

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน (ระบุช่วงเวลาจัดการเรียนการสอนให้นักศึกษา)

ภาคการศึกษาที่ 1 ตั้งแต่เดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 ตั้งแต่เดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

2.2 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

☐ แบบทางไกล

☒ แบบออนไลน์

☐ อื่นๆ (ระบุ)

2.3 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัยเป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยสยามว่าด้วยการเทียบโอนความรู้และการให้โอนหน่วยกิตจากการศึกษานอกระบบและเพื่อการศึกษาตามอัธยาศัยเข้าสู่การศึกษาในระบบ พ.ศ. 2552 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอนหน่วยกิตและผลการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

3. โครงสร้างหลักสูตร รายวิชา และหน่วยกิต

3.1 โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

72 หน่วยกิต

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

12 หน่วยกิต

- กลุ่มสมรรถนะทางภาษา 3 หน่วยกิต
- กลุ่มสมรรถนะทางดิจิทัล 6 หน่วยกิต
- กลุ่มการเป็นผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน 3 หน่วยกิต

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

54 หน่วยกิต

- กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 3 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาหลักเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 38 หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 6 หน่วยกิต

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

ทั้งนี้หลักสูตรได้จัดการเรียนให้เป็น 8 กลุ่มรายวิชาเพื่อตอบสนองความผลลัพธ์การเรียนรู้ของผู้เรียนให้สามารถเลือกเรียนตามกลุ่มรายวิชาตามความต้องการในการพัฒนาทักษะ ดังต่อไปนี้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร / PLO	ชุดรายวิชา /Module		วิธีการวัดผลลัพธ์การเรียนรู้
PLO 1 ผู้เรียนสามารถ สื่อสารและนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม และมีความสามารถในการ เข้าใจและอธิบายแนวคิดแบบจำลองธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในบริบทของการเป็นผู้ประกอบการได้	M1-รายวิชาศึกษาทั่วไป 12 หน่วย		นำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ ประยุกต์ใช้เครื่องมือทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม
	117-403 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ	3 หน่วยกิต	
	117-502 เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	3 หน่วยกิต	
	117-503 การวิเคราะห์ข้อมูล และการแสดงแผนภาพข้อมูล	3 หน่วยกิต	
	117-603 แบบจำลองธุรกิจและการบริหารโครงการอย่างยั่งยืน	3 หน่วยกิต	
PLO 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถ อธิบายหลักการทฤษฎีพื้นฐาน โดยเชื่อมโยงความรู้ไปปรับใช้กับงานด้านยานยนต์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง	M2-รายวิชาพื้นฐานทางกล 10 หน่วย		วินิจฉัยและซ่อมบำรุง แก้ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า พื้นฐานทางกลได้
	156-205 กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์	3 หน่วยกิต	
	157-101 การเขียนแบบ	3 หน่วยกิต	
	151-204 การออกแบบและฝึกปฏิบัติการทางวิศวกรรม	3 หน่วยกิต	
	157-119 ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์	2 หน่วยกิต	
	157-120 ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์	1 หน่วยกิต	
	M3-รายวิชาพื้นฐานทางไฟฟ้า 8 หน่วย		วินิจฉัยและซ่อมบำรุง แก้ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า พื้นฐานทางไฟฟ้าได้
	157-106 พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	
	57-111 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	
	157-112 ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-104 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร / PLO	ชุดรายวิชา /Module		วิธีการวัดผลลัพธ์การ เรียนรู้
	157-105 ปฏิบัติการไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
PLO 3 มีความรู้สามารถวินิจฉัย แก้ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า พร้อมทั้ง ติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องอัดประจุ ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ได้ระดับ 5 ตามมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ	M4-วินิจฉัยและแก้ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า ระดับ 5 (9 หน่วยกิต)		ทดสอบตามเกณฑ์ มาตรฐานของสถาบัน คุณวุฒิ วิชาชีพ อาชีพ ผู้ปฏิบัติงานวินิจฉัย และแก้ปัญหายานยนต์ ไฟฟ้า ระดับ 5
	157-115 ตัวตรวจจับ และระบบ ควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	
	157-116 ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-195 ระบบบริหาร และการ จัดการอุณหภูมิของยานยนต์ไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	
	157-117 ปฏิบัติการการบริการ และซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	M5-ติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่องอัดประจุไฟฟ้า ยานยนต์ ระดับ 5 (9 หน่วยกิต)		ทดสอบตามเกณฑ์ มาตรฐานของสถาบัน คุณวุฒิ วิชาชีพ อาชีพ การออกแบบและ ประกอบแบตเตอรี่ แรงดันสูงสำหรับไฟฟ้า ยานยนต์ ระดับ 5
	157-113 ระบบกักเก็บ และอัด ประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	
	157-114 ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยาน ยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-194 การออกแบบและติดตั้ง ระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	
	157-193 การฟื้นฟูแบตเตอรี่ ไฮบริด(**เลือกเฉพาะสาขา)	3 หน่วยกิต	
	M6-ดัดแปลงยานยนต์ไฟฟ้า (9 หน่วยกิต)		ออกแบบ ดัดแปลงยาน ยนต์ไฟฟ้า
	157-107 ระบบรองรับและส่ง กำลังยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ ระดับหลักสูตร / PLO	ชุดรายวิชา /Module		วิธีการวัดผลลัพธ์การ เรียนรู้
	157-108 ปฏิบัติการระบบรองรับ และส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-109 มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับ ยานยนต์ไฟฟ้า	2 หน่วยกิต	
	157-110 ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-118 การปรับเปลี่ยนรถยนต์ สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า	3 หน่วยกิต	
PLO 5 ปฏิบัติงานด้านยานยนต์ ไฟฟ้าได้ตามหลักวิชาชีพ ทำงาน ร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะสมาชิกของ ทีมและผู้นำของทีมได้อย่างมี ประสิทธิภาพ สื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพต่อผู้รับที่หลากหลาย ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การ เสนอผลงาน	M7-เลือกเสรี (9 หน่วย)		ปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ในสถานประกอบการ ได้ อย่างมืออาชีพ ใน ฐานะพนักงานของ สถาน ประกอบการ
	157-xxx เลือกเฉพาะสาขา2	3 หน่วยกิต	
	xxx-xxx เลือกเสรี1	3 หน่วยกิต	
	xxx-xxx เลือกเสรี2	3 หน่วยกิต	
	M 8-เสริมสร้างประสบการณ์ (6 หน่วยกิต)		
	157-190 เตรียมสหกิจศึกษา วิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	1 หน่วยกิต	
	157-191 สหกิจศึกษาวิศวกรรม ยานยนต์ไฟฟ้า	5 หน่วยกิต	

3.2 รายวิชา

3.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ให้เรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

- **สมรรถนะทางภาษา** ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

117-403 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ

3(2-2-5)

(English for Profession)

- **สมรรถนะทางดิจิทัล** ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต โดยเลือก 2 วิชา

117-501 เอไอ ดิจิทัล และความปลอดภัยทางไซเบอร์

3(2-2-5)

(AI, Digital and Cyber Security)

117-502 เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3(2-2-5)

(Digital Tools for Lifelong Learning)

117-503 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงแผนภาพข้อมูล

3(2-2-5)

(Data Analysis and Data Visualizations)

****ผู้เรียนต้องผ่านการเรียนวิชา 117-501 และ 117-502 มาก่อน หากผู้เรียนมีทักษะทางด้านดิจิทัลเพียงพอ และได้รับการอนุมัติจากมหาวิทยาลัย สามารถยกเว้นรายวิชานี้ได้ และให้เรียนรายวิชาเลือกในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแทน**

- **การเป็นผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน** ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต โดยเลือก 1 วิชา
- 117-601 ความฝัน ความคิด และความยั่งยืน ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง **3(3-0-6)**
(Dreams, Idea, and Sustainability According to Sufficiency Economy Philosophy)
- 117-602 การออกแบบการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมและธุรกิจใหม่บนความยั่งยืน **3(2-2-5)**
(Design Thinking for Creating Innovation and Startup Based on Sustainability)
- 117-603 แบบจำลองธุรกิจและการบริหารโครงการอย่างยั่งยืน **3(2-2-5)**
(Business Canvas and Project Management for Sustainable)

3.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ จำนวน 54 หน่วยกิต ให้เรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

(1) กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 10 หน่วยกิต

ให้เรียนตามรายวิชาต่อไปนี้

- 157-101 การเขียนแบบ **3(2-2-5)**
(Drawing)
- 151-204 การออกแบบและฝึกปฏิบัติการทางวิศวกรรม **1(0-2-1)**
(Engineering Design and Workshop)
- 156-205 กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์ **3(3-0-6)**
(Automotive Engineering Mechanics)
- 157-104 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า **2(2-0-4)**
(Electrical and Electronics for Electric Vehicles)
- 157-105 ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า **1(0-2-1)**
(Electrical and Electronics Laboratory for Electric Vehicles)

(2) กลุ่มวิชาหลักเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

จำนวน 38 หน่วยกิต ให้เรียนตามรายวิชาต่อไปนี้

- 157-106 พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า **2(2-0-4)**

(Fundamental of Electric Automotive Engineering)		
157-107	ระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า (Suspension and Transmission Systems for Electric Vehicles)	2(2-0-4)
157-108	ปฏิบัติการระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า (Suspension and Transmission Systems for Electric Vehicles Laboratory)	1(0-2-1)
157-109	มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Motors for Electric Vehicles)	2(2-0-4)
157-110	ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Motors for Electric Vehicles Laboratory)	1(0-2-1)
157-111	ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Power Supply Systems for Electric Vehicles)	2(2-0-4)
157-112	ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Power Supply Systems Laboratory for Electric Vehicles)	1(0-2-1)
157-113	ระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Energy Storage and Charging Systems for Electric Vehicles)	2(2-0-6)
157-114	ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Energy Storage and Charging Systems Laboratory for Electric Vehicles)	1(0-2-1)
157-115	ตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า (Sensors and Control Systems for Electric Vehicles)	2(2-0-4)
157-116	ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า (Sensors and Control Systems Laboratory for Electric Vehicles)	1(0-2-1)
157-117	ปฏิบัติการการบริการและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicle Maintenance Laboratory)	3(0-6-3)
157-118	การปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า (Conversion of Internal Combustion Engine Vehicles to Electric Vehicles)	3(0-6-3)
157-119	ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ (Hydraulics and Pneumatics)	2(2-0-2)
157-120	ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์ (Hydraulics and Pneumatics Laboratory)	1(0-2-1)
157-190	เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Automotive Engineering Cooperative	1(1-0-2)

Education Preparations)	
157-191 สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า (Electric Automotive Engineering Cooperative Education)	5(0-40-0)
157-195 ระบบบริหาร และการจัดการอุณหภูมิของยานยนต์ไฟฟ้า (Thermal Management and Control Systems for Electric Vehicles)	3(3-0-6)
157-194 การออกแบบและติดตั้งระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Design and Installation of Electric Vehicle Chargers)	3(0-6-3)

(3) กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ให้เลือกเรียนจากรายวิชาต่อไปนี้ รวมแล้วให้ได้ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

157-192 สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2 (Electric Automotive Engineering Cooperative Education 2)	6(0-40-0)
157-202 โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1 (Electric Automotive Engineering Project 1)	1(0-3-1)
157-203 โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2 (Electric Automotive Engineering Project 2)	5(0-15-5)
157-204 ยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ (Intelligent Electric Vehicle)	3(3-0-6)
157-205 มาตรฐานและการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า (Standard and Testing of Electric Vehicle)	3(3-0-6)
157-206 ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (Embedded Systems for Electric Vehicle)	3(3-0-6)
157-207 คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมและการผลิต (Computer Aided Engineering and Manufacturing)	3(3-0-6)
157-208 การควบคุมกระบวนการผลิตผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Production Control Through Internet Network)	3(3-0-6)
157-209 ระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม (Industrial Automation System)	3(3-0-6)
157-193 การฟื้นฟูแบตเตอรี่ไฮบริด (Balancing cell of Hybrid battery)	3(3-0-6)
157-196 ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ (Hydrogen and Fuel Cells for Automotive)	3(3-0-6)

3.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวน 6 หน่วยกิต ให้เลือกเรียนในรายวิชาที่เปิดสอนในระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยสยาม หรือของสถาบันอุดมศึกษาอื่นที่ทางราชการรับรอง

3.3 คำอธิบายรายวิชา

3.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- สมรรถนะทางภาษา

117-403 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ

3(2-2-5)

(English for Profession)

พัฒนาทักษะภาษาและการสื่อสารขั้นสูง; เพิ่มความเชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการผ่านการอภิปรายทางวิชาการ, การสื่อสารในเชิงวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ; ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์; และวิจารณ์ญาณ; สร้างข้อโต้แย้งและตัดสินใจอย่างมีข้อมูล; การนำเสนอที่เสริมด้วย AI, แนวปฏิบัติเพื่อความยั่งยืน, และกลยุทธ์ทางธุรกิจที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม; การสื่อสารข้ามวัฒนธรรมเพื่อการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ; เครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ภาษาและการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่องสู่เส้นทางความสำเร็จในอาชีพ

Develop advanced language and communication skills; academic English proficiency through scholarly discussions, effective professional communication; critical thinking and analysis skills; formulate arguments and make informed decisions; AI-enhanced presentations, sustainable practices, and green business strategies; develop intercultural communication sensitivity for effective collaboration; tools for continuous language learning and professional development, setting them on a path to career success.

- สมรรถนะทางดิจิทัล

117-501 เอไอ ดิจิทัล และความปลอดภัยทางไซเบอร์

3(2-2-5)

(AI, Digital and Cyber Security)

ปัญญาประดิษฐ์สมัยใหม่ (AI), Generative AI, ความปลอดภัยทางไซเบอร์; แนวคิดพื้นฐานของ AI, ประเภทของ AI: Predictive AI และ Generative AI, การระบุตัวตน, การยืนยันตัวตน, การอนุญาต, ผลกระทบของ AI, การประยุกต์ใช้ AI อย่างยั่งยืน, ตัวอย่างเชิงปฏิบัติ, กรณีศึกษา, ไลฟ์สไตล์ดิจิทัล, ประวัติศาสตร์ของ AI.

Modern Artificial Intelligence (AI), Generative AI, Cybersecurity, Fundamental AI concepts, Types of AI: Predictive and Generative AI, Identification, Authentication, Authorization, Impact of AI, Sustainable AI Applications, Practical examples, Case studies, Digital lifestyle, Histories of AI.

117-502 เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

3(2-2-5)

(Digital Tools for Lifelong Learning)

ทักษะการเลือกและใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อความยั่งยืนและการเรียนรู้ตลอดชีวิต, การจัดเก็บข้อมูลออนไลน์, โปรแกรมประมวลผลคำ, สเปรดชีต, เครื่องมือทำงานร่วมกัน, การสื่อสาร, เครื่องมือผู้สร้าง, การจัดการเงินส่วนบุคคล, พาดิซย์อิเล็กทรอนิกส์, การเล่าเรื่อง, การตลาดอัตโนมัติ, สร้างสื่อมัลติมีเดีย, ใช้แพลตฟอร์มการตลาด เช่น TikTok.

Skills in selecting and utilizing digital tools for sustainability and lifelong learning; online storage; word processing; spreadsheets; collaboration tools; communication; creators' tools; personal finance; e-commerce; storytelling; marketing automation; multimedia creation; using platforms like TikTok.

117-503 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงแผนภาพข้อมูล

3(2-2-5)

(Data Analysis and Data Visualizations)

การแสดงแผนภาพข้อมูลสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรม การวิเคราะห์ประวัติศาสตร์และการพัฒนาแนวคิดของอนาคตในสาขาที่เกี่ยวข้อง แนวคิดการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์และเครื่องมือวิเคราะห์ข้อมูลตามความจำเป็นอย่างยั่งยืน

Data visualizations for industry developments; history analysis and development of future concepts in relevant field; data analysis concepts; application of artificial intelligence (AI) based tools and data analytic tools as needed sustainable.

- กลุ่มการเป็นผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน

117-601 ความฝัน ความคิด และความยั่งยืน ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3(3-0-6)

(Dreams, Idea, and Sustainability According to Sufficiency Economy Philosophy)

การพัฒนากระบวนการคิดฝัน การคาดการณ์ การคิดวิเคราะห์อย่างเป็นอิสระด้วยกรอบแนวคิดแบบเติบโต (growth mindset) โดยเน้นการวิเคราะห์แนวโน้มโลกและความต้องการจำเป็นในการพัฒนาเพื่อความยั่งยืนผู้เรียนจะได้เรียนรู้การสร้างกระบวนการคิด การออกแบบแนวคิด การวิเคราะห์ความต้องการใหม่ การพัฒนาทักษะสีเขียว (green skills) ที่คำนึงถึงการพัฒนายั่งยืนและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมและการตั้งเป้าหมายในชีวิต ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้บนฐานแนวคิดห้องปฏิบัติการที่มีชีวิต (Iving lab)การจัดทำโครงการกลุ่มและกรณีศึกษาที่น้อมนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการดำรงชีวิตและการเป็นผู้ประกอบการที่คำนึงถึงมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

Developing dreaming, futures thinking, and analytical thinking process with growth mindset by analyzing global trends and needs for sustainable development. Students will learn to develop thinking processes, design concepts, analyze new needs considering sustainable development and the United Nations' sustainable development goals to foster innovation and

living goals through learning activities based on the concept of Living lab, group projects and case studies applying the concept of Sufficiency Economy Philosophy to daily life and entrepreneurship with consideration to economy, society and environment dimensions.

117-602 การออกแบบการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมและธุรกิจใหม่บนความยั่งยืน

3(2-2-5)

(Design Thinking for Creating Innovation and Startup Based on Sustainability)

การสร้างแรงบันดาลใจให้ผู้เรียนเป็นนวัตกรรมและผู้ประกอบการ แนวคิด กระบวนการและทักษะการออกแบบ นวัตกรรม สิ่งประกอบด้วย การสร้างความเข้าใจในกระบวนการ คิดสร้างสรรค์ และการออกแบบโดยใช้เครื่องมือและเทคนิคต่าง ๆ ในการสร้างนวัตกรรม เสริมสร้างเทคนิคในการระดมความคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเน้นในเรื่องกระบวนการออกแบบความคิด (Design Thinking) ซึ่งประกอบการทำความเข้าใจในปัญหาที่พยายามจะแก้ไข การวิเคราะห์และสังเคราะห์ การสร้างแนวคิดใหม่ และพัฒนาต้นแบบของนวัตกรรมเพื่อนำไปสู่การสร้างธุรกิจใหม่ โดยคำนึงถึงความยั่งยืนในมิติต่าง ๆ ทั้งนี้เน้นการฝึกปฏิบัติ และการถ่ายทอดความรู้จากผู้ประกอบการ ต้นแบบเพื่อสร้างธุรกิจใหม่ ฝึกปฏิบัติการพบผู้ประกอบการ รวมถึงการนำเสนองานเพื่อนำมาสนใจให้นักลงทุนเกิดการร่วมทุน

Inspiring learners to become innovators and entrepreneurs by focusing on the concepts, processes, and skills needed for designing innovation, including understanding creative processes through various tools and techniques, enhancing brainstorming techniques and collaboration, focusing on design thinking to understand problems, analyze and synthesize information, create new ideas, and develop prototypes, all while considering sustainability, emphasizing practical training and knowledge transfer from entrepreneurs, engaging with entrepreneurs to practice new business creation, and presenting work to persuade investors to join ventures.

117-603 แบบจำลองธุรกิจและการบริหารโครงการอย่างยั่งยืน

3(2-2-5)

(Business Canvas and Project Management for Sustainable)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อนหรือต้องเรียนในภาคการศึกษาเดียวกัน : 117-602 การออกแบบการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมและธุรกิจใหม่บนความยั่งยืน

การจัดการผลิตภัณฑ์หรือบริการ ขั้นตอนการผลิตและการขนส่งผลิตภัณฑ์อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดการบริหารโครงการ ที่ครอบคลุมถึง การจัดการทรัพยากร การเงิน การตลาด การบริหารงานบุคคล และการบริหารความเสี่ยง และมิติด้านความยั่งยืนรวมถึง หลักการของเศรษฐกิจหมุนเวียน (BCG) ตามแนวทางการพัฒนาอย่างยั่งยืน เมื่อดำเนินธุรกิจ แนวคิดการบริหารโครงการที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์หรือบริการในฐานะเจ้าของธุรกิจ สตาร์ทอัพ แนวคิดการวางแผน-ปฏิบัติ-ตรวจสอบ-ปรับปรุง การหาเส้นทางวิกฤต แผนภูมิแกนต์ แบบจำลองธุรกิจหรือซอฟต์แวร์อื่น ๆ สำหรับการบริหารโครงการอย่างยั่งยืน โดยเน้นการใช้ต้นแบบความคิดที่ได้พัฒนาขึ้น เพื่อ

นำไปสู่การสร้างธุรกิจ (Startup) ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งรวมถึงวิสาหกิจเพื่อสังคม ให้สามารถดำเนินการได้จริงและมีทักษะในการบริหารจัดการธุรกิจ ให้ประสบความสำเร็จอย่างยั่งยืน

Optimizing product and service management through efficient production and transportation processes, covering project management concepts such as resource management, finance, marketing, human resource management, and risk management, with an emphasis on sustainability through the principles of the circular economy (BCG), and prepares students to manage startups by implementing project management techniques like the Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle, identifying critical paths, and utilizing Gantt charts, business models, or project management software, promoting sustainable project management by developing prototypes to create various types of businesses, including social enterprises, and equipping students with the skills necessary for practical operation and successful, sustainable business management.

3.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

157-101 การเขียนแบบ (Drawing)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเขียนตัวอักษร การฉายภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพออร์โทกราฟฟิก การเขียนภาพพิกตอเรียล การกำหนดขนาดและการเผื่อขนาด ภาพตัด มุมภาพย่อและการพัฒนาภาพ การสเก็ตภาพด้วยมือ การเขียนภาพรายละเอียดและการเขียนภาพชุดประกอบ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานเขียนแบบ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ 3 มิติ

Lettering; orthographic projection; orthographic drawing, pictorial drawings; dimensioning and tolerancing; sections; auxiliary views and development; freehand sketches, detail and assembly drawings; computer-aided drawing; 3D computer-aided design.

151-204 การออกแบบและฝึกปฏิบัติการทางวิศวกรรม

1(0-3-1)

(Engineering Design and Workshop)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้งานเครื่องมือพื้นฐาน เช่น เครื่องกลึง เครื่องตัด เครื่องไส เครื่องเจาะ เครื่องเลื่อย และเครื่องเจียรรวมทั้งไมโครมิเตอร์ เวอร์เนียร์ คาลิปเปอร์ และเครื่องมืออื่นๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการโรงงาน เทคนิคของการเชื่อม ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือดังกล่าว การตรวจสอบคุณภาพชิ้นงาน การออกแบบและสร้างชิ้นงานต้นแบบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ 3 มิติ

The usage of basic tools and instruments such as lathe machine, cutting machine, milling machine, drilling machine, sawing machine, grinding machine; micrometers, verniers, calipers; and other tools and instruments using in factory laboratories; welding techniques; tools operation safety; products quality assessments; design and prototyping with 3D printing technology.

157-104 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2(2-0-6)

(Electrical and Electronics for Electric Vehicles)

ระบบไฟฟ้า ความต่างศักย์ กระแส ความต้านทาน วงจรพื้นฐาน ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน มัลติมิเตอร์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ฟิวส์ รีเลย์ หม้อแปลง ศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะหลักการทำงานของเพาเวอร์ไดโอด เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ เพาเวอร์เฟต ไอจีบีที วงจรอินเวอร์เตอร์ วงจรคอนเวอร์เตอร์ การป้องกันและลดสัญญาณรบกวนในทางไฟฟ้า วงจรเครื่องสำรองไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน วงจรควบคุมมอเตอร์เอชี่ 1 เฟส 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ดีซีและการประยุกต์ใช้ในงานยานยนต์ไฟฟ้า

Electrical systems, voltage, current, resistance, basic circuits, basic electronic components, multimeters and electrical measuring tools; fuses, relays, transformers. Study the characteristics and operating principles of power diodes, power transistors, power FETs, IGBTs, inverter circuits, converter circuits; electrical noise prevention and reduction; uninterruptible power supply (UPS) circuits, emergency electrical circuits, AC motor control circuits (single-phase and three-phase), DC motor control circuits, and their applications in electric vehicles.

157-105 ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-2-1)

(Electrical and Electronics Laboratory for Electric Vehicles)

ปฏิบัติการหลักการด้านเพาเวอร์ไดโอด เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ เพาเวอร์เฟต ไอจีบีที วงจรอินเวอร์เตอร์ วงจรคอนเวอร์เตอร์ การป้องกันและลดสัญญาณรบกวนในทางไฟฟ้า วงจรเครื่องสำรองไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน วงจรควบคุมมอเตอร์เอชี่ 1 เฟส 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ดีซีและการประยุกต์ใช้ในงานยานยนต์ไฟฟ้า

Laboratory on Principles of Power Diodes, Power Transistors, Power FETs, IGBTs, Inverter Circuits, Converter Circuits, Electrical Noise Prevention and Reduction, Uninterruptible Power Supply (UPS) Circuits, Emergency Electrical Circuits, Single-phase and Three-phase AC Motor Control Circuits, DC Motor Control Circuits, and Their Applications in Electric Vehicles.

กลุ่มวิชาหลักเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

157-116 ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-2-1)

(Sensors and Control Systems Laboratory for Electric Vehicles)

ปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์ตรวจจับสนต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า ประเภท หลักการทำงาน หน่วยควบคุม กำลังไฟฟ้ามอเตอร์ เครื่องปรับเพิ่ม และลดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยกระจายกำลังไฟฟ้า ตัวอัดประจุในรถยนต์ สัญญาณและรูปคลื่นทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลที่ส่งออกมาจากอุปกรณ์ตรวจจับสน การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับสน

Laboratory for Testing Various Sensors in Electric Vehicles, including types, operating principles, motor power control units, DC-DC converters, power distribution units, capacitors in vehicles, analog and digital signals and waveforms output from sensors, and sensor installation procedures.

157-107 ระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Suspension and Transmission Systems for Electric Vehicles)

ระบบรองรับน้ำหนักแบบต่างๆของรถไฟฟ้า ระบบส่งกำลังแบบต่างๆ การหาอัตราทด เพลาขับ ระบบห้ามล้อแบบต่างๆ ระบบบังคับเลี้ยว ล้อและยาง เทคโนโลยีด้านความปลอดภัยของระบบขับเคลื่อน และระบบควบคุมช่วงล่าง

Suspension for Electric Vehicles, Transmission systems, gear Ratio Design, drive shaft, brake system design, Steering systems, wheel and tire, safety technology of drive system, and suspension control.

157-108 ปฏิบัติการระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-3-1)

(Suspension and Transmission Systems for Electric Vehicles Laboratory)

การทดลองการถอดประกอบซ่อมบำรุงระบบรองรับน้ำหนักของรถไฟฟ้า การถอดและซ่อมบำรุงเพลา การทดลองระบบเกียร์แบบต่างๆของรถไฟฟ้า การทดลองระบบเบรกและถอดประกอบ การทดลองระบบบังคับเลี้ยว การตั้งมุมล้อ

Suspension Repair Experiment, Drive shaft Experiment, EV Gearbox Experiment, Brake system Experiment, Steering systems Experiment, Wheel angles Alignment

157-109 มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2(2-0-4)

(Electric Motors for Electric Vehicles)

ศึกษาเกี่ยวกับ ส่วนประกอบ หลักการทำงาน วิธีการควบคุม การบำรุงรักษา และระบบป้องกันความเสียหายจากการใช้งาน ของมอเตอร์ไฟฟ้าแต่ละประเภทที่ใช้ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า อาทิ เช่น อินดักชันมอเตอร์ มอเตอร์ไร้แปรงถ่าน มอเตอร์ซิงโครนัสแบบแม่เหล็กถาวร รวมถึงมอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ในระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบปรับอากาศ ระบบระบายความร้อน ระบบพวงมาลัยไฟฟ้า และระบบเบรก เป็นต้น

Study about the components, working principles, control methods, maintenance, and damage prevention systems of various types of electric motors used for electric vehicle propulsion. These include induction motors, brushless motors, and permanent magnet synchronous motors, as well as electric motors used in other related systems such as air conditioning, heat dissipation, power steering, and braking systems.

157-110 ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-3-1)

(Electric Motors for Electric Vehicles Laboratory)

การทดลองเกี่ยวกับ การต่อวงจรไฟฟ้ามอเตอร์ การตั้งค่าควบคุมมอเตอร์ขับเคลื่อนยานยนต์ไฟฟ้า การทดสอบการทำงาน การตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า การตรวจสอบสภาพฉนวนไฟฟ้า และรวมถึงมอเตอร์ในระบบงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

Experiments related to electrical motor circuit connections, motor control settings for electric vehicle propulsion, performance testing, electrical energy measurement, insulation inspection, and motors used in other related systems.

157-111 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2(2-0-4)

(Power Supply Systems for Electric Vehicles)

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับคุณลักษณะหลักการทำงานของเพาเวอร์ไดโอด เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ เพาเวอร์เฟต ไอจีบีที วงจรอินเวอร์เตอร์ วงจรคอนเวอร์เตอร์ การป้องกันและลดสัญญาณรบกวนในทางไฟฟ้า วงจรเครื่องสำรองไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน วงจรควบคุมมอเตอร์เอชี่ 1 เฟส 3 เฟส วงจรควบคุมมอเตอร์ดีซีและการประยุกต์ใช้ในยานยนต์ไฟฟ้า

Study and practice the characteristics and operating principles of power diodes, power transistors, Powerfet, IGBT, inverter circuits, converter circuits, electrical noise prevention and reduction, uninterruptible power supply (UPS) circuits, emergency electrical circuits, single-phase and three-phase AC motor control circuits, DC motor control circuits, and their applications in electric vehicles.

157-112 ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-3-1)

(Power Supply Systems Laboratory for Electric Vehicles)

การทดลองเพาเวอร์ไดโอด การทดลองเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ การทดลองเพาเวอร์เฟต การทดลองไอจีบีที การทดลองวงจรอินเวอร์เตอร์ การทดลองการป้องกันและลดสัญญาณรบกวนในทางไฟฟ้า การทดลองวงจรเครื่องสำรองไฟฟ้า การทดลองวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน การทดลองวงจรควบคุมมอเตอร์เอชี่ 1 เฟส 3 เฟส การทดลองวงจรควบคุมมอเตอร์ดีซี

Power Diode Experiment, Power transistor Experiment, Powerfet Experiment, IGBT Experiment, Inverter circuit Experiment, Preventing and reduce electric interfere signal Experiment, UPS Experiment, Emergency circuit Experiment, 1 Phase and 3 Phase AC motor control circuit Experiment, DC motor control circuit Experiment

157-113 ระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

2(3-0-6)

(Energy Storage and Charging Systems for Electric Vehicles)

การศึกษาเกี่ยวกับ เทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงานประเภทต่างๆ ระบบแบตเตอรี่ การศึกษาส่วนประกอบหลักการทำงาน คุณสมบัติและคุณสมบัติของระบบกักเก็บพลังงานประเภทต่างๆ ระบบบริหารจัดการแบตเตอรี่ การศึกษาเทคโนโลยีเครื่องประจุแบตเตอรี่ การประจุแบตเตอรี่ผ่านตัวนำในแบบปกติและแบบเร็ว การศึกษาเทคโนโลยีการสื่อสารระหว่างเครื่องประจุไฟฟ้ากับยานยนต์ไฟฟ้า อุปกรณ์ความปลอดภัย และการบำรุงรักษาระบบกักเก็บพลังงานและเครื่องประจุไฟฟ้า การพัฒนาใช้แบตเตอรี่กับระบบไฟฟ้าภายในที่อยู่อาศัย

Study of Various Energy Storage Technologies, Battery Systems: Fuel Cell Systems: Ultracapacitors: Battery Management Systems: Understand fast and normal charging of batteries : Communication Technology Between Electric Chargers and Vehicles : Safety Equipment: Learn about maintenance and care for energy storage systems and electric chargers. Second life battery energy storage system.

157-114 ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-2-1)

(Energy Storage and Charging Systems Laboratory for Electric Vehicles)

ปฏิบัติการทดสอบคุณลักษณะของเซลล์แบตเตอรี่ การออกแบบระบบกักเก็บพลังงานให้เหมาะสมกับขนาดระบบขับเคลื่อน การคัดเลือกประเภท รูปทรง และอัตราของกระแสไฟฟ้าต่อระยะเวลา (C-Rate) ที่แบตเตอรี่ประจุและคายประจุ การออกแบบและทดสอบการระบายความร้อนแบตเตอรี่ การทดสอบการประจุแบตเตอรี่ผ่านตัวนำในแบบปกติและแบบเร็ว การตรวจวัดรูปคลื่นสัญญาณการสื่อสารระหว่างเครื่องประจุไฟฟ้ากับแบตเตอรี่

Experimental Study on Battery Cell Characteristics Battery System Testing: Design energy storage systems suitable for specific drive system sizes. Select appropriate battery types, shapes, and current rates (C-Rate) for charging and discharging. Thermal Management Design and Testing: Design and test heat dissipation mechanisms for battery cells. Evaluate thermal performance under different conditions. Fast and Normal Charging Tests: Measure waveforms of communication signals between the charger and battery.

157-195 ระบบบริหาร และการจัดการความร้อนของยานยนต์ไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Thermal Management and Control Systems for Electric Vehicles)

ระบบการจัดการและควบคุมอุณหภูมิมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า (EVs) เนื่องจากช่วยให้ประสิทธิภาพ, ความปลอดภัย, และอายุการใช้งานของชิ้นส่วนต่าง ๆ มีการจัดการอุณหภูมิแบตเตอรี่, การจัดการอุณหภูมิมอเตอร์, การระบายความร้อนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง, ระบบทำความร้อน, การระบายอากาศ, และการปรับอากาศ (HVAC), และระบบผสมผสานกัน. การจัดการอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพและกรณีศึกษา มีความจำเป็นสำหรับการเพิ่มระยะทางในการขับขี่, ประสิทธิภาพ, และอายุการใช้งานของยานยนต์ไฟฟ้า.

Thermal management and control systems are crucial for electric vehicles (EVs) as they ensure the efficiency, safety, and longevity of various components: Battery Thermal Management, Motor Thermal Management, Power Electronics Cooling, Heating, Ventilation, and Air Conditioning (HVAC) systems, and Integrated Systems. Effective thermal management and case studies are essential for maximizing the driving range, performance, and lifespan of electric vehicles.

157-115 ตัวตรวจวัด และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า 3(3-0-6)

(Sensors and Control Systems for Electric Vehicles)

การศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า ประเภท หลักการทำงาน หน่วยควบคุม กำลังไฟฟ้ามอเตอร์ เครื่องปรับเพิ่ม และลดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยกระจายกำลังไฟฟ้า ตัววัดประจุในรถยนต์ สัญญาณและรูปคลื่นทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลที่ส่งออกมาจากอุปกรณ์ตรวจวัด การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด

Study of various sensors in electric vehicles, including types, operating principles, motor power control units, DC-DC converters, power distribution units, capacitors in vehicles, analog and digital signals and waveforms generated by sensors, and sensor installation procedures.

157-116 ปฏิบัติการตัวตรวจวัด และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า

1(0-2-1)

(Sensors and Control Systems Laboratory for Electric Vehicles)

ปฏิบัติการทดสอบอุปกรณ์ตรวจวัดต่างๆ ในยานยนต์ไฟฟ้า ประเภท หลักการทำงาน หน่วยควบคุม กำลังไฟฟ้ามอเตอร์ เครื่องปรับเพิ่ม และลดระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรง หน่วยกระจายกำลังไฟฟ้า ตัววัดประจุในรถยนต์ สัญญาณและรูปคลื่นทั้งแบบอนาล็อกและแบบดิจิทัลที่ส่งออกมาจากอุปกรณ์ตรวจวัด การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัด

Laboratory for Testing Various Sensors in Electric Vehicles, including types, operating principles, motor power control units, DC-DC converters, power distribution units, capacitors in vehicles, analog and digital signals and waveforms output from sensors, and sensor installation procedures.

157-117 ปฏิบัติการการบริการและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า

3(0-6-3)

(Electric Vehicle Services Laboratory)

ปฏิบัติการซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วย: ปฏิบัติตามขั้นตอนความปลอดภัยกับไฟฟ้าแรงดันสูงในรถยนต์ไฟฟ้า ถอด ประกอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ในระบบขับเคลื่อน และควบคุมของรถยนต์ไฟฟ้า , แบตเตอรี่และไฟฟ้าแรงดันสูงของรถยนต์ไฟฟ้า, ระบบปรับอากาศของรถยนต์ไฟฟ้า, ระบบระบายความร้อน ถอด , ระบบเบรกของรถยนต์ไฟฟ้า และระบบอัดประจุไฟฟ้าของรถยนต์ไฟฟ้า

Electric vehicle services include: safety procedures for high-voltage electricity in electric cars; Disassembling, assembling, and testing the components in the electric drive and control system of electric vehicles; Battery and high-voltage electrical system of electric cars; Air conditioning system of electric cars; Heat dissipation system; Braking system of electric cars; Electric charge compression system of electric cars.

157-118 การปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า

3(0-6-3)

(Conversion of Internal Combustion Engine Vehicles to Electric Vehicles)

การปรับปรียารถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้าประกอบด้วยขั้นตอน: การถอดรื้อเครื่องยนต์สันดาปภายใน และอุปกรณ์; การติดตั้ง traction motor เข้ากับระบบส่งกำลัง; การติดตั้งอุปกรณ์สนับสนุน เช่น DC-DC converter; คอมเพรสเซอร์แอร์ ปั๊มลม ปั๊มน้ำ และปั๊มไฮดรอลิกส์ หรือติดตั้งระบบสายพาน; การติดตั้ง on-board charger และเต้าเสียบชาร์จ; การเชื่อมต่อท่อน้ำในระบบน้ำระบายความร้อน ท่อลมในระบบเบรก และท่อน้ำยาแอร์ สำหรับระบบปรับอากาศ; การติดตั้งกล่อง VCU และกล่องเชื่อมต่อทางไฟฟ้า (junction box); การเชื่อมต่อทางอุปกรณ์ตัดไฟฟ้า; การต่อสายสัญญาณ และสายสื่อสาร; การติดตั้งแฟ็กแบตเตอรี่เข้ากับตัวรถ และ เชื่อมต่อสายไฟ กับ กล่องควบคุม; ทดสอบรถยนต์ และระบบต่างๆ

The conversion of internal combustion engine vehicles to electric vehicles involves the following steps: Dismantling the internal combustion engine and related components. Installing the traction motor into the drivetrain system. Installing supporting equipment such as DC-DC converters, air conditioning compressors, air pumps, water pumps, hydraulic pumps, or setting up the belt system. Installing the on-board charger and charging port. Connecting cooling system pipes, brake system air pipes, and air conditioning pipes. Installing the Vehicle Control Unit (VCU) and junction box for electrical connections. Connecting electrical disconnect devices. Wiring signal and communication cables. Installing the battery pack into the vehicle and connecting the wiring to the control box. Testing the vehicle and various systems.

157-119 ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์

2(2-0-2)

(Hydraulics and Pneumatics)

หลักการของนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ สัญลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วน การออกแบบและการทำงาน วิเคราะห์วงจรและการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ด้วยไฟฟ้า ตลอดจนการบำรุงรักษาระบบ การใช้ Programmable Logic Controller (PLC) ในการควบคุมกระบวนการทำงาน กรณีศึกษาของรถ EV ที่บริการในสนามบิน

Principles of pneumatics and hydraulics related symbols operation of equipment and parts, design and operation. Analyze the circuit and control of pneumatics and hydraulics with electricity as well as system maintenance. Using Programmable Logic Controller (PLC) in Process Control, Case Study of EVs in Airport Services.

157-120 ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์

1(0-2-1)

(Hydraulics and Pneumatics Laboratory)

ปฏิบัติการของนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์เกี่ยวกับ การทำงานของอุปกรณ์และชิ้นส่วน การออกแบบและการทำงาน การใช้ Programmable Logic Controller (PLC) ควบคุมการทำงานวงจรและการควบคุมนิวแมติกส์และไฮดรอลิกส์ด้วยไฟฟ้า

The operation of pneumatics and hydraulics include: equipment and parts, design and operation. Using Programmable Logic Controller (PLC) control of pneumatics and hydraulics with electricity.

157-190 เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

1(1-0-2)

(Electric Automotive Engineering Cooperative Education Preparations)

การเตรียมความพร้อมด้านวิชาการ ทักษะวิชาชีพ และจริยธรรมที่จำเป็นก่อนออกไปปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการจริง

Second-years students receive academic trainings, practice on their job skills, and regard ethics for working in the real life.

157-191 สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

5(0-40-0)

(Electric Automotive Engineering Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : 157-190 เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

การปฏิบัติงานและแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการเป็นเวลา 12 ถึง 16 สัปดาห์ ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการอื่นใด ซึ่งเป็นไปตามความเห็นชอบของกรรมการที่ปรึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้ในสาขา พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง มีทักษะวิชาชีพตามสาขาของนักศึกษา ช่วยพัฒนาความชำนาญ มีจริยธรรมและคุณธรรมหรือลักษณะนิสัยหรือบุคลิกภาพที่จำเป็นต่อการปฏิบัติงานอีกทั้งร่วมทำโครงการกับสถานประกอบการ

Prerequisite: 157-190 (Electric Automotive Engineering Cooperative Education Preparations)

Students work full time in the workplace, such as, for 12 to 16 weeks manufacturing, workplace, service center, and relative place which approved by their AE advisory committee. They will have a chance to apply their academic knowledge, to promote their working and social skills, to encourage moral and ethics as desirable graduates for the prospective employers.

157-194 การออกแบบและติดตั้งระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า 3(0-6-3)

(Design and Installation of Electric Vehicle Chargers)

สำรวจประเมินพื้นที่ติดตั้งภาระทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ได้ตามมาตรฐาน อ่านแบบระบบไฟฟ้าและการป้องกันได้ถูกต้อง การประเมินราคาการติดตั้ง การจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะติดตั้ง ติดตั้งและตรวจสอบการทำงานของเครื่องประจุไฟฟ้า ตรวจสอบอุปกรณ์ตามรอบระยะเวลาและซ่อมบำรุง

Survey and evaluate the area to install electrical loads and equipment according to standards. Correctly read electrical system drawings and protection. Installation price estimation Preparing the equipment to be installed Install and check the operation of the electric charger. Check equipment at regular intervals and maintain it.

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

157-192 สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2 5(0-40-0)

(Electric Automotive Engineering Cooperative Education 2)

วิชาบังคับก่อน : 157-191 สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า

การปฏิบัติงานและแก้ปัญหาให้กับสถานประกอบการเป็นเวลา 12 ถึง 16 สัปดาห์ ในโรงงานอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการอื่นใด ซึ่งเป็นไปตามความเห็นชอบของกรรมการที่ปรึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้มีความรู้ในสาขาอย่างต่อเนื่อง

Prerequisite: 157-191 (Electric Automotive Engineering Cooperative Education)

Students work full time in the workplace, such as, for 12 to 16 weeks manufacturing, workplace, service center, and relative place which approved by their AE advisory committee. They will have a continuous chance to apply their academic knowledge.

157-193 การฟื้นฟูแบตเตอรี่ไฮบริด 3(3-0-6)

(Balancing cell of Hybrid battery)

เรียนรู้การถอดแบตเตอรี่รถยนต์ไฮบริด การปลดระบบไฟฟ้าแรงดันสูง การตรวจสอบระบบจัดการแบตเตอรี่(BMS)ด้านการป้องกันการใช้งานกระแสวิก การป้องกันแรงดันการชาร์จไฟเกินและด้านป้องกันการใช้ไฟ

ในระดับโวลต์ต่ำกว่าที่กำหนด การตรวจสอบสภาพความสมบูรณ์ของแบตเตอรี่(SOH) การวัดสถานะของการประจุแบตเตอรี่(SOC)ภายในเซลล์ด้วยวิธี Passive Battery Balancing และวิธี Active Battery Balancing การตรวจสอบการแพคแบตเตอรี่ และทดสอบสถานะการใช้งานแบตเตอรี่

Learn how to remove a hybrid car battery. Disconnecting the high voltage electrical system. Checking the battery management system (BMS) for overcurrent protection, protection against overcharging voltage and protection against using electricity at a voltage level lower than specified. Checking state of health (SOH) of a battery. Measuring the state of charge (SOC) within the cell using the Passive Battery Balancing

157-196 ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

3(3-0-6)

(Hydrogen and Fuel Cells for Automotive)

หลักสูตรนี้บรรยายถึงเครื่องยนต์ไฮโดรเจน ในฐานะทางเลือกที่สะอาดและยั่งยืนสำหรับเครื่องยนต์แบบดั้งเดิมที่ใช้เชื้อเพลิงฟอสซิล หัวข้อหลักครอบคลุมอยู่ 5 ด้าน คือ 1) พื้นฐานของไฮโดรเจน บรรยายคุณสมบัติของไฮโดรเจนในฐานะเชื้อเพลิง วิธีการผลิตไฮโดรเจน (เช่น การอิเล็กโทรไลซิส และการปฏิรูป) และการจัดเก็บและการกระจายไฮโดรเจน 2)เครื่องยนต์สันดาปภายในไฮโดรเจน แนะนำการปรับเปลี่ยนเครื่องยนต์สำหรับการทำงานด้วยไฮโดรเจน ลักษณะการเผาไหม้และการปล่อยมลพิษ และการพิจารณาประสิทธิภาพและประสิทธิผล 3) เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง อธิบายหลักการของเซลล์เชื้อเพลิง ประเภทของเซลล์เชื้อเพลิง (เช่น PEMFC และ SOFC) และการประยุกต์ใช้ยานยนต์เซลล์เชื้อเพลิง 4)โครงสร้างพื้นฐานด้านไฮโดรเจน บรรยายครอบคลุมสถานีเติมไฮโดรเจน การพิจารณาความปลอดภัย และผลกระทบทางเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม 5)แนวโน้มและการพัฒนาในอนาคต จะถูกสำรวจ ซึ่งรวมถึงเทคโนโลยีเครื่องยนต์ไฮโดรเจนขั้นสูง การผสมผสานกับแหล่งพลังงานหมุนเวียน และบทบาทของไฮโดรเจนในการขนส่งที่ยั่งยืน

This course explores hydrogen engines as a clean and sustainable alternative to traditional fossil fuel-powered engines. The course covers five main topics: 1) Fundamentals of Hydrogen will be explored, including the properties of hydrogen as a fuel, hydrogen production methods (such as electrolysis and reforming), and hydrogen storage and distribution. 2)Hydrogen Combustion Engines will be discussed, focusing on engine modifications for hydrogen operation, combustion characteristics and emissions, and performance and efficiency considerations. 3)Fuel Cell Technology will be examined, including the principles of fuel cells, types of fuel cells (such as PEMFC and SOFC), and fuel cell vehicle applications. 4) Hydrogen Infrastructure will be addressed, covering hydrogen fueling stations, safety considerations, and economic and environmental impacts. 5) Future Trends and Developments will be explored, including advanced hydrogen engine technologies, integration with renewable energy sources, and the role of hydrogen in sustainable transportation.

157-202 โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1**1(0-3-1)****(Electric Automotive Engineering Project 1)**

การศึกษาและการออกแบบโครงการของวิศวกรรมยานยนต์ โดยมีการนำความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้รวมทั้งมีการประเมินความก้าวหน้าของโครงการและนำเสนอรายงานต่อคณะกรรมการภาควิชาวิศวกรรมยานยนต์

Study and design of automotive project by theoretical and practical knowledge, the progress of the project is presented to the committee of automotive department.

157-203 โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2**5(0-15-5)****(Electric Automotive Engineering Project 2)**

การสร้างโครงการ การวิเคราะห์และการสรุปผลโครงการของวิศวกรรมยานยนต์ โดยมีการนำความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติมาประยุกต์ใช้ รวมทั้งมีการประเมินความก้าวหน้าของโครงการและนำเสนอรายงานต่อคณะกรรมการหลักสูตร

Analysis and conclusion of automotive project by theoretical and practical knowledge, the progress of the project is presented to the committee.

157-204 ยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ**3(3-0-6)****(Intelligent Electric Vehicle)**

ระบบเซ็นเซอร์ ระบบการสื่อสาร ระบบนำทาง การประมวลผลภาพ การเรียนรู้ของเครื่องจักร การหาความสัมพันธ์ของข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้ร่วมวิเคราะห์ ยานยนต์ไฟฟ้าที่สามารถเชื่อมต่อสื่อสารกับสิ่งต่างๆ รอบตัวได้ รถยนต์ไร้คนขับ

Sensor System, Communication Systems, Navigation Systems, Image Processing, Machine Learning, Finding the relationship of the data and using the data to be analyzed, Electric vehicle that can connect to things around, Autonomous Car.

157-205 มาตรฐานและการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า**3(3-0-6)****(Standard and Testing of Electric Vehicle)**

มาตรฐาน ISO มาตรฐานทั่วไปของยานยนต์ไฟฟ้า มาตรฐาน IEC เรื่องทางด้านไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ของยานยนต์ไฟฟ้า มาตรฐาน ITU ด้านการติดต่อสื่อสารของยานยนต์ไฟฟ้า มาตรฐานทดสอบความสิ้นเปลือง CLTC NEDC WLTP EPA การทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า การทดสอบสถานีชาร์จไฟฟ้า การทดสอบแบตเตอรี่ การทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้า

ISO Standards for Electric vehicles, IEC Electronics and Electrics Standards for Electric vehicles, ITU Communication Standards for Electric vehicles, Consumption Standards CLTC NEDC WLTP EPA, Charging Station Testing, Battery Testing, Electric Motor Testing

157-206 ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า

3(3-0-6)

(Embedded Systems for Electric Vehicle)

โครงสร้างสถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์และตัวประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสำหรับหน่วยควบคุมของยานยนต์ ซอฟต์แวร์ควบคุม การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก ระบบตรวจวัดด้วยเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ในยานยนต์ การสื่อสารข้อมูล ระบบ CAN การควบคุมการทำงานของยานยนต์ไฟฟ้า

Architecture of microcontrollers and digital signal processors for electronic control units of vehicles, control software, interfacing external device, electrical measurements, measuring systems with sensors and transducers, data communication, controller area network (CAN), control of electric vehicles.

157-207 คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมและการผลิต

3(3-0-6)

(Computer Aided Engineering and Manufacturing)

การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับออกแบบและเขียนชิ้นงาน 3 มิติ พื้นฐานทางด้าน CAD/CAE/CAM ที่เกี่ยวข้องทางด้านอุตสาหกรรมยานยนต์ พื้นฐานการขึ้นรูปชิ้นงานในสองมิติ แนวคิดในการออกแบบชิ้นงานในสามมิติ ที่มีลักษณะชิ้นงานแบบ Solid และ Surface การ Drafting ชิ้นงาน และการซ่อมแซมพื้นผิวเพื่อนำไปใช้งาน ตลอดจนนำไฟล์ชิ้นงานที่ได้มาสร้างภาษาเพื่อใช้กับเครื่อง CNC และ Rapid Prototype

Use of computer for design and Draw 3 Dimension Part. Fundamentals of CAD / CAE / CAM related industrial vehicles. Basic relations are shaped like parts in a two-dimensional The concept of design in three dimensions. That resembles a part of Solid Surface and Drafting parts and repair the surface to be used. As well as the file of parts were constructed language for machine to use with CNC and Rapid Prototype

157-208 การควบคุมกระบวนการผลิตผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3(3-0-6)

(Production Control Through Internet Network)

บทนำอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งสำหรับอุตสาหกรรม ระเบียบวิธีบนพื้นฐานของผลสัมฤทธิ์เชิงธุรกิจ มาตรฐานเครือข่ายไร้สาย โพรโทคอลการสื่อสารระหว่างเครื่องจักร ความปลอดภัยของอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง การบริหารจัดการข้อมูลเบื้องต้น เทคโนโลยีกลุ่มเมฆ และบริการแพลตฟอร์ม ตัวอย่างศึกษาที่เกิดขึ้นจริง

Introduction to IoT, business outcome-based methodology, wireless network standards, machine-to-machine (M2M) communication protocol, IoT security, basic data management, cloud and platform services, practical case study

157-209 ระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Automation System)

ระบบอัตโนมัติสำหรับอุตสาหกรรม เช่น เซอร์สำหรับระบบอัตโนมัติ อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมเครื่องจักรอัตโนมัติแบบต่าง ๆ เช่น PLC ไมโครคอนโทรลเลอร์ อุปกรณ์กระตุ้นที่ใช้ในระบบอัตโนมัติ เช่น มอเตอร์ ลูกสูบ ระบบอัตโนมัติที่ใช้ระบบนิวแมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์และระบบไฟฟ้า

Automatic systems for industrial, Sensors for automatic systems, PLC, Micro controller, Part used in automatic systems, Motors, Piston, Pneumatics systems, Hydraulics systems, and Electric systems

4. รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

4.1 มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา

(1) ด้านความรู้

- (1.1) สามารถประยุกต์ความรู้ที่จำเป็นเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่เปลี่ยนแปลง
- (1.2) สามารถประยุกต์ความรู้ด้านการบริหารจัดการเพื่อสร้างจิตการเป็นผู้ประกอบการ
- (1.3) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ กับงานทางด้านวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า
- (1.4) ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ในการปฏิบัติงาน การปรับปรุงงาน การพัฒนางาน และการแก้ไขปัญหาทางาน
- (1.5) ประยุกต์ใช้ความรู้ในศาสตร์อื่นๆ หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อบูรณาการกับงานทางวิศวกรรมที่รับผิดชอบและการดำเนินชีวิต

(2) ด้านทักษะ

- (2.1) สามารถแสวงหาความรู้ใหม่ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต
- (2.2) มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหา วิเคราะห์ และนำเสนอข้อมูล
- (2.3) สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาอังกฤษและภาษาอื่นได้ถูกต้องเหมาะสมกับสถานการณ์
- (2.4) การคิดวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทางานทางวิศวกรรม
- (2.5) การปฏิบัติงานทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ การออกแบบงาน ปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทางาน

(2.6) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้รับที่หลากหลาย ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน

(2.7) การทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะสมาชิกของทีมและผู้นำของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(3) ด้านจริยธรรม

(3.1) มีความซื่อสัตย์ มีระเบียบวินัย ค่านิยมที่ดี เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ เสียสละ และมีความยุติธรรม

(3.2) แสดงพฤติกรรมการเป็นพลเมืองที่ดี เคารพกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบต่อสังคมและค่านิยมอันดีงามขององค์กร

(4) ด้านลักษณะบุคคล

(4.1) แสดงออกถึงความเห็นอกเห็นใจต่อผู้อื่นและเคารพผู้ที่มาจากสังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน

(4.2) ใฝ่เรียนรู้ ปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สื่อ สารสนเทศ และเทคโนโลยีดิจิทัล

(4.3) มีจิตความเป็นผู้ประกอบการ ใช้จ่ายอย่างมีเหตุผล ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

(4.4) รับผิดชอบต่อความปลอดภัยในการทำงาน รักษาสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง

(4.5) มีความเป็นผู้นำ กล้าตัดสินใจ กล้าแสดงออก เชื่อมั่นในตนเอง

4.2 ตารางแสดงความสอดคล้องของรายวิชากับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
สมรรถนะทางภาษา																				
117-403	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ	✓				✓			✓					✓		✓				
สมรรถนะทางดิจิทัล																				
117-501	เอไอ ดิจิทัล และความปลอดภัยทางไซเบอร์	✓				✓		✓						✓			✓			
117-502	เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	✓				✓		✓						✓			✓			
117-503	การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงแผนภาพข้อมูล	✓				✓		✓						✓			✓			
การเป็นผู้ประกอบการเพื่อความยั่งยืน																				
117-601	ความฝัน ความคิด และความยั่งยืน ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจ	✓				✓	✓							✓	✓	✓	✓			
117-602	การออกแบบการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมและธุรกิจใหม่บนความ	✓				✓	✓								✓			✓		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	ยั่งยืน																			
ทักษะเฉพาะทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า																				
117-603	แบบจำลองธุรกิจและการบริหาร โครงการอย่างยั่งยืน		✓				✓							✓				✓		
157-101	การเขียนแบบ			✓			✓			✓	✓			✓			✓		✓	
151-204	การออกแบบและฝึกปฏิบัติการ ทางวิศวกรรม			✓			✓	✓		✓	✓			✓			✓			
156-205	กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์			✓			✓	✓		✓	✓			✓			✓			
157-104	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับ ยานยนต์ไฟฟ้า			✓			✓	✓						✓			✓			
157-105	ปฏิบัติการไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ ไฟฟ้า			✓			✓	✓						✓			✓			
157-106	พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า				✓	✓	✓	✓						✓			✓			
157-107	ระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ ไฟฟ้า				✓		✓	✓						✓			✓			
157-108	ปฏิบัติการระบบรองรับและส่ง				✓		✓	✓						✓			✓			

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	กำลังยานยนต์ไฟฟ้า																			
157-109	มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า				✓	✓	✓	✓						✓			✓			
157-110	ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า				✓					✓		✓	✓					✓	✓	
157-111	ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓				✓				✓			✓				
157-112	ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓				✓				✓			✓				
157-113	ระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓				✓				✓			✓				
157-114	ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓				✓				✓			✓				
157-115	ตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓				✓				✓			✓				
157-116	ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบ			✓	✓				✓				✓			✓				

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	ควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า																			
157-117	ปฏิบัติการการบริการและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓					✓				✓			✓			
157-118	การปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า				✓						✓			✓	✓		✓			✓
157-119	ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์				✓					✓	✓			✓						
157-120	ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์				✓					✓	✓			✓						
157-190	เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า				✓					✓	✓			✓	✓		✓		✓	
157-191	สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า				✓						✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
157-191	สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2				✓						✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
157-202	โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1				✓						✓			✓			✓		✓	
157-203	โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า				✓						✓			✓			✓		✓	

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
	2																			
157-204	ยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ				✓						✓			✓			✓		✓	
157-205	มาตรฐานและการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า				✓						✓			✓			✓		✓	
157-206	ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า				✓						✓			✓			✓		✓	
157-207	คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมและการผลิต				✓						✓			✓			✓		✓	
157-208	การควบคุมกระบวนการผลิตผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	✓								✓				✓			✓			
157-209	ระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม					✓					✓			✓					✓	
157-195	ระบบบริหาร และการจัดการอุณหภูมิของยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓					✓				✓			✓			
157-194	การออกแบบและติดตั้งระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓	✓					✓				✓			✓			
157-193	การฟื้นฟูแบตเตอรี่ไฮบริด			✓	✓					✓				✓			✓			

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
		ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
157-196	ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์			✓	✓				✓				✓			✓				

4.3 ตารางแสดงความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาของมหาวิทยาลัยเฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
	ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
PLO1: ผู้เรียนสามารถ สื่อสารและนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษประยุกต์ใช้เครื่องมือทางดิจิทัลได้อย่างเหมาะสม และมีความสามารถในการเข้าใจและอธิบายแนวคิดแบบจำลองธุรกิจเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานในบริบทของการเป็นผู้ประกอบการได้ (Apply: year 1/1,1/2)	✓	✓			✓	✓	✓	✓						✓		✓	✓		
PLO 2 สามารถอธิบายหลักการของ				✓	✓				✓	✓				✓				✓	

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
	ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
พื้นฐานทางกล ทางไฟฟ้า และประยุกต์ ทฤษฎีกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ถูกต้องตรงตามหลักการ และชัดเจน (Understanding: year 1/1,1/2)																			
PLO 3 มีความรู้สามารถวินิจฉัย แก้ปัญหายานยนต์ไฟฟ้า พร้อมทั้ง ติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องอัดประจุ ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ได้ระดับ 5 ตาม มาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ (Apply: year1/2,2/1)			✓	✓					✓	✓				✓				✓	✓
PLO 4 เชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อ ปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ ไฟฟ้าได้ (Apply: year1/2,2/2)			✓	✓					✓	✓				✓				✓	✓
PLO 5 ปฏิบัติงานด้านยานยนต์ไฟฟ้า ได้ตามหลักวิชาชีพ ทำงาน ร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะสมาชิกของทีมและผู้นำของ ทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อสารอย่างมี	✓		✓	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา																		
	ด้านความรู้					ด้านทักษะ							ด้านจริยธรรม		ด้านลักษณะบุคคล				
	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
ประสิทธิผลต่อผู้รับที่หลากหลาย ด้วย วาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอ ผลงาน (Apply: year2/2, 2/3)																			

4.4 ตารางแสดงความสอดคล้องของรายวิชากับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป						
117-403	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ	✓				
117-501	เอไอ ดิจิทัล และความปลอดภัยทางไซเบอร์	✓				
117-502	เครื่องมือดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต	✓				
117-503	การวิเคราะห์ข้อมูลและการแสดงแผนภาพข้อมูล	✓				
117-601	ความฝัน ความคิด และความยั่งยืน ตามแนวทางปรัชญาของเศรษฐกิจ	✓				
117-602	การออกแบบการคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมและธุรกิจใหม่บนความยั่งยืน	✓				
117-603	แบบจำลองธุรกิจและการบริหารโครงการอย่างยั่งยืน	✓				

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
หมวดวิชาเฉพาะ						
157-101	การเขียนแบบ		✓			
151-204	การออกแบบและฝึกปฏิบัติการทางวิศวกรรม		✓			
157-104	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า		✓			
157-105	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า		✓			
156-205	กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์		✓			
157-106	พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า		✓			
157-107	ระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า				✓	
157-108	ปฏิบัติการระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า				✓	
157-109	มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า				✓	
157-110	ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า				✓	
157-194	การออกแบบและติดตั้งระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-111	ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า		✓			
157-112	ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า		✓			
157-193	การฟื้นฟูแบตเตอรี่ไฮบริด			✓		
157-196	ไฮโดรเจนและเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์			✓		
157-113	ระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-114	ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-195	ระบบบริหาร และการจัดการความร้อนของยานยนต์ไฟฟ้า			✓		

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5
157-115	ตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-116	ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-117	ปฏิบัติการการบริการและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า			✓		
157-118	การปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า				✓	
157-119	ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์		✓			
157-120	ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์		✓			
157-190	เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า					✓
157-191	สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	✓			✓	✓
157-192	สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2	✓			✓	✓
157-202	โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1	✓			✓	✓
157-203	โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2	✓			✓	✓
157-204	ยานยนต์ไฟฟ้าอัจฉริยะ	✓	✓			
157-205	มาตรฐานและการทดสอบยานยนต์ไฟฟ้า		✓	✓		
157-206	ระบบสมองกลฝังตัวสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	✓	✓			
157-207	คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรมและการผลิต	✓	✓			
157-208	การควบคุมกระบวนการผลิตผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต	✓	✓			✓
157-209	ระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม	✓	✓			✓

หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้

1. แผนการเรียนรู้

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
117-xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
117-xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
156-205	กลศาสตร์วิศวกรรมยานยนต์	3(3-0-6)
157-101	การเขียนแบบ	3(2-2-5)
151-204	การออกแบบและฝึกปฏิบัติการทางวิศวกรรม	1(0-3-1)
157-104	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-105	ปฏิบัติการไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์สำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
รวม		16 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
117-xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
157-106	พื้นฐานวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-107	ระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-108	ปฏิบัติการระบบรองรับและส่งกำลังยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
157-109	มอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-110	ปฏิบัติการมอเตอร์ไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
157-111	ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-112	ปฏิบัติการระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
157-119	ไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์	2(2-0-4)
157-120	ปฏิบัติการไฮดรอลิกส์และนิวแมติกส์	1(0-2-1)
157-194	การออกแบบและติดตั้งระบบชาร์จสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	3(3-0-6)
รวม		20 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
157-195	ระบบบริหาร และการจัดการอุณหภูมิของยานยนต์ไฟฟ้า	3(3-0-6)
157-113	ระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	2(3-0-6)
157-114	ปฏิบัติการระบบกักเก็บ และอัดประจุพลังงานสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
157-115	ตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า	2(2-0-4)
157-116	ปฏิบัติการตัวตรวจจับ และระบบควบคุมยานยนต์ไฟฟ้า	1(0-2-1)
157-117	ปฏิบัติการการบริการและซ่อมบำรุงยานยนต์ไฟฟ้า	3(0-6-3)
157-xxx	เลือกเฉพาะสาขา1	3(3-0-6)
รวม		15 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
117-xxx	วิชาเลือกหมวดศึกษาทั่วไป	3(x-x-x)
157-118	การปรับเปลี่ยนรถยนต์สันดาปเป็นยานยนต์ไฟฟ้า	3(0-6-3)
157-190	เตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	1(1-0-2)
157-xxx	เลือกเฉพาะสาขา2	3(3-0-6)
xxx-xxx	เลือกเสรี1	3(x-x-x)
xxx-xxx	เลือกเสรี2	3(x-x-x)
รวม		16 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคฤดูร้อน		
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต
157-191	สหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า	5(0-40-0)
รวม		5 หน่วยกิต

2. กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ด้าน	กลยุทธ์การสอน	วิธีการประเมินผล
ความรู้	- จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนการสอนที่เป็นแบบ Active Learning - จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ด้วยการศึกษาค้นคว้าที่สมมุติขึ้นจากความจริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาบทเรียน แล้วร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญห วางแผน กำหนดวิธีแก้ปัญห - จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้สืบค้นข้อมูลด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ และเครื่องมือที่เหมาะสม - จัดให้มีกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการนำเสนองานในรูปแบบการทำรายงาน การนำเสนองานทั้งแบบกลุ่มหรือรายบุคคล	- ประเมินจากแบบทดสอบหรือข้อสอบวัดความเข้าใจหลักการทั้งการประเมินย่อย (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) - ประเมินจากแบบฝึกหัด - ประเมินจากการจัดทำรายงานและการนำเสนอ - ประเมินจากการสอบกลางภาคและปลายภาค
ทักษะ	- จัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดคำนวณ กำหนดโจทย์ให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิด วิเคราะห์เป็นลำดับขั้น - จัดการเรียนรู้ผ่านการลงมือทดลองปฏิบัติในห้องปฏิบัติการ - จัดการเรียนรู้ผ่านการทำงาน (Work-Based Learning) ด้วยการปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการผ่านการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการบูรณาการ	- ประเมินโดยใช้แบบทดสอบหรือข้อสอบที่เป็นการทดสอบทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้ในการออกแบบงาน และการจัดการงานทางวิศวกรรม ทั้งการประเมินย่อย (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) - ประเมินจากการจัดทำรายงานการทดลอง - ประเมินจากการสอบปฏิบัติ - ประเมินจากการทำโครงงาน หรือการ

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ด้าน	กลยุทธ์การสอน	วิธีการประเมินผล
	กับการทำงาน - จัดการเรียนรู้ผ่านการลงมือ ปฏิบัติจริงผ่านการทำโครงการ ทางวิศวกรรม - การแบ่งกลุ่มทำงาน หรือการ ทำงานเป็นทีม	ปฏิบัติงานสหกิจศึกษาและการบูรณา การกับการทำงาน - ประเมินจากการจัดทำปริญญานิพนธ์ การจัดทำรายงานสหกิจศึกษาฯ และ การนำเสนอ
จริยธรรม	- กำหนดกฎระเบียบของชั้นเรียน ที่ผู้เรียนทุกคนยอมรับ - จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการ ปลุกฝังจริยธรรม ค่านิยมอันดี งาม และจรรยาบรรณแห่ง วิชาชีพวิศวกรรม	- ประเมินจากการปฏิบัติตามกฎระเบียบ ของชั้นเรียน - ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา การมี ส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน การส่ง งานที่ได้รับมอบหมาย
ลักษณะบุคคล	- จัดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม (Activity-based Learning) - การแบ่งกลุ่มทำงาน หรือการ ทำงานเป็นทีม	- ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน - ประเมินจากการนำเสนอผลงานเป็น กลุ่ม - การประเมินความรับผิดชอบ ในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม - การประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้นเรียน

3. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกประสบการณ์วิชาชีพและสหกิจศึกษาและ การศึกษาเชิงบูรณาการกับการทำงาน)

เพื่อให้บัณฑิตมีประสบการณ์ในวิชาชีพก่อนเข้าสู่การทำงานจริง หลักสูตรจึงมีรายวิชาสหกิจศึกษา โดยจัดเป็นรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้าสำหรับเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา คิด เป็น 1 หน่วยกิต และ รายวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า สำหรับการออกปฏิบัติงานจริงกับสถาน ประกอบการ คิดเป็น 5 หน่วยกิต

3.1 ผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

- (1) การคิดวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม
- (2) การปฏิบัติงานทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ การออกแบบงาน ปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทาง

(3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

(4) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้รับที่หลากหลาย ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน

(5) การทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะสมาชิกของทีมและผู้นำของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

(6) เคารพกฎระเบียบ และค่านิยมอันดีงามขององค์กรและสังคม ไม่ทำผิดกฎหมาย ยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม

(7) รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน รักษาสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง

(8) มีความเป็นผู้นำ กล้าตัดสินใจ กล้าแสดงออก เชื่อมมั่นในตนเอง

(9) ใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา อดทนในการเรียนรู้ ช่างสังเกต มีความรอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วน คิดเป็นระบบ

3.2 ช่วงเวลาจัดประสบการณ์ภาคสนาม

จัดให้เรียนรายวิชาสหกิจศึกษาวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ในภาคฤดูร้อน ชั้นปีที่ 2

4. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการ

4.1 คำอธิบายโดยย่อของการทำโครงการ

การเสนอหัวข้อโครงการที่มีรายละเอียดของ ปัญหาที่มา วัตถุประสงค์ แผนการทำโครงการ ขอบเขตของโครงการ หลักการทำงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ต้องใช้ และงบประมาณในการทำโครงการ โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อโครงการ จากนั้น ทำการศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง และส่งรายงานความก้าวหน้าต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะ และดำเนินการจัดทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ สุดท้ายนักศึกษาต้องจัดทำปริญญานิพนธ์ที่สมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้นต่อคณะกรรมการสอบ

4.2 ผลการเรียนรู้ของโครงการ

(1) การคิดวิเคราะห์ เพื่อปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทางงานทางวิศวกรรม

(2) การปฏิบัติงานทางวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า ซึ่งได้แก่ การออกแบบงาน ปรับปรุงงาน พัฒนางาน และแก้ไขปัญหาทางงาน

(3) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ

(4) การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพต่อผู้รับที่หลากหลาย ด้วยวาจา ด้วยการเขียนรายงาน การเสนอผลงาน

- (5) การทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะสมาชิกของทีมและผู้นำของทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (6) เคารพกฎระเบียบ และค่านิยมอันดีงามขององค์กรและสังคม ไม่ทำผิดกฎหมาย ยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม
- (7) รับผิดชอบด้านความปลอดภัยในการทำงาน รักษาสิ่งแวดล้อม ยึดมั่นในอุดมการณ์ที่ถูกต้อง
- (8) ใฝ่เรียนรู้ตลอดเวลา อดทนในการเรียนรู้ ช่างสังเกต มีความรอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วน คิดเป็นระบบ

4.3 ช่วงเวลา

- (1) เสนอหัวข้อโครงการและศึกษาวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง (โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1) ในภาคการศึกษา 1 ชั้นปีที่ 2
- (2) ดำเนินการจัดทำโครงการให้เสร็จสมบูรณ์ จัดทำปริญญานิพนธ์และสอบปากเปล่า (โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2) ในภาคการศึกษา 2 ชั้นปีที่ 2

4.4 จำนวนหน่วยกิต

- (1) โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1 จำนวน 1 หน่วยกิต
- (2) โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 2 จำนวน 5 หน่วยกิต

4.5 การเตรียมการ

- (1) กำหนดให้มีอาจารย์ผู้สอนในรายวิชา โครงการวิศวกรรมยานยนต์ไฟฟ้า 1 ทำหน้าที่สอนในเนื้อหาเกี่ยวกับการหาปัญหาในการกำหนดหัวข้อโครงการ กระบวนการทำโครงการ แหล่งสืบค้นข้อมูล วิธีการสืบค้นข้อมูล วิธีการเขียนแบบเสนอโครงการ การเขียนปริญญานิพนธ์ วิธีการนำเสนอ
- (2) กำหนดให้นักศึกษาเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มพิจารณาเลือกอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเอง และร่วมกันกำหนดหัวข้อโครงการและนำเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาหัวข้อโครงการ
- (3) กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและนักศึกษาจัดตารางเวลาการให้คำปรึกษาและการกำกับ ติดตามการทำงานของนักศึกษาอย่างใกล้ชิด
- (4) กำหนดให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการติดตามประเมินความก้าวหน้าของโครงการและรายงานต่อที่ประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรเป็นระยะ
- (5) จัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือช่าง เครื่องมือตรวจวัดในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ และสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำโครงการ

4.6 กระบวนการประเมินผล

- (1) ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำโครงการ โดยอาจารย์ที่ปรึกษา
- (3) ประเมินผลจากการนำเสนอปากเปล่า และจากการเขียนปริญญานิพนธ์ โดยคณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์