECH, COPY, OFFSET, BLOCK, INSERT.Drawing properties e.g. line type, color and layer. Dimensioning. Crosshatching. Introduction to solid modeling and macro command. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เขียนภาพสามมิติของชิ้นส่วนทางกลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ 2. สร้างภาพสองมิติของชิ้นส่วนทางกล จากชิ้นงานสามมิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้ 3. เลือกใช้คำสั่งจากโปรแกรมอมพิวเตอร์ได้ |
|  |  |
| **MEE 223** | **อุณหพลศาสตร์** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Thermodynamics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** |
|  |  แนวคิดและคำจำกัดความพื้นฐาน อุณหภูมิ งานและความร้อน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ และตารางไอน้ำ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ และการประยุกต์กับระบบควบคุมมวลและควบคุมปริมาตร กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ การมีอยู่ของเอนโทรปี วัฏจักรกำลังไอและอากาศ วัฏจักรการทำความเย็น ไซโคเมตรี บทนำเกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนแบบคงตัว 1 มิติ การพาความร้อนแบบอิสระแบบบังคับ การแผ่รังสีความร้อน ปัญหาการถ่ายเทความร้อนแบบรวม |
|  |  Basic concepts and definitions. Temperature, work and heat. Properties of a pure substance and the steam tables. The first law of thermodynamics and its application to the control mass and control volume. The second law of thermodynamics, entropy and availability. Air and vapour power cycles. Refrigeration cycle. Psychrometry. Introduction to heat transfer : steady-state conduction one-dimension; free-convection; forced-connection; radiation heat transfer; combined heat transfer. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. ระบุสภาวะและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ของสสาร 2. เขียนขอบเขตของระบบทางเทอร์โมไดนามิกส์ 3. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ 4. ประยุกต์ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการระบุสภาวะของสสารตามกระบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์5. ใช้กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ ในการวิเคราะห์ อุปกรณ์พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์6. ประยุกต์ใช้พื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาของระบบทางความร้อนได้ |
|  |  |
| **MEE 224** | **วิศวกรรมอุณหภาพ** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Thermal Engineering** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1** |
|  |  คำจำกัดความและแนวคิดพื้นฐาน คุณสมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อหนึ่งและข้อสองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี วัฎจักรกำลังและการทำความเย็น ปั๊มและเครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ระบบการปรับอากาศ |
|  |  Definitions and basic concepts. Properties of a pure substance. Heat and work. The first and the second laws of thermodynamics. Entropy. Power and refrigeration cycles. Pump and compressor. Internal combustion engine. Air-conditioning unit. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. อธิบายหลักการพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์คลาสสิก 2. อธิบายนิยามของพจน์ต่างๆ ของอุณหพลศาสตร์ เช่น มวล พลังงาน อุณหภูมิ ความดัน เป็นต้น3. อธิบายวิธีการประยุกต์ใช้อุณหพลศาสตร์กับระบบชนิดต่างๆ เช่น เครื่องจักรกล ร่างกายมนุษย์ และปรากฎการณ์ทางธรรมชาติ4. อธิบายหลักการพื้นฐานและการประยุกต์ใช้กฎทางอุณหพลศาสตร์5. วิเคราะห์วัฎจักรต่างๆ เช่น วัฎจักรกำลังและการทำความเย็น ปั๊มและเครื่องอัดอากาศ เครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน ระบบการปรับอากาศ |
|  |  |
| **MEE 428** | **วิทยาศาสตร์อุณหภาพ** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Thermal Sciences** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  แนวคิดพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล การเผาไหม้ การถ่ายเทความร้อน กฎของอุณหพลศาสตร์ ก๊าซอุดมคติ กลศาสตร์ของไหล การเผาไหม้ การถ่ายเทความร้อน อุปกรณ์ที่มีการไหลแบบคงตัว วัฎจักรการทำความเย็น การไหลภายในและการไหลภายนอก  |
|  |  Fundamental concepts of thermodynamics, fluid dynamics, combustion and heat transfer, Law of thermodynamics; Ideal gas law; Fluid mechanics; Combustion; Heat transfer; Steady flow devices; Refrigeration cycles; Internal and external flows. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1) Understand the basic principles of classical thermodynamics2) understand and define the thermodynamics terms e.g. mass, energy, temperature, pressure, etc.3) describe with clear understanding and imagination the broader application of the subject to various kinds of systems e.g. man-made machines, the human body, natural phenomena, etc. 4) understand the concepts and the application of thermodynamics laws 5) able to analyze the engineering cycles with the thermodynamics laws  |
|  |  |
| **MEN 111** | **วัสดุวิศวกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Engineering Materials** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  โครงสร้างอะตอม พันธะอะตอม โครงสร้างผลึก โครงสร้างจุลภาค สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางความร้อน แผนภูมิสมดุล สมบัติทางไฟฟ้า สมบัติทางแม่ เหล็ก สมบัติทางแสง กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบ และการเลือกใช้วัสดุทางวิศวกรรม ประเภทของวัสดุทางวิศวกรรม ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิกส์ และคอนกรีต  |
|  |  Atomic structure. Atomic bonding. Crystal structure. Microstructure. Mechanical properties. Chemical properties. Thermal properties. Phase diagram. Electrical properties. Magnetic properties. Optical properties. Production process of products using engineering materials. Design and materials selection process. Engineering meterials family : metal and metal alloys, polymer materials, asphalt, wood, ceramic, and concrete. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. เพื่อให้เข้าใจกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัสดุทางวิศวกรรมต่าง ๆ ได้แก่ โลหะและโลหะผสม พลาสติก ยางมะตอย ไม้ เซรามิก และคอนกรีต
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจพื้นฐานของความสัมพันธ์ของโครงสร้าง สมบัติด้านต่างๆ

 กระบวนการผลิตและกระบวนการออกแบบของวัสดุ1. เพื่อให้เข้าใจสมบัติพื้นฐานของวัสดุวิศวกรรมและการเลือกใช้วัสดุเบื้องต้น
 |
|  |  |
| **PRE 103** | **เทคโนโลยีการผลิต** | **2 (1-3-2)** |
|  | **Engineering Materials** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  งานปรับแต่งและเครื่องมือกล : การใช้และการระวังรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัด เครื่องมือที่ทำงานด้วยมือ เครื่องมือที่ทำงานด้วยกำลังขับ การทำเกลียวด้วยแท๊ปและดาย โครงสร้างของเครื่องกลึงและการใช้งาน เครื่องเจาะ เครื่องกัด เครื่องไส ความเร็วตัดและอัตราการป้อนการทำงานด้วยเครื่องมือกล งานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น วัสดุที่ใช้ทำโลหะแผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต ตะเข็บ การขึ้นตะเข็บและการต่อ การเชื่อมด้วยก๊าซอ๊อกซิเจนและอะเซททีลีน การเชื่อมอาร์ค การตัดด้วยก๊าซอ๊อกซิเจนและอะเซททีลิน การตัดด้วยพลาสมา การแล่นประสานและการบัดกรีเหล็กแผ่น การเลือกอีเลคโทรดและลวดป้อนเติม การเชื่อมมิกและทิก การเตรียมรอยเชื่อม การตรวจสอบรอยเชื่อม |
|  |  Fitting & Machine tools: Use and care of lay-out tools. Measuring tools. Hand tools. Power driven tools. Tap and die threading. Center lathe construction and its uses. Drilling Machine. Milling machine. Shaping machine. Cutting speed and feed rate. Machine tools operations. Sheet metal & Welding: Hand tools and machine tools for thin gauge work. Sheet metal materials and supplies. Classification of geometrical forms. Seams, seaming and joints. Basic principles of oxy-acetylene and metallic arc welding. Oxy-acetylene cutting. Plasma Cutting. Brazing and soldering of sheet steel. Selection of electrode and filler rods. MIG & TIG welding. Edge preparation. Inspection of welds. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | ความรู้ ความเข้าใจ และรู้จักทักษะการใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน ควบคุมการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ทางด้านอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง และปลอดภัย สามารถเลือกใช้เครื่องมือเครื่องจักรสำหรับขั้นตอนการผผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักกระบวนการผลิตพื้นฐาน ในด้านการตัดแต่ง เชื่อมต่อประกอบ ขึ้นรูป โลหะ |
|  |  |
| **PRE 110** | **การประลองพื้นฐานด้วยเครื่องมือขนาดเล็ก และเครื่องมือกล** | **2 (1-3-2)** |
|  | **Fitting and Machine Tools** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  การปรับแต่ง : การใช้และบำรุงรักษาเครื่องมือถ่ายแบบ เครื่องมือวัดพื้นฐาน เครื่องมือขนาดเล็ก การปฏิบัติงานปรับแต่ง การทำเกลียวด้วยต๊าปและดาย คุณสมบัติและการใช้งานของโลหะโดยทั่ว ๆ ไป เครื่องมือปรับแต่งพื้นฐานอื่น ๆ  เครื่องมือกล : โครงสร้างของเครื่องกลึงและวิธีการใช้งานของเครื่องกลึง เครื่องเจาะ ความเร็วตัดและอัตราป้อนในการกลึงและเจาะ การปฏิบัติพื้นฐานบนเครื่องกลึง เช่น การกลึงปอกผิว การกลึงปาดหน้า การเจาะ และการกลึงเกลียว |
|  |  Fitting: Use and care of lay-out tools. Simple measuring tools. Hand tools. Simple fitting exercises. Tap and die threading. Properties and uses of common metals. Simple power driven tools.  Machine tools: Center lathe construction and its uses. Sensitive drilling machine. Cutting speed and feed rate in turning and drilling. Simple lathe work: turning, facing, drilling and threading. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | มีความรู้ ความเข้าใจ และรู้จักทักษะการใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน ควบคุมการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร ทางด้านอุตสาหกรรมได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง และปลอดภัย สามารถเลือกใช้เครื่องมือเครื่องจักรสำหรับขั้นตอนการผผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้จักกระบวนการผลิตพื้นนฐาน ในด้านการตัดแต่ง ประกอบชิ้นส่วนโลหะ |
|  |  |
| **PRE 141** | **กรรมวิธีการผลิต** | **3 (2–3–6)** |
|  | **Manufacturing Process** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  ความปลอดภัยในการทำงานในโรงงาน ทฤษฎีและความรู้ในกระบวนการผลิต กระบวนการขึ้นรูปด้วยเครื่องมือกลชนิดต่างๆ กระบวนการเชื่อมโลหะและการขึ้นรูปโลหะแผ่น กระบวนการหล่อโลหะ และกระบวนการขึ้นรูปแบบพิเศษ การเลือกใช้วัสดุในกระบวนการผลิต รวมทั้งพื้นฐานของต้นทุนการผลิต ปฏิบัติการทางด้านการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ กระบวนการผลิตพื้นฐานบนเครื่องมือกล เช่น กระบวนการขึ้นรูปโดยการกลึง เครื่องกัด เครื่องเจาะ กระบวนการเชื่อมโลหะด้วยวิธีการเชื่อมแก๊สและไฟฟ้า กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การเขียนแผ่นคลี่และการประกอบ |
|  |  Safety in workshop. Theory and knowledge in manufacturing processes. Workpiece forming by using various machine tools. Welding and metal sheet forming. Metal casing processes. Other special manufacturing processes. Material selection for manufacturing processes. Manufacturing cost. Practices on various tools. Machine tools and their processes. Gas and Electrical arc welding. Metal sheet forming. Metal sheet drawing and assembly. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **PRE 151** | **วัสดุวิศวกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Engineering Materials** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  โครงสร้างและรูปทรงของผลึก ความบกพร่อง ความไม่สมบูรณ์และการแพร่ในของแข็ง คุณสมบัติพื้นฐานของโลหะ และแผนของวัฏภาค การควบคุมโครงสร้าง จุลภาคเหล็กกล้าคาร์บอนและเหล็กกล้าเจือ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก เซรามิกส์ พอลิเมอร์ วัสดุผสม การวิบัติ การกัดกร่อน การออกแบบ และกระบวนการเลือกใช้วัสดุ |
|  |  Atomic and crystalline solids structure. Defects and imperfections in solids. Diffusion. Mechanical behavior and properties. Dislocation and strengthening mechanisms. Phase diagrams. Phase transformations and thermal processing of metals. Metallic and non-metallic materials structures and their applications including ferrous alloys, non-ferrous alloys. Ceramics, polymers, composite, etc. Corrosion and degradation of materials. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **PRE 260** | **ปฏิบัติการงานหล่อโลหะ งานเชื่อมและงานโลหะแผ่น** | **1 (0-3-2)** |
|  | **Foundry, Welding and Sheet Metal Practices** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: TEN 111 กรรมวิธีการผลิต** |
|  |  งานหล่อโลหะ : ความปลอดภัยในโรงหล่อ เครื่องมือเครื่องจักรที่ใช้ในงานหล่อ การทำแบบหล่อทรายชื้น การทำกระสวน การหล่ออะลูมิเนียมและทองแดงผสมงานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ : ความปลอดภัยในโรงงานโลหะแผ่นและงานเชื่อมโลหะ เครื่องมือและเครื่องมือกลที่ใช้สำหรับโลหะแผ่น การแบ่งชนิดของรูปร่างทางเรขาคณิต การขึ้นตะเข็บและการต่อการเชื่อม การตัดด้วยก๊าซออกซิเจนและอะเซทิลีน การเชื่อมอาร์คโลหะ การแล่นประสานและการบัดกรีเหล็กแผ่น การตรวจ สอบรอยเชื่อม |
|  |  Foundry: safety in foundry shop. Tool and equipment. Greens and molding pattern making. Aluminum and bronze melting and pouring. Welding and Sheet metal: safety in sheet metal and welding shop. Hand tool and machine tool for sheet metal work. Classification of geometrical forms. Seaming and joints. Oxy-acetylene welding and cutting. Arc welding of metal. Brazing and soldering of sheet steel. Inspection of welds. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **PRE 271** | **สถิติเชิงวิศวกรรมอุตสาหการ** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Production Engineering Statistics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: MTH 102 คณิตศาสตร์ 2** |
|  |  แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีการตัดสินใจ(กรณีการตัดสินใจแบบก่อนและหลังการทดลอง) สถิติเชิงอนุมาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา |
|  |  Concepts of population, sample, and parameters. Sampling techniques. Statistical description. Probability theory. Random variable. Decision making theories (i.e. decision making before and after experiment). Statistical inference. Analysis of variance. Regression and correlation. Using statistical methods as the tool in problem solving. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | มีความรู้ในหลักการ แนวความคิดพื้นฐานของการใช้สถิติในงานวิศวกรรม ตลอดจนการประยุกต์ใช้กลวิธีทางสถิติกับอุตสาหกรรมทั้งภาคผลิตและบริการ |
|  |  |
| **PRE 290** | **การจัดการและบริหารองค์กรอุตสาหกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Industrial Organization and Management** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  หลักการบริหารองค์กร โครงสร้างขององค์กรในอุตสาหกรรม แนวความคิดของการควบคุมคุณภาพ การวางแผนการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การพัฒนาผลิตภัณฑ์และการพยากรณ์ยอดขาย การควบคุมวัสดุ การบริหารการเงิน การบริหารการตลาด |
|  |  The nature of management. The structure of organization and the industrial system. Quality Control concept. Facilities Planning. Product development and demand forecasting Material control. Financial Management. Marketing Management |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  |  |
|  |  |
| **PRE 372** | **ความน่าจะเป็นและสถิติสำหรับวิศวกร** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Probability and Statistics for Engineers** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: MTH 102 คณิตศาสตร์ 2** |
|  |  แนวความคิดของประชากร สิ่งตัวอย่างและค่าพารามิเตอร์ เทคนิคการชักสิ่งตัวอย่าง สถิติเชิงพรรณา ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ทฤษฎีการตัดสินใจ(กรณีการตัดสินใจแบบก่อนและหลังการทดลอง) สถิติเชิงอนุมาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การใช้วิธีการทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา  |
|  |  Concepts of Population. Sample and Parameters. Sampling Techniques. Statistical Description. Probability theory. Random variable. Decision making theories (i.e. decision making before and after experiment). Statistical Inference. Analysis of Variance. Regression and Correlation. Using Statistical Methods as the tool in Problem Solving. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. มีความรู้ ความเข้าใจในสถิตเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมาน
2. สามารถนําไปใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมในงานจริงได้
 |
|  |  |
| **PRE 380** | **เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Engineering Economics** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  แนวคิดพื้นฐานของเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุน มูลค่าเงินตามเวลา การเปรียบเทียบการลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินผลกระทบทางภาษีรายได้ การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน  |
|  |  Basic concepts in engineering economic. Cost concepts, Time value of money. Methods of comparison. Evaluation of replacement. Break – even analysis. Depreciation. Estimating income tax consequences. Decision under risk and uncertainty. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | 1. นักศึกษาสามารถประยุกต์การตัดสินใจเลือกทางเลือกทางวิศวกรรมตามแนวคิดด้านความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์
2. สามารถประเมินความเสี่ยงด้านการลงทุนของทางเลือกทางวิศวกรรม
3. สามารถสื่อความกับผู้บริหารองค์กรในภาษาทางด้านการเงิน มิใช่เพียงแต่ภาษาวิศวกรรม
 |
|  |  |
| **PRE 383** | **การออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Industrial Plant Design** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  บทนำของการออกแบบโรงงานอุตสาหกรรม ปัญหาของการจัดวางแผนผัง การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง การวิเคราะห์เบื้องต้นสำหรับการออกแบบแผนผังและการจัดวางสิ่งอำนวยความสะดวก การวิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์ระบบการขนถ่ายลำเลียงวัสดุ การวิเคราะห์ความต้องการเครื่องจักรและการใช้พื้นที่ ประเภทของคลังวัสดุ การจัดสมดุลของสายการผลิต รูปแบบพื้นฐานของการจัดวางแผนผัง เทคนิคการออกแบบผังโรงงาน |
|  |  Introduction to plant design. Nature of plant layout problems. Plant location analysis. Preliminary analysis of plant design, layout and facilities planning. Product analysis. Materials handling analysis. Machine and Space requirement. Types of storage and warehouse. Line balancing problems. Basic types of layout, service and auxiliary functions. Industrial plant design Technique |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และการจัดการ ไปใช้แก้ปัญหาการออกแบบและจัดการแผนผังในโรงงานอุตสาหกรรม สามารถสื่อสารและประสานงานกับเพื่อนร่วมกลุ่ม |
|  |  |
| **PRE 394** | **ความปลอดภัยในงานอุตสาหกรรม** | **3 (3-0-6)** |
|  | **Industrial Safety** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  ธรรมชาติของอุบัติภัยในงานอุตสาหกรรม ความจำเป็นของการป้องกันอุบัติภัยและการเสริมสร้างความปลอดภัย ทฤษฎีของการเกิดอุบัติเหตุ องค์กรและการบริหารความปลอดภัย การจัดอบรมเกี่ยวกับความปลอดภัย หลักการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมความสูญเสีย ปัจจัยมนุษย์กับอุบัติเหตุ เทคนิคความปลอดภัยเชิงระบบ กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย และความปลอดภัยในงานเฉพาะด้าน เช่น การป้องกันอัคคีภัย การขนถ่ายวัสดุ ไฟฟ้า สารพิษ สารไวไฟ และวัตถุระเบิด รวมทั้งอาชีวอนามัย |
|  |  Nature of accident in industry. Need of accident prevention. Accident causation theory. Safety Organization and principles of safety management. Study of hazard analysis and loss control in the workplace. Human factors. System safety techniques, Safety Laws, and Safety in specific hazard such as fire protection, materials handling, electricity, toxic materials, flammable and explosive materials and Occupational health. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถเข้าใจ อธิบาย และวิเคราะห์สภาพอันตราย และสภาพเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นได้ รวมถึงเหตุปัจจัย และสามารถเสนอแนะหรือดำเนินการแก้ไขและป้องกันหรือลดขนาดอันตรายที่อาจเกิดขึ้น ตลอดจนสามารถใช้หลักการการบริหารความปลอดภัย และทำความเข้าใจในพฤติกรรมของคนในสภาพแวดล้อมการทำงานที่จะมีผลต่อความปลอดภัยในงานนั้น และต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยที่บังคับใช้ในประเทศในปัจจุบัน กฎหมายแรงงาน และกฎหมายโรงงาน ได้อย่างถูกกฎหมายและอย่างมีจริยธรรม |
|  |  |
| **PRE 451** | **ระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม** | **3 (2-2-6)** |
|  | **Industrial Automation** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  หลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติในงานอุตสาหกรรม พื้นฐานของระบบนิวเมติค ไฮดรอลิก และไฟฟ้า ระบบควบคุม พีแอลซี การออกแบบระบบอัตโนมัติ การประยุกต์ใช้งานระบบนิวเมติค ไฮดรอลิก ไฟฟ้า เพื่อควบคุมอุปกรณ์ในงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติ  |
|  |  Principles of industrial automation systems. Fundamentals of pneumatic, hydraulic and electrical systems. Control systems. PLC. Design of automation system. Applications of pneumatic, hydraulic and electrical systems for automatically controlling devices in industries. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของระบบอัตโนมัติที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม สามารถเลือกระบบอัตโนมัติที่เหมาะสมกับความต้องการของงานได้ สามารถออกแบบและควบคุมระบบนิวเมติค ไฮดรอลิก และไฟฟ้าสำหรับงานอุตสาหกรรมแบบอัตโนมัติ |
|  |  |
| **TEN 223** | **มาตรวิทยา** | **2 (1-3-4)** |
|  | **Metrology** |
|  | **วิชาบังคับก่อน: ไม่มี** |
|  |  หลักการของการวัด การวัดเชิงเส้น การวัดเชิงมุม การวัดผิวสำเร็จ และการวัดตามรูปร่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวัด : สลิปเกจ ไมโครสโคปสำหรับวิศวกร เครื่องมือที่ใช้วัดแกนมิติของเครื่องจักร ฝึกหัดการวัดในหัวข้อที่กล่าวมาข้างต้น |
|  |  Principle of measurement. Linear, angular, surface and form measurement, measuring. Measurement tools : slip gauge, engineering microscope, coordinate measuring machine. Practical exercises in some of the topics above. |
|  | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ :** |
|  | สามารเข้าใจและอธิบายหลักการของการวัด การวัดเชิงเส้น การวัดเชิงมุม การวัดผิวสาเร็จ และการวัดตามรูปร่าง สามารถเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการวัดอย่างถูกต้อง : สลิปเกจ ไมโครสโคปสาหรับวิศวกร เครื่องมือที่ใช้วัดแกนมิติของเครื่องจักร สามารถทำงาน คิดวิเคราะห์ร่วมกับเพื่อนร่วมงานได้เป็นอย่างดี |