

คำอธิบายรายวิชา

031001111 กลศาสตร์ 1 **2(2-0-4)**
(Mechanics I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
 ธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์และการวัด ความไม่แน่นอนของการวัด เลขนัยสำคัญ การแปลความหมายข้อมูล ปริมาณเวกเตอร์ ปริมาณสเกลาร์ ตำแหน่ง ระยะทาง การกระจัด การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน สภาพสมดุล สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลต่อการหมุน สมดุลสัมบูรณ์

Fundamental concept of physics and measurement; uncertainty of measurement; significant figures; experimental data interpretation; vector quantities; scalar quantities; position; distance; displacement rectilinear motion; Newton's laws of motion; equilibrium; translational equilibrium; rotational equilibrium; absolute equilibrium.

031001112 กลศาสตร์ 2 **2(2-0-4)**
(Mechanics II)
วิชาบังคับก่อน : 031001111 กลศาสตร์ 1
Prerequisite : 031001111 Mechanics I
 การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ การเคลื่อนที่แบบวงกลม การเคลื่อนที่แบบหมุน งานกำลัง พลังงาน โมเมนตัม การดล แรงดล การอนุรักษ์โมเมนตัม

Projectile motion; circular motion; rotational motion; work, power and energy; momentum; impulse; impulse force ; momentum conservation.

031001113 คลื่นและเสียง **2(2-0-4)**
(Wave Motion and Sound)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None
 การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นในเส้นเชือก คลื่นผิวน้ำ การซ้อนทับของคลื่น สมบัติของคลื่น เสียง ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง การได้ยิน ปรากฏการณ์ ดอปเพลอร์ คลื่นกระแทก แสง สมบัติของแสง โพลาริเซชันของแสง การกระจายของแสง กระจกเว้า กระจกนูน เลนส์เว้า เลนส์นูน ทัศนอุปกรณ์

Simple harmonic motion; wave in string; surface water wave; wave superposition; properties of waves; sound; sound intensity; intensity level of sound; hearing; doppler effect; shock.

031001114 **ปรากฏการณ์ทางไฟฟ้า** 2(2-0-4)
(Electrical Phenomena)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ไฟฟ้าสถิต กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุไฟฟ้า กระแสตรง กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย พลังงานไฟฟ้า ไฟฟ้าแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า กฎของฟาราเดย์ กฎของเลนส์ หม้อแปลงไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Electrostatics; Coulomb 's law; electric field; electric potential; capacitance and capacitor; direct current; Ohm's law; simple circuits; electric energy; electromagnetic; magnetic field; Lorenz force; electromagnetic induction; Faraday's law;Lenz's law; transformer; alternating current; electromagnetic wave.

031001115 **สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส** 2(2-0-4)
(Mechanics of Solid, Fluid and Gas)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สมบัติของสสาร สถิตยศาสตร์ของของไหล พลศาสตร์ของของไหล สมบัติของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิก

Properties of matters; fluid statics; fluid dynamics; properties of gas; kinetic theory of gas; thermodynamic law.

031001116 **อะตอมและนิวเคลียร์** 2(2-0-4)
(Atom and Nuclear)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แบบจำลองอะตอม ทฤษฎีอะตอม ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน กลศาสตร์ควอนตัมอย่างง่าย ฟิสิกส์นิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี การสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ประโยชน์ของกัมมันตภาพรังสี พลังงานนิวเคลียร์ อัลตราซาวด์ เส้นใยแก้วนำแสง อนุภาคมูลฐาน

Atomic models; atomic theory; photoelectric effects; compton effects; basic quantum theory; nuclear physics; radioactivity; radioactive decay; nuclear reaction; utilization of radioactivity; nuclear energy; ultrasound; fiber optics; fundamental particles.

031001121 เคมี 1 2(2-0-4)

(Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการเปลี่ยนแปลง สสารและสมบัติของสสาร สารบริสุทธิ์กับสารละลาย การแยกสาร การเปลี่ยนแปลงพลังงาน โครงสร้างอะตอม อนุภาคมูลฐานของอะตอม แบบจำลองอะตอม การจัดอิเล็กตรอนในอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ 1 ระบบปิดและระบบเปิด มวลอะตอม มวลโมเลกุล โมลและสูตรเคมี สมการเคมี

Matters and changes. Properties of matters; pure substances and solution; separation of matters; energy and changes; atomic structures; fundamental particles of atoms; atomic models; electronic configuration; stoichiometry I closed and opened systems; atomic and molecular mass; mole; chemical formula; chemical equations.

031001122 เคมี 2 2(2-0-4)

(Chemistry II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมบัติของแก๊ส กฎของแก๊ส การแพร่ของแก๊ส ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส สมบัติของของเหลว สมบัติของของแข็ง ตารางธาตุ สารประกอบคลอไรด์ ออกไซด์ แก๊สเฉื่อย ปริมาณสารสัมพันธ์ 2 คุณสมบัติคอลลิเกทีฟของสารละลาย สูตรอย่างง่าย สารกำหนดปริมาณร้อยละผลผลิต

Gas; liquid; solid; properties of gas; gas laws; Graham 's law of diffusion; kinetic theory of gases; properties of liquid and solid; periodic table; chloride and oxide compounds; inert gas; Stoichiometry II; colligative properties of solution; empirical formula; limiting agent; yield percentage.

031001123 เคมี 3 2(2-0-4)

(Chemistry III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พันธะเคมี แรงยึดเหนี่ยวภายในโมเลกุล การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบ โควาเลนต์ พันธะไอออนิก การเขียนสูตรและการเรียกชื่อสารประกอบไอออนิก การละลายของสารประกอบ ไอออนิก โครงสร้างของโมเลกุลโควาเลนต์ พันธะโควาเลนต์กับโครงผลึกร่างตาข่าย โมเลกุลโควาเลนต์มีขั้วและไม่มีขั้ว แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี อันดับของปฏิกิริยา พลังงานกับการดำเนินไปของปฏิกิริยา

Chemical bonds; intramolecular forces; covalent; ionic compounds and their nomenclature; solubility of ionic compounds; structures; covalent bond and network structure of molecules; polar and non polar molecules; intermolecular forces; reaction rate; reaction order; energy and reaction progress.

031001124 เคมี 4 2(2-0-4)

(Chemistry IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ ภาวะสมดุล สมดุลในปฏิกิริยาเคมี ค่าคงที่สมดุลหลักของเลอชาเตอลิเอและการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม นิยามกรด-เบส สมดุลของกรด-เบส พีเอช ของสารละลาย ปฏิกิริยาระหว่างกรดกับเบส ปฏิกิริยาไฮโดรลิซิส การไทเทรตกรด-เบส อินดิเคเตอร์ สารละลายบัฟเฟอร์

Reversible changes; chemical equilibrium; equilibrium constant and reaction quotient; Le Chatelier's principles and its application; acid-base definitions and equilibria; pH Solution; acid-base reactions; hydrolysis; acid-base titration; indicators; buffer solution.

031001125 เคมี 5 2(2-0-4)

(Chemistry V)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปฏิกิริยารีดอกซ์ เซลล์ไฟฟ้าเคมี ศักย์ไฟฟ้า เซลล์กัลวานิก เซลล์อิเล็กโทรไลต์ การนำไปใช้ประโยชน์ การผุกร่อน การป้องกัน คุณสมบัติของธาตุเรฟรีเซนเตตีฟ ธาตุทรานซิชัน แนวโน้มของธาตุตามตารางธาตุ ขนาดอะตอม พลังงานไอออไนเซชัน สัมพันธภาพอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติของสารประกอบของธาตุเรฟรีเซนเตตีฟ ธาตุทรานซิชัน การถลุงเหล็ก ทองแดง

Redox reaction; electrochemical cells and potentials; galvanic cell; electrolyte cell; application of galvanic and electrolyte cells; corrosion and protection; properties of the representative and transition elements; periodic trends; atomic size; ionization energy; electronegativity; electron affinity; properties of representative and transition compounds; commercial iron and copper production.

031001126 เคมี 6 2(2-0-4)

(Chemistry VI)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สารประกอบของคาร์บอน ไอโซเมอริซึม การเผาไหม้ สมบัติของสารประกอบไฮโดรคาร์บอน การเรียกชื่อหมู่ฟังก์ชันปฏิกิริยาที่เกี่ยวข้อง สารชีวโมเลกุล การผลิตและการใช้ประโยชน์ของอุตสาหกรรมเคมีในประเทศไทย อุตสาหกรรมปิโตรเคมี โพลีเมอร์ พลาสติก อุตสาหกรรมยาง อุตสาหกรรมแร่ เคมีกับสิ่งแวดล้อม มลพิษทางน้ำ อากาศ ดิน การบำบัดมลพิษ

Carbon compounds; isomerism; combustion; properties of hydrocarbon compounds; functional group nomenclature and related reactions; biomolecules; chemical production and use in Thailand's chemical industry; petrochemical industry; polymer; plastics; rubbers; ore mineral industry; chemistry and environment; water, air, and soil pollution and treatment.

031001127 วิทยาศาสตร์สำหรับสิ่งแวดล้อม 2(2-0-4)

(Science for Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษา วิเคราะห์ ทดลอง และอธิบายกระบวนการรักษาคุณภาพของเซลล์สิ่งมีชีวิต กลไกการรักษาคุณภาพของน้ำในพืช กลไกการควบคุมคุณภาพของน้ำ แร่ธาตุ และอุณหภูมิของมนุษย์และสัตว์ ระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย กระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การเกิดความหลากหลายทางชีวภาพ ผลของเทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ผลของความหลากหลายทางชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ภัยพิบัติตามธรรมชาติ ผลของการคัดเลือกตามธรรมชาติต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต คุณภาพของระบบนิเวศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพและแนวทางในการดูแลรักษา สภาพปัญหาสาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ แนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

Equilibrium process of living cells; mechanism of maintaining water balance in plants; mechanisms for regulating balance of water; minerals and temperature in humans and animals; immune system; process of inheriting genetic material biodiversity; effects of biotechnology on humans and the environment; effects of biodiversity on humans and the environment; natural selection; effects of natural selection on the diversity of organisms; ecological balance; the process of displacement of living things; the importance of biodiversity and

approaches to its preservation; conditions and causes of environmental and natural resource problems; approaches to solving environmental and natural resource problems.

031001131 คณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เซต ระบบจำนวนจริง อสมการอย่างง่าย ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุม ฟังก์ชันตรีโกณมิติของผลบวกและผลต่าง ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน กฎของไซน์และกฎโคไซน์ การหาระยะทางและความสูง

Set; real number system; simple inequality; relation and function; trigonometric functions; trigonometric functions of angle; trigonometric functions of sum and difference; inverse trigonometric functions; sine and cosine laws; finding distance and height.

031001132 คณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ตรรกศาสตร์ เลขฐาน การแก้สมการพีชคณิต การประยุกต์ในปัญหาทางวิศวกรรมศาสตร์ การให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการ ฟังก์ชันเชิงกำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม ทฤษฎีกราฟ

Logic; base number; solving algebraic equations; applications in engineering problems; inductive and deductive reasoning; introduction to number theory; solving absolute value inequality; exponential function; logarithm function; graph theory.

031001133 คณิตศาสตร์ 3 3(3-0-6)

(Mathematics III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

จำนวนเชิงซ้อน เมตริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น ลำดับเลขคณิต ลำดับ ฮาร์โมนิค ลำดับเรขาคณิต ลิมิตของลำดับ อนุกรม อนุกรมอนันต์ เวกเตอร์

Complex number; matrix; determinant; system of linear equations; arithmetic sequence; harmonic sequence; geometric sequence; limit of sequence, series; infinite series; vector.

031001134 คณิตศาสตร์ 4 3(3-0-6)

(Mathematics IV)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เรขาคณิตวิเคราะห์ เส้นตรง ภาคตัดกรวย การเลื่อนแกน วงกลม พาราโบลา วงรี ไฮเพอร์โบลา การหมุนแกน ระบบพิกัดเชิงขั้ว จุดตัดของโค้ง ภาคตัดกรวยในระบบพิกัดเชิงขั้ว

Analytic geometry; line; conic section; axis shifting; circle; parabola; ellipse; hyperbola; axis rotation; polar coordinate; intersection of arcs; conic section in polar coordinate system.

031001135 คณิตศาสตร์ 5 3(3-0-6)

(Mathematics V)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ความชันของเส้นโค้ง สูตรอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันแฝง อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ อนุพันธ์ผลต่าง การประมาณค่า อินทิกรัลไม่จำกัดเขต การประยุกต์ ลิมิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินทิกรัลของฟังก์ชันตรีโกณมิติ อินทิกรัลจำกัดเขต การหาพื้นที่ที่ปิดล้อมด้วย เส้นโค้ง

Limit and continuity of functions; slope of curve; derivative formula; derivative of implicit function; higher derivative; application of derivative; differential derivatives; estimation; indefinite integral and applications; limit and derivative of trigonometric function; integral of trigonometric function; definite integral; finding the area enclosed by curves.

031001136 คณิตศาสตร์ 6 3(3-0-6)

(Mathematics VI)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถิติกับการตัดสินใจและวางแผน การเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การวัดตำแหน่งของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล กำหนดการเชิงเส้น วิธีเรียงสับเปลี่ยนและวิธีจัดหมู่ ทฤษฎีบททวินาม ความน่าจะเป็น

Statistics in decision making and planning; data collection; data presentation; data analysis; measuring the location of data; measure of dispersion of data; analysis of relationships between data; linear programming; permutation and combination; binomial theorem; probability.

031001137 เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)

(Information Technology in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบของเทคโนโลยีสารสนเทศ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต สื่อสังคมออนไลน์ พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กฎหมายการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การละเมิดลิขสิทธิ์ ทรัพย์สินทางปัญญา ภัยคุกคามความปลอดภัยในการใช้อินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้บริการโปรแกรมทางอินเทอร์เน็ต จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสารโดยการศึกษาค้นคว้า เพื่อให้มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ การสืบค้นข้อมูล และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ

Meaning, importance and components of information technology; internet network; internet network; social media; electronic commerce; computer crime law; piracy intellectual property; internet security threats; internet browsing; using internet program; ethics related to the use of information technology; communication by researching for acquiring computer skills; data retrieval; responsible usage of information technology.

031001141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 2(2-0-4)

(Foundation English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟังพูดอ่านและเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันระดับเบื้องต้น องค์ประกอบและรูปแบบของการเขียน ผูกเขียนคำศัพท์ วลี ประโยคและข้อความอย่างง่ายที่ไม่ใช่รูปแบบของเรียงความ เทคนิคการอ่าน สามารถจับใจความสำคัญ วิเคราะห์รายละเอียด และสรุปความจากเรื่องที่อ่านได้ ฟังหรือพูดในสถานการณ์ง่ายๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน คำศัพท์ภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและคุณสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ ศึกษาคำกริยาที่ใช้อธิบายการทำงานของอุปกรณ์ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน

Practice of basic English listening, speaking, reading and writing skills in daily life; composition and writing styles; writing simple words, phrases, sentences and statements that are not an essay format; reading techniques; reading for main ideas, details and summarizing from the reading; listening or speaking in simple situations in classroom; English vocabulary related to

materials and their basic properties; verbs used to describe the operation of the equipment at workplace.

031001142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 2(2-0-4)
(Foundation English II)

วิชาบังคับก่อน : 031001141 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1

Prerequisite : 031001141 Foundation English I

ทักษะการฟังพูดอ่านและเขียนภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันระดับเบื้องต้น เกี่ยวข้องกับการเขียนคำศัพท์ วลีหรือรูปประโยคที่ยากขึ้น ฝึกใช้กลวิธีต่างๆ ในการอ่านงานเขียนเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการและแม่นยำ วิเคราะห์โครงสร้างภาษา เนื้อหา และวิธีการนำเสนอข้อมูลของผู้เขียน การเดาความหมายศัพท์จากบริบท ฝึกฟังหรือพูดในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ศัพท์เทคนิคเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้ายุคใหม่ อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ การใช้วลีและคำวิเศษณ์ที่ใช้อธิบายสถานที่

Practice of basic English listening, speaking, reading and writing skills in daily life; advanced vocabulary, phrases or sentences; different reading strategies for gaining accurate and precise information; analysis of language structures, content and methods of presenting the author's information; guessing the meaning of words from context; practice of listening or speaking in everyday situations; vocabulary related to modern electrical appliances, equipment or tools used in the automotive industry; phrases and adverbs used to describe places.

031001143 การอ่านภาษาอังกฤษ 2(2-0-4)
(Reading)

วิชาบังคับก่อน : 031001142 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2

Prerequisite : 031001142 Foundation English II

การอ่านเพื่อเก็บข้อมูล การอ่านในชีวิตประจำวัน การอ่านประโยคที่ยาวและซับซ้อนในระดับปริจเฉท รูปแบบต่างๆ การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ การจดบันทึกย่อและการสรุปความทักษะการอ่านเพื่อเพิ่มพูนศัพท์ ภาษาและวัฒนธรรมจากบทอ่านที่มีหัวข้อหลากหลาย คำศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวกับพื้นฐานในการปฏิบัติงานช่าง ฝึกการเขียนรายงานความสูญเสียหรือการสูญหายของอุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนเข้าใจ กฎ ระเบียบ ข้อปฏิบัติ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ แผนภาพ ป้ายประกาศความปลอดภัยในโรงงาน และสามารถ เขียนข้อความ กรอกข้อมูลการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง

Reading for information; reading in daily life; reading long and complex sentences in different categories; critical reading; note-taking and summarizing; reading skills to improve vocabulary; language and culture from readings on various topics; technical terms related to basic technical works; writing reports on damage or loss of equipment and tools; understanding rules,

regulations, procedures, signs, symbols, diagrams, safety notices written in English; writing messages and filling out work-related information correctly.

031001144 การเขียนภาษาอังกฤษ 2(2-0-4)
(Writing)

วิชาบังคับก่อน : 031001143 การอ่านภาษาอังกฤษ

Prerequisite : 031001143 Reading

การเขียนโครงสร้างประโยคพื้นฐาน การเขียนเรียงความเชิงเล่าเรื่อง บรรยายและอธิบาย เหตุการณ์โดยใช้หลักไวยากรณ์ คำเชื่อมประโยคและเครื่องหมายวรรคตอนที่ถูกต้อง เน้นการเรียบเรียงความคิด กระบวนการเขียนภาษาอังกฤษ เทคนิคคำศัพท์เกี่ยวกับการอธิบายองค์ประกอบและความสำคัญของหน้าที่ของ เครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ การปฏิบัติและสาธิตขั้นตอนการปฏิบัติงานง่ายๆ ตลอดจนเข้าใจชื่อวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงาน คุณลักษณะเฉพาะของเครื่องมือ ขนาด สัดส่วน รูปทรงได้อย่างถูกต้อง

Writing basic sentence structures; writing narrative; essay writing; describing and explaining events using grammatical principles; conjunctions and punctuation; ideas for writing process; vocabulary techniques for describing the elements and important tools or devices' functions; practice and demonstration of simple operating procedures; English names of materials and equipment working tools; tools' characteristics, dimensions, proportions and shapes.

031001145 การฟัง-พูดภาษาอังกฤษ 2(2-0-4)
(Listening-Speaking)

วิชาบังคับก่อน : 031001144 การเขียนภาษาอังกฤษ

Prerequisite : 031001144 Writing

การฟังและพูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารในชีวิตประจำวันทั้งในสถานการณ์ที่เป็นทางการ และไม่เป็นทางการ โครงสร้างไวยากรณ์ในภาษาพูด หลักการออกเสียง การเน้นเสียงในระดับคำ ประโยคเพื่อ พัฒนาการพูด ฝึกสนทนาตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ฝึกทักษะในการฟังระดับเบื้องต้น ฟังบทสนทนา บทพูด หลากหลายประเภท ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรม ความสามารถสื่อสารต่างวัฒนธรรม ภาษาอังกฤษเทคนิค คำศัพท์เกี่ยวกับการบอกทิศทาง การอ่านแผนที่ เข้าใจและสามารถเปรียบเทียบคุณสมบัติของสินค้านวัตกรรมได้

Listening and speaking English for everyday communication in formal and informal situations; grammatical structure in spoken language; principles of pronunciation; stress of words and sentences to improve speaking; conversation practice according to daily situations; basic listening skill practice; listening to conversations, various types of dialogues; cultural differences; intercultural communication skills; vocabulary techniques for giving directions; map reading; understanding and comparison of the properties of innovative products.

031001146 ภาษาอังกฤษเตรียมความพร้อม 2(2-0-4)

(Preparatory English Language Testing)

วิชาบังคับก่อน : 031001145 การฟัง-พูดภาษาอังกฤษ

Prerequisite : 031001145 Listening-Speaking

การฟังและพูดภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารในระดับที่ยากขึ้นและเป็นทางการมากขึ้น การฝึกสนทนาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ฝึกการออกเสียงที่ถูกต้อง วัฒนธรรมและขนบธรรมเนียมที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างความมั่นใจในการสนทนาภาษาอังกฤษ ฝึกทักษะในการฟังบทสนทนาที่ยาวและยากขึ้น การฝึกการนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษ โดยเริ่มจากการเตรียมเค้าโครงเรื่อง การสืบค้นข้อมูล การใช้สื่อประกอบการพูด การนำเสนอความคิดได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ คำศัพท์เกี่ยวกับนวัตกรรม การอธิบายทางเทคนิค และวินิจฉัยปัญหาทางเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Listening and speaking English for a more difficult and formal level of communication; practicing conversations related to different situations in daily life; practice correct pronunciation related to cultures and customs to build confidence in English conversation; practice listening to longer and more difficult conversations.

031001151 ภาษาไทย 1 2(2-0-4)

(Thai I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ธรรมชาติและความสำคัญของภาษา ลักษณะเฉพาะของภาษาไทย ภาษากับการสื่อสาร ความหมายขององค์ประกอบ อุปสรรค วิธีการแก้ไขอุปสรรค ภาษาที่ใช้ในการสื่อสาร และการสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต การสร้างคำภาษาไทย คำยืมจากภาษาต่างประเทศ การใช้คำและสำนวน การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบความหมาย จุดมุ่งหมายทั่วไปของการฟัง การฟังให้สัมฤทธิ์ผล มารยาทในการฟัง ความรู้และความเข้าใจของผู้ส่งสาร วิธีการสื่อสารในการประชุม และการพูดสื่อสาร ความสำคัญของการพูดที่มีประสิทธิภาพ การพูดระหว่างบุคคลในกลุ่ม และการพูดให้สัมฤทธิ์ผล

Nature and importance of language; characteristics of Thai language; language and communication; the meaning of the elements, obstacles, and methods of solving the obstacles; communicative language and communication via the internet; Thai word formation; borrowed words from foreign languages; use of words and expressions; effective listening; semantic patterns; general purpose of listening; effective listening; listening etiquette; knowledge and understanding of the speakers; methods of communication in meetings; speaking for communication; the importance of effective speaking; speaking in a group; effective speaking.

031001152 ภาษาไทย 2 2(2-0-4)

(Thai II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วัฒนธรรมกับภาษา ระดับภาษาและราชาศัพท์ ภาษากับเหตุผล ชนิดของคำและการร้อยเรียงประโยค การวิเคราะห์และสังเคราะห์ประโยค ความสำคัญของประเภทของการอ่าน การอ่านเก็บความรู้ การอ่านเอาเรื่อง การอ่านวิเคราะห์ และการอ่านตีความ จุดมุ่งหมายในการอ่าน การอ่านเพื่อพัฒนาตนเองในด้านความรู้ ด้านอารมณ์ และด้านคุณธรรม การอ่านชีวิตประจำวัน การอ่านออกเสียงที่ถูกต้อง ความงามกับภาษาในวรรณคดีไทย ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับงานที่ประพันธ์

Culture and language; language levels and royal words; language and reason; word types; sentence formation; sentence analysis and synthesis; the importance of different types of reading; reading for knowledge; reading for main ideas; reading for analysis, reading for interpretation; reading purposes; reading for self-improvement in terms of knowledge, emotion and moral; reading in daily life, correct aloud reading, language appreciation in Thai literature; general knowledge related to literature.

031001153 ภาษาไทย 3 2(2-0-4)

(Thai III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภาษา กับความคิด การเขียนผังมโนภาพ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเขียน การเขียนสะกดคำที่ถูกต้องตามหลักภาษาไทย การเขียนโครงเรื่อง การเขียนย่อหน้าและการเขียนอธิบาย การเขียนเรียงความ การเขียนรายงานวิชาการ การเขียนเชิงธุรกิจ การสร้างแบบสอบถาม และการเขียนวิจารณ์วรรณกรรม

Language and thought; mind mapping; basic knowledge of writing; writing the correct spelling according to Thai language principle; storyline writing; paragraph and descriptive writing; essay writing; academic report writing; business writing; creating a questionnaire; writing for literary criticism.

031001161 **สังคมศึกษา 1** 2(2-0-4)

(Social Study I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

มนุษย์กับสังคม โครงสร้างของสังคม สถาบันสังคม การจัดระเบียบทางสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และต่างประเทศ ปัญหาสังคมไทย ศาสนาที่เกี่ยวข้องกับสังคมไทย จริยธรรมและคุณธรรมสำหรับเยาวชนไทย สิทธิมนุษยชน การพัฒนาคุณภาพประชากร กฎหมาย ประเภทของกฎหมาย หลักกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การใช้และบังคับให้เป็นไปตามกฎหมาย

Man and society; social structure; social institutions; social organization; international and local wisdom; Thai social problems; religions in Thai society; ethics and morals for Thai youth; human rights; population quality development; law; types of laws; laws in daily life; law enforcement.

031001162 **สังคมศึกษา 2** 2(2-0-4)

(Social Study II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

รัฐ การจัดระเบียบการปกครองภายในรัฐ ระบอบการเมืองการปกครองที่สำคัญ การเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยของไทย บทบาทของสถาบันพระมหากษัตริย์ในระบอบการเมืองการปกครองไทย ประวัติศาสตร์ สังคมและเศรษฐกิจไทยสมัยสุโขทัยถึงต้นรัตนโกสินทร์ และหลังทำสนธิสัญญาเบาว์ริง วิวัฒนาการทางการเมือง ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศของไทย การแบ่งยุคทางประวัติศาสตร์ ศิลปวัฒนธรรมชาติตะวันตก ประวัติศาสตร์เศรษฐกิจของชาติตะวันตก ประวัติศาสตร์การเมืองของชาติตะวันตก

State; state organization; important political regime; politics and governance of democratic Thailand; the role of the monarchy in Thai political regime; Thai history, society and economy from Sukhothai to early Rattanakosin periods and after the Bowring Treaty; Thailand's political evolution and international relations; historical period classification; western art and culture; history and economic of western nations; political history of western nations.

031001163 สังคมศึกษา 3 2(2-0-4)

(Social Study III)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ภูมิศาสตร์กายภาพ ภูมิศาสตร์ของไทย สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติของไทย ภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก ภาคใต้ ความรู้เบื้องต้นวิชาเศรษฐศาสตร์ กิจกรรมทางเศรษฐกิจ กลไกตลาด ระบบเศรษฐกิจ การวัดระดับกิจกรรมทางเศรษฐกิจและหน่วยธุรกิจ เศรษฐกิจภาครัฐบาลและกิจกรรมทางเศรษฐกิจไทย ปัญหาและการพัฒนาเศรษฐกิจไทย

Physical geography, Thailand's Geography; environment and natural resources of Thailand; northern, northeastern, central, eastern, western and southern regions of Thailand; basic knowledge of economics, economic activities; market mechanism; economic system; level of economic activity and business units; government economic function; Thailand's economic activities; problems and development of Thai economy.

031001164 หน้าที่พลเมือง 2(2-0-4)

(Citizenship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แสดงออก แนะนำผู้อื่น ยกย่องบุคคลที่มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ เสียสละ เป็นแบบอย่าง มีส่วนร่วม ในการจัดกิจกรรม สนับสนุนให้ผู้อื่น แสดงออกถึงความรักชาติ ยึดมั่นในศาสนา เทิดทูนสถาบันพระมหากษัตริย์ เป็นแบบอย่าง ประยุกต์ เผยแพร่ พระบรมราโชวาท หลักการทรงงาน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นแบบอย่าง ส่งเสริมสนับสนุน ประยุกต์ใช้กระบวนการประชาธิปไตยในการวิพากษ์ประเด็นนโยบายสาธารณะที่ตน สนใจและให้ผู้อื่นเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย มีส่วนร่วมตัดสินใจเลือกตั้งอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบอย่าง ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้อื่นเป็นพลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย รู้ทันข่าวสาร รู้ทันสื่อ คาดการณ์เหตุการณ์ล่วงหน้าบน พื้นฐานของข้อมูล มีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาเมื่อเกิดความขัดแย้งโดยสันติวิธี สร้างเครือข่ายการป้องกัน ปัญหาความขัดแย้ง มีส่วนร่วมและตัดสินใจเลือกตั้งอย่างมีวิจารณญาณ ยอมรับในอัตลักษณ์และเคารพความ หลากหลายในสังคมพหุวัฒนธรรม เห็นคุณค่าของการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ พึ่งพาซึ่งกันและกัน ปฏิบัติตนเป็นผู้มี วินัยในตนเอง

Expressing; introducing others; praising people who are generous, sacrifice themselves for others and good role models; participating in activities; encouraging others to show patriotism and adhere to religion; honoring the monarchy as a model; applying and disseminating His Majesty's royal teachings, working principle. philosophy of sufficiency economy; being a role

model to encourage and support the use of democratic process for criticizing public policy issues of one's interest; encouraging others to be good citizens in a democratic way; participating in making critical decisions on elections; updating the current news; updating with the media; anticipate events based on information; participating in peaceful problem solving; building a network to prevent conflicts; accepting and respecting the diversity of identities in multicultural society; realizing the value of peaceful cohabitation; mutually helping each other; being a person with good discipline.

031001171 สุขศึกษา 1(1-0-2)
(Health Education)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

กระบวนการสร้างเสริมและดำรงประสิทธิภาพการทำงานของระบบอวัยวะ การสร้างเสริม ให้ความรู้ในด้านโภชนาการ การเคลื่อนไหวในกิจกรรม ส่งเสริม ควบคุม ดูแล การป้องกันโรค อุบัติเหตุ ดำรงรักษาสุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาชีพให้มีความปลอดภัย มีสภาพร่างกายและจิตใจที่สมบูรณ์แข็งแรง ตามหลักของอาชีวอนามัย

The process of enhancing and maintaining the performance of organ systems; knowledge of nutrition and movement in activities; promoting, supervising, taking care and preventing disease and accidents; maintaining the health and hygiene of all people with different occupations to be safe; encouraging having good physical and mental health according to occupational health principle.

031001271 พลศึกษา 1 1(0-2-1)
(Physical Education I)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
Prerequisite : None

กีฬาสากล การฝึกทักษะพื้นฐาน เทคนิคการเล่นกีฬาได้อย่างถูกต้อง มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้กิจกรรมการเคลื่อนไหว การออกกำลังกาย การเล่นเกมและกีฬา เป็นเครื่องมือในการพัฒนาโดยรวมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา

International sports; basic sport skills training; sport playing techniques; movement activities; exercising; playing games and sports for improving physical and mental health, mind, emotion, social skills, and intelligence.

031001272	พลศึกษา 2 (Physical Education II) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กีฬาเพื่อสุขภาพ การเล่นกีฬา การออกกำลังกายที่มีจุดประสงค์แน่นอนในการพัฒนาสุขภาพ เสริมสร้างสุขภาพให้ดีขึ้น ช่วยแก้ไขฟื้นฟูทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนที่สมบูรณ์	1(0-2-1)
	Playing sports for good health; exercise for good health; exercise for physical, mental, emotional and intellectual improvement for being the perfect person.	
031011203	ปฏิบัติงานโลหะเบื้องต้น (Basic Metal Work Practice) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None กฎและความปลอดภัยในโรงงาน ปฏิบัติงานโลหะ การใช้เครื่องมือ งานตะไบ งานร่างแบบ การวัด การสอบขนาด งานเลื่อย งานเจาะรู งานเจาะรูฝังหัวสกรู งานเจาะรูทำเกลียว งานผายปากรู งานรีมเมอร์เครื่อง งานทำเกลียวด้วยมือ งานตะไบปรับละเอียด งานตะไบโค้งรัศมี งานตะไบมุมมองศา	2(0-6-2)
	Basic metal work practice; tools use; safety rules in workshop; filing work; layout; measurement; sawing; drilling; boring; spiral drilling; countersinking; reaming; tapping; surface finishing filing; curve filing; corner filing.	
031011221	ศิลปะ (Art) วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite : None ความหมายของงานทัศนศิลป์ ศัพท์ทางทัศนศิลป์ ความเชื่อมโยงของทัศนศิลป์กับงานเขียนแบบ วิศวกรรม ลายเส้น มุมมองของภาพสองมิติ สามมิติ การร่างแบบด้วยมือเปล่า การวิเคราะห์การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เทคนิค มีทักษะและเทคนิคในการใช้วัสดุ อุปกรณ์ กระบวนการที่สูงขึ้นในการสร้างงานทัศนศิลป์ สร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ด้วยเทคโนโลยี โดยเน้นหลักการออกแบบ การจัดองค์ประกอบ ออกแบบงานได้เหมาะสมกับชิ้นงาน	1(0-2-1)
	Meaning of visual art; visual art terms; relation of visual art and engineering drawing; line; 2D and 3D viewpoints; hand sketching; material selection; equipment; techniques; advanced process for visual art; creating visual art by technology and design; art composition and workpiece.	

031011222 ดนตรีเพื่อสันทนาการ 1(0-2-1)

(Music for Recreation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาและฝึกทักษะทางดนตรีผ่านกระบวนการอธิบาย อ่าน เขียน โน้ตดนตรีไทยและสากล ในอัตราจังหวะต่างๆ รูปแบบของบทเพลงและวงดนตรีแต่ละประเภททั้งไทยและสากล อธิบายความแตกต่างทางวัฒนธรรมที่มีผลต่อการสร้างสรรค์งานดนตรี อ่าน เขียน โน้ตดนตรีในอัตราจังหวะต่าง ๆ ร้องเพลงหรือเล่นดนตรีเดี่ยวและรวมวง โดยเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดง โดยเน้นเทคนิคการแสดงออกและคุณภาพของการแสดง

Study and practice of musical skills through the process of explaining, reading and writing Thai and international music note symbols at various stroke rates; styles of songs; types of Thai and international music bands; cultural differences that affect music creation; reading and writing music note symbols at different rhythms; singing or playing a music instrument solo and in a band with good performance

031011321 เขียนแบบเครื่องกล 1 2(1-2-3)

(Mechanical Drawing I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือเขียนแบบ มาตรฐานในงานเขียนแบบ ขนาดกระดาษ ขนาดตัวเลข ตัวอักษร ชนิดความหนาของเส้น การใช้มาตราส่วน การบอกขนาดแบบงาน การเขียนแบบรูปทรงเรขาคณิต การเขียนภาพฉาย มุมที่ 1 มุมที่ 3 ของชิ้นงาน ทรงตัดตรง ทรงตัดเฉียง ทรงกระบอก ทรงพีระมิด ทรงกรวย ทรงกลม การเขียนแบบชิ้นงานเป็นภาพสามมิติ ภาพไอโซเมตริก ภาพออบลิก ภาพไดเมตริก และทัศนียภาพ การกำหนดเงาของภาพ 2 มิติ 3 มิติ การเขียนแบบภาพตัด ภาพตัดเต็ม ภาพตัดครึ่ง ภาพตัดเลื่อน ภาพตัดพิเศษ

Use of drawing tools; mechanical drawing standard; drawing paper size; letter size; types of line thickness; drawing ratio; work piece dimensioning; basic descriptive geometry drawing; first and third angle projection for straight cut, oblique cut, pyramid, cone and sphere; 3D drawing; isometric drawing; oblique drawing; diametric drawing; perspective drawing; 2D and 3D shadow drawing; section view drawing; full section view drawing; half section view drawing; stepped view drawing; special view drawing.

031021111 **วัสดุไฟฟ้าและการคำนวณ** 2(2-0-4)

(Electrical Materials and Calculation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานวัสดุ วัสดุที่นำมาทำเป็นแม่เหล็กทั้งแม่เหล็กไฟฟ้า แม่เหล็กถาวร วงจรแม่เหล็ก ความสูญเสียในเนื้อเหล็ก การแบ่งลักษณะการนำไฟฟ้าของวัสดุตามโครงสร้างแถบพลังงาน วัสดุตัวนำไฟฟ้า วัสดุความต้านทาน วัสดุแปร่งถ่านไฟฟ้า วัสดุฉนวน คุณสมบัติความทนต่อกระแสวาบ ความสามารถต้านไฟฟ้า ดัชนีวัดความต้านทานผิวฉนวน ค่าไดอิเล็กตริกของฉนวน ฉนวนและความทนต่ออาร์กไฟฟ้า สายเคเบิล สายนำสัญญาณ เส้นใยแก้วนำแสง การเลือกใช้สายเคเบิล การนำวัสดุทางไฟฟ้าไปใช้ในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อินทรีย์ น้ำมันหม้อแปลง แลกเกอร์ฉนวน วานิชฉนวน

Fundamentals of materials; materials used to make electrical magnets and permanent magnets; magnetic circuit; loss in iron body; classification of conductivity of materials with energy band structures; conductor materials; resistor materials; carbon brush materials; insulators; toleration to electric flash; ability of electrical resistance; key performance measures for surface resistance; insulation dielectric; insulation and toleration to electrical arcs; electrical cables; cables; fiber optic cable; selection and use of cables; application of electrical materials to electronic circuit; organics; transformer oils; insulation lagers; insulation vanish.

031021112 **เครื่องมือวัดไฟฟ้า** 2(2-0-4)

(Electrical Measuring Instruments)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการและการทำงานของเครื่องวัดทางไฟฟ้า ชนิดของเครื่องวัด วิธีการวัดปริมาณทางไฟฟ้า การวัดค่าความต้านทานอิมพีแดนซ์ การวัดปริมาณทางไฟฟ้า โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ มิลลิเมตร กัลวานมิเตอร์ แคลมป์มิเตอร์ บริดจ์ คาปาซิแตนซ์บริดจ์ ออสซิลโลสโคป เครื่องกำเนิดสัญญาณ วัดดีมิเตอร์ เพาเวอร์มิเตอร์ ฟรีควนซีมิเตอร์ ฟลักซ์มิเตอร์ระบบอะนาล็อก ระบบดิจิทัล ความคลาดเคลื่อนในการวัด ความเที่ยงตรงของเครื่องมือวัด การทดสอบและปรับแต่งมิเตอร์ การขยายย่านการวัด

Fundamentals of principles and operation of electrical measurement; electrical measurement; method to measure electricity and impedance measurement; electrical quantity measurement; impedance resistance measurement; methods to measure electrical quantity; voltage meter; ampere meter; multi meter; galvanometer; bridge; capacitance bridge; oscilloscope;

signal generator; watt meter; power meter; frequency meter; flux meter; analog flux meter; digital flux meter; error in measurement, meter testing and calibrating; extending measurement scale.

031021121 วงจรไฟฟ้า 1 2(2-0-4)

(Electric Circuits I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสตรง แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความต้านทานไฟฟ้า ค่าความต้านทานของตัวนำไฟฟ้า ค่าความนำไฟฟ้า สัมประสิทธิ์อุณหภูมิ กฎของโอห์ม วงจรความต้านทานแบบอนุกรม ขนาน ผสม วงจรแบบบริดจ์ วงจรแบ่งแรงดันชนิดมีโหลดและไม่มีโหลด วงจรแบ่งกระแส การเปลี่ยนค่าความต้านทานจากสตาร์เป็นเดลต้า การเปลี่ยนค่าความต้านทานจากเดลต้าเป็นสตาร์เพื่อใช้หาค่าความต้านทานรวม งานและกำลังไฟฟ้า พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนรูปเป็นความร้อน หลอดไฟฟ้า เซลล์ไฟฟ้า วิธีการต่อเซลล์ไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์แบบเมช การวิเคราะห์แบบโนด ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีเทวินิน ทฤษฎีเนอร์ตัน ตัวเก็บประจุไฟฟ้า ตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า พฤติกรรมทางด้านแรงดันและกระแสของวงจรผสมของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุไฟฟ้าและตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า

Fundamentals of calculation in direct current circuits; electric voltage; electric current; electric resistance; resistance value of resistor; conducting value of conductor; temperature coefficient; Ohm's law; resistor in series, parallel, and compound circuits; bridge circuit; load and unload voltage divider; current divider; star-to-delta and delta-to-star transformation for total resistance calculation; form changing of electrical power to heat; electric bulb; electric cell; method for connecting electric cell; Kirchhoff's law; mesh current theory; node voltage theory; superposition theory; Thevenin's theory; Norton's theory; capacitor; inductor; behavior of voltage and current in resistor-capacitor-inductor compound circuit.

031021122 วงจรไฟฟ้า 2 2(2-0-4)

(Electric Circuits II)

วิชาบังคับก่อน : 031021121 วงจรไฟฟ้า 1

Prerequisite : 031021121 Electric Circuits I

การคำนวณวงจรไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟส แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความถี่ไฟฟ้า ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ยไฟฟ้า ค่าประสิทธิภาพไฟฟ้า ค่าความต้านทานไฟฟ้า ค่าความนำไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้าและตัวเก็บประจุไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ วงจรรีโซแนนซ์ ค่าควอลิตี้แฟคเตอร์ สามเหลี่ยมเวกเตอร์ งานและกำลังไฟฟ้า เพาเวอร์แฟคเตอร์ การแก้เพาเวอร์แฟคเตอร์ ในวงจรไฟสลับหนึ่งเฟส การคำนวณและวิเคราะห์วงจรไฟสลับสามเฟส แรงดัน กระแสในวงจรสตาร์ กระแสในสายนิวตรอน แรงดันและกระแสในวงจร

เดลต้า การคำนวณกำลังของระบบไฟฟ้าสามเฟสแบบโหนดสมดุล แบบโหนดไม่สมดุล การคำนวณหาขนาดตัวเก็บประจุไฟฟ้าที่ใช้ในการแก้ไขค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ในวงจรไฟฟ้ากำลังสามเฟส

Calculation of electricity in single-phase alternative; current circuit; voltage; current; frequency; peak value; average value; root mean square value; resistance; conductance; capacitance; and inductance in AC circuit; resonance circuit; quality factor; triangle vector; work and electrical power; power factor; power factor correction in single-phase AC circuit; calculation and analysis of three-phase AC circuit; current in star circuit; current in neutron; voltage and current in delta circuit; calculations of power in balanced and unbalanced load three-phase system, calculation of capacitor for power factor correction in three-phase electrical power system.

031021123 เครื่องจักรไฟฟ้า 1 2(2-0-4)

(Electrical Machines I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

คุณสมบัติและโครงสร้างของแม่เหล็กไฟฟ้า การสูญเสียในแกนเหล็ก การคำนวณในวงจรแม่เหล็กไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน แรงดึงดูดในแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง โครงสร้างส่วนประกอบ การทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง การสูญเสีย กำลังงานและประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง การควบคุมแรงดันไฟฟ้าและการขนานเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสตรง หลักการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง แรงบิด ความเร็วรอบ การสูญเสียและประสิทธิภาพของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง การเริ่มเดินมอเตอร์กระแสตรง

Electromagnetic properties and structure; loss in iron core; calculation of electromagnetic circuit in series and parallel; attraction in electromagnetic circuit; direct current machines; structure, elements, and functioning of direct current generator; loss of power and effectiveness of generator, control of voltage and direct current generator paralleling; principle of direct current motor; torque, speed, loss and efficiency of direct current motor; motor starting.

031021124 เครื่องจักรไฟฟ้า 2 2(2-0-4)

(Electrical Machines II)

วิชาบังคับก่อน : 031021123 เครื่องจักรไฟฟ้า 1

Prerequisite : 031021123 Electrical Machines I

โครงสร้างและหลักการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า วงจรสมมูล แผนภาพเฟสเซอร์ การทดสอบหาพารามิเตอร์ของหม้อแปลงไฟฟ้า การควบคุมแรงดันไฟฟ้า การสูญเสียและประสิทธิภาพของหม้อแปลงไฟฟ้า การหาข้อผิดพลาดของหม้อแปลงไฟฟ้า การต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส โครงสร้างและหลักการทำงานของเครื่องกลเหนี่ยวนำ

3 เฟส วงจรสมมูล กำลังสูญเสียและกำลังงานของมอเตอร์เหนี่ยวนำ 3 เฟส การวิเคราะห์มอเตอร์เหนี่ยวนำ จากการเขียนแผนภาพวงกลม มอเตอร์เหนี่ยวนำเฟสเดียว การเริ่มหมุนและการป้องกันมอเตอร์

Structure and principle of electrical transformer; equivalent circuit of phasor diagram; transformer parameter testing; voltage control; loss and efficiency of transformer; how to find transformer's terminals, connection of one-phase and three-phase transformers; structure and principle of three-phase induction machine; equivalent circuit; loss and power of three phase induction motor, analysis of induction motor, drawing the diagram of one-phase induction motor; reverse starting and protection of motor.

031021131 วิทยาการก้าวหน้าไฟฟ้า-อิเล็กทรอนิกส์ 2(2-0-4)

(Selected Topics in Electrics-Electronics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เทคโนโลยีไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับระบบกำลัง ระบบส่องสว่าง การคำนวณค่า การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า พลังงานทดแทน โดยให้สอดคล้องกับการประยุกต์ใช้งานจริง

Electrical technology related to power electricity, lighting system, electric power calculation, energy conservation and renewable energy considering the actual application.

031021132 หุ่นยนต์เบื้องต้น 2(2-0-4)

(Introduction to Robot)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติความเป็นมาของหุ่นยนต์ ประเภทของหุ่นยนต์ ประโยชน์ของการทำงานหุ่นยนต์ องค์ประกอบและโครงสร้างของหุ่นยนต์ ระบบการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ แหล่งพลังงานสำหรับหุ่นยนต์ ระบบเซนเซอร์ของหุ่นยนต์ รูปแบบการทำงานและวงจรควบคุมการทำงานของหุ่นยนต์เบื้องต้น หุ่นยนต์ทำงานด้วยเสียง หุ่นยนต์ทำงานด้วยแสง หุ่นยนต์เดินตามเส้น หุ่นยนต์ควบคุมด้วยรีโมทแบบมีสายและแบบไร้สาย สร้างหุ่นยนต์เดินตามเส้นด้วยบอร์ดอาดูโน่ ออกแบบและสร้างเซนเซอร์ตรวจจับเส้นที่ใช้กับหุ่นยนต์เดินตามเส้น เขียนโปรแกรมสั่งงานให้หุ่นยนต์ทำงานในระบบอัตโนมัติ ระบบควบคุมด้วยรีโมทแบบมีสายและแบบไร้สาย

History of robot; types and benefit of robot; fundamental robot structure and system; robot structure; movement systems; power supply systems; sensor system; operation and control systems; introduction to basic robot; solar robot; tracking robot; robot with and without wire-remote control; creation of robot walking on the line by Arduino board; design and creation

of sensor for the robot to walk on the line; programming for robot's functioning in automatic mode; control system with and without wire remote controllers.

031021133 การจำลองการทำงานสำหรับวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์โดยคอมพิวเตอร์ 2(2-0-4)
(Computer-Aided Simulation for Electrical and Electronic Circuits)

วิชาบังคับก่อน: 031021322 เขียนแบบไฟฟ้า 2, 031021351 เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์

Prerequisite : 031021322 Electrical Drawing II, 031021351 Electronic Drawing

จำลองการทำงานวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน การใช้โปรแกรม पीสไปร์ หรือ แอลทีสไปร์ จำลองการทำงาน การจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรตัวต้านทานแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม การวิเคราะห์กฎของเคียร์ชฮอฟ การวิเคราะห์แบบเมฆและโหนด การจำลองการทำงานของวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำในวงจรอนุกรม ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำในวงจรขนาน ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุในวงจรขนาน การจำลองการทำงานของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรเรียงกระแส วงจรกรองแรงดัน วงจรขยายคอมมอนแบบต่างๆของทรานซิสเตอร์ วงจรไบอัสทรานซิสเตอร์แบบต่างๆวงจรออปแอมป์ วงจรดิจิทัล

Simulation of electrical and electronic circuit by simulation software: PSpice, LTSpice; simulation of direct current electric circuits: series, parallel and compound circuits; test of direct current circuit using Kirchhoff's law; analysis by mesh current and node voltage theory; simulation of alternating current circuit; capacitive reactance and inductive reactance in series and parallel circuits; resistor; inductor; capacitor in series circuit; simulation of electrical circuit; rectifier circuit; voltage filter circuit; transmitter common-emitter amplifier circuit; bias circuit; different types of transistors; Op-Amp circuit; digital circuit.

031021141 วงจรดิจิทัล 1 2(2-0-4)
(Digital Circuits I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ชนิดและระบบของวงจรรีจิตอล เลขฐาน ฐานสิบ ฐานสอง ฐานแปด ฐานสิบหก การแปลงฐานของตัวเลข การกระทำทางคณิตศาสตร์ของตัวเลขฐาน รหัสใช้ในระบบดิจิทัล วงจรเกท สัญลักษณ์และหน้าที่ของเกท พีชคณิตบูลีน การเขียนวงจรลอจิกจากสมการบูลีน การลดรูปวงจรลอจิกโดยใช้พีชคณิตบูลีน วงจรคอมบินชันลอจิก และการออกแบบเบื้องต้น แผนผังคาร์โนท์ การใช้แผนผังคาร์โนท์ในการออกแบบวงจรคอมบินชันลอจิก

Digital circuit types and systems; bases of number system: base 10, base 2, base 8 and base 16; converting bases and mathematic calculation of the base numbers; codes used in

setting load line and operating point of transistor; arrangement of bias circuit; classes of amplified circuit, multipart connection of amplified circuit, types of amplified circuit: differential Darlington, push-pull, OTL and OCL); characteristics of crossover distortion; adjustable sound signal circuit; power amplifiers of class A, B, AB, C, and D.

031021152 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2 2(2-0-4)
(Electronic Circuits II)

วิชาบังคับก่อน : 031021151 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1

Prerequisite : 031021151 Electronic Circuits I

การป้อนกลับในวงจรขยาย การทำงานและการใช้งานของออปแอมป์ คุณลักษณะทางโครงสร้างและการใช้งาน เฟต ยูเจที เอสซีอาร์ ไดแอค ไตรแอค วงจรใช้งานของเฟต การใช้งานของอุปกรณ์ทางด้านไฟฟ้ากำลัง เอสซีอาร์ ยูเจที พียูที ไดแอค ไตรแอค ในงานอุตสาหกรรม วงจรควบคุม คุณลักษณะทางโครงสร้างของวัสดุกึ่งตัวนำที่ทำงานด้วยแสง โฟโตไดโอด แอลอีดี แอลซีดี การใช้อุปกรณ์ที่ทำงานด้วยแสงทางอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมการใช้แผ่นระบายความร้อนในงานอิเล็กทรอนิกส์ การออกแบบและคำนวณแผ่นระบายความร้อน

Feedback in amplified circuit; operation and usage of operation amplifiers (Op-Amps); characteristics of structures and usage of FET, UJT, SCR, Diac, and Triac; FET circuits; usage of power electronics semiconductors such as SCR, UJT, PUT, Diac, and Triac in industry; controller circuit; structural characteristics of optical semiconductors such as photo diodes, LED, and LCD; usage of optical semiconductors in electronic control; usage of heat sinks in electronic work; design and calculations of heat sink.

031021153 เทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม 2(2-0-4)
(Communication Technology)

วิชาบังคับก่อน : 031021152 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2

Prerequisite : 031021152 Electronic Circuits II

วิวัฒนาการของการสื่อสารในยุคแรกจนถึงยุคปัจจุบัน การจัดระบบสื่อสารในประเทศไทย การจัดสรรคลื่นความถี่ในการใช้งานกับอุปกรณ์สื่อสารแต่ละประเภทตามประกาศทางกฎหมาย หลักการทำงานของ การสื่อสารแบบใช้สายและแบบไร้สาย การรับ-ส่งข้อมูลแบบไร้สายระยะใกล้ ระยะไกล ระบบการสื่อสารผ่านดาวเทียม การใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในงานเทคโนโลยีการสื่อสารและโทรคมนาคม ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับการแพร่กระจายคลื่นวิทยุ เครื่องรับ-ส่งวิทยุ หลักการเครื่องส่งและเครื่องรับโทรทัศน์ องค์ประกอบ หลักการทำงานของโทรทัศน์ ระบบโทรทัศน์วงจรปิดแบบใช้สาย แบบไร้สาย การสื่อสารทางภาพและเสียงด้วยระบบไร้สายแบบเรียลไทม์ในยุคปัจจุบัน ชนิดและประเภทของเสาอากาศใช้สำหรับการรับ-ส่งสัญญาณในยุคปัจจุบัน

Evolution of communication technology from the beginning to present; manipulation of communication system in Thailand; allocation of frequency for different communication devices according to the law; principle of wired and wireless communication; short and long distance wireless data sending and receiving; satellite-based communication; use of electronic devices for communication technology and telecommunication works; audio and visual communication via wireless real time system; types of antenna for signal transmission.

031021154 ไมโครโปรเซสเซอร์ 2(2-0-4)
(Microprocessor)

วิชาบังคับก่อน : 031021141 วงจรดิจิทัล 1

Prerequisite : 031021141 Digital Circuits I

การใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรมของระบบไมโครโปรเซสเซอร์ ซีพียู ขาและสัญญาณ สำหรับการเชื่อมต่อของซีพียู หลักการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น การโอนย้ายข้อมูล การทำงานทางคณิตศาสตร์และลอจิก การแลกเปลี่ยนข้อมูล การหมุนและเลื่อนข้อมูล การเซ็ต รีเซ็ต ทดสอบบิต การเรียกใช้และกลับจากโปรแกรมย่อย การเชื่อมต่อไมโครโปรเซสเซอร์กับอุปกรณ์อินพุตเอาต์พุต สวิตช์ แอลอีดี ตัวแสดงผล 7 เซกเมนต์ รีเลย์ การใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์กับระบบ ไอโอที การส่งงานอุปกรณ์ อินพุตเอาต์พุตผ่านระบบอินเทอร์เน็ต การรับแจ้งข้อความทางแอปพลิเคชันไลน์ ผ่านระบบไมโครโปรเซสเซอร์กับระบบ ไอโอที

Use of microprocessor; architecture of microprocessor system, central processing units, leg and signal for interfacing with central processing unit; foundation of programming for basic microprocessor control; data transferring; mathematical and Boolean operations; data exchange; data rotation; data shifting; set and reset bits; bit testing; calling sub routine and returning from sub routine; interfacing microprocessor with input-output peripheral: switch, LED, 7 segment and relay; use of microprocessor with IoT; command of input and output equipment via internet; notification of line application via microprocessor and IoT systems.

031021221 **ปฏิบัติงานเดินสายภายในอาคาร** 2(0-6-2)

(Interior Wiring Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การป้องกันอุบัติเหตุทางไฟฟ้า ความปลอดภัยและการช่วยเหลือผู้ถูกไฟฟ้าดูด การปฐมพยาบาลเบื้องต้น แหล่งกำเนิดไฟฟ้า ระบบสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 เฟส สายดิน กฎการเดินสายภายในอาคาร การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร สายไฟฟ้าชนิดต่างๆ มาตรฐานของการไฟฟ้า การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า วงจรควบคุมหลอดไฟ วงจรควบคุมหลอดไฟใช้งานเวลากลางคืนด้วยสวิตช์แสงแดดหรือนาฬิกา วงจรใช้งานที่บ้านใด การติดตั้งเต้ารับแบบมีสายนิรภัย การเดินสายและติดตั้งระบบไฟฟ้าในโรงงาน งานตัดท่อร้อยสายไฟ ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด พีอี อีเอ็มที พีวีซี อาร์ไอจีไอดี

Prevention of accidents in electrical work; safety and helping persons from electrical shock and first aid; electrical sources; high voltage transmission line system; high voltage distribution system; single phase and three-phase low voltage system; ground wire; rules of interior wiring in the building and practice; types and standard of cables; electrical equipment installation; control circuit for the lamp; night light control circuit using photo switch or clock; types of ladder circuit; power outlet with safety line installation; wiring and installing electrical systems in factory; conduit bending; types of electrical conduits: PE, EMT, PVC, and RIGID.

031021222 **ปฏิบัติงานเครื่องจักรไฟฟ้า** 2(0-6-2)

(Electrical Machine Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

งานตรวจซ่อมมอเตอร์กระแสสลับ มอเตอร์กระแสสลับหนึ่งเฟส มอเตอร์กระแสสลับสามเฟส งานรี้อขดลวด งานบันทึกรายละเอียดของมอเตอร์ งานทำแบบพันขดลวด งานตัดฉนวนรองช่องสลีต งานพันขดลวด งานลงขดลวด งานต่อวงจร งานบัดกรีวงจร งานผูกเชือกมัดขดลวด งานอาบฉนวนวานิช อปไล่ความชื้น งานประกอบมอเตอร์ ทดสอบมอเตอร์

Repairing of single and three phase alternating current motors, old winding remove; noting details of motor; coil wire winding molding; insulator cutting for motor stator slot; coil rewinding; electric circuit connection; electric circuit soldering; coil tightening; enamel coating; moisture drying; motor assembling; motor test.

031021223 **ปฏิบัติงานควบคุมมอเตอร์** 2(0-6-2)

(Motor Control Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบไฟฟ้าในโรงงาน แรงดันมาตรฐานของโรงงาน มอเตอร์ที่ใช้ในอุตสาหกรรมมอเตอร์ กระแสสลับแบบเหนี่ยวนำ 1 เฟส 3 เฟส มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง สวิตช์ควบคุมมอเตอร์ คอนแทคเตอร์ที่ใช้ในงาน ควบคุมมอเตอร์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน วงจรควบคุมแบบสตาร์ทตรง การควบคุมมอเตอร์แบบเรียงลำดับ การ กลับทางหมุนมอเตอร์โดยใช้อุปกรณ์ควบคุม การสตาร์ทมอเตอร์แบบลดกระแสขณะสตาร์ทแบบสตาร์ เดลต้า การ ควบคุมที่ใช้สวิตช์ปุ่มกด ลิมิตสวิตช์ สวิตช์ควบคุมระดับ สวิตช์ควบคุมแรงดัน สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ อุปกรณ์ ควบคุมไฟฟ้าที่ใช้งานอุตสาหกรรม การซ่อมและแก้ไขข้อผิดพลาดในวงจร การใช้พีแอลซี ในการควบคุม

Electrical system in factory; standard of voltage system in industry; direct circuit motor; single-phase motor and three-phase motors; motor control switch; contactor for motor control; over current protection devices, types of control circuit as direct on line; motor sequence control; motor reversing by control device; reduced current motor start as star-delta; switch button control; limit switch; level switch; voltage control switch; thermal switch; types of control elements for industrial work; circuit repairing and troubleshooting; Programmable Logic Controller for control.

031021224 **ปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้ากระแสตรง** 2(0-6-2)

(DC Circuits Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรอนุกรม วงจรขนาน วงจรผสม การใช้งานและการออกแบบตาม เงื่อนไขที่กำหนด วงจรแบ่งแรงดัน วงจรบริดจ์ การวิเคราะห์และการพิสูจน์วงจรกระแสตรง โดยการใช้กฎของเคอร์ ชอฟฟ์ ทฤษฎีการวางซ้อน ทฤษฎีของเทวินิน ทฤษฎีของนอร์ตัน การส่งถ่ายกำลังสูงสุด ตัวเก็บประจุไฟฟ้าใน วงจรไฟฟ้ากระแสตรง ค่าคงที่เวลาในวงจรอาร์ซี

Fundamental of direct current electric circuit; series circuit; parallel circuit; compound circuit; use and design of direct current circuit by condition; voltage divider circuit; bridge circuit; analysis and test of direct current circuit using Kirchhoff's voltage law; Kirchhoff's current law; superposition theory; Thevenin's theory; Norton's theory; maximum power transfer; capacitor in direct current circuit; time constant of R-C circuit.

031021225 **ปฏิบัติงานวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ** 2(0-6-2)

(AC Circuits Practice)

วิชาบังคับก่อน : 031021224 ปฏิบัติวงจรไฟฟ้ากระแสตรง

Prerequisite : 031021224 DC Circuits Practice

ค่าความต้านทานในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ รีแอกแตนซ์ของตัวเก็บประจุไฟฟ้า ตัวเหนี่ยวนำไฟฟ้า ค่าอิมพีแดนซ์ของวงจรอาร์แอลซีแบบอนุกรม แบบขนาน การวัดหาค่ามุมเฟสระหว่างแรงดันและกระแสในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การเปลี่ยนแปลงของอิมพีแดนซ์เมื่อความถี่ไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง ความถี่รีโซแนนซ์ ผลตอบสนองทางความถี่ แบนวิดท์ของวงจร ลักษณะของวงจรกรองชนิดโลพาส ไฮพาส วงจรเลื่อนเฟส

Resistance in AC circuit; capacitive reactance; inductive reactance; impedance in R-L, R-C in series and parallel circuits; phase angle of voltage and current in AC circuit; changing of impedance when frequency changes; resonance circuit; frequency response and bandwidth of circuit; low pass and high pass filters; phase shift circuit.

031021226 **ปฏิบัติงานวงจรเครื่องจักรไฟฟ้า** 2(0-6-2)

(Electrical Machine Circuits Practice)

วิชาบังคับก่อน : 031021225 ปฏิบัติวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

Prerequisite : 031021225 AC Circuits Practice

การทดสอบเครื่องจักรไฟฟ้ากระแสตรง การหาคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า สภาวะการจ่ายโหลดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า มอเตอร์ที่เงื่อนไขและสภาวะที่แตกต่างกันไป วิธีการกลับทางหมุนมอเตอร์ วิธีการเริ่มเดินมอเตอร์ วิธีการควบคุมความเร็วมอเตอร์ การทดสอบเพื่อหาค่า เปรียบเทียบกับผลที่ได้จากการคำนวณ งานทดลองหม้อแปลงไฟฟ้า การทดสอบหาค่าของหม้อแปลงไฟฟ้า การทดสอบสภาวะการจ่ายโหลดของหม้อแปลงไฟฟ้า การขนานหม้อแปลงไฟฟ้า การต่อหม้อแปลงไฟฟ้าสามเฟส วิธีการควบคุมมอเตอร์สามเฟสโดยใช้แมกเนติกคอนแทคเตอร์ วงจรกลับทางหมุนแบบจ็อกกิ้ง วงจรกลับทางหมุนหลังจากหยุดมอเตอร์ วงจรกลับทางหมุนโดยตรง

DC electrical machines test; characteristics of DC generator; loading effect of generator; DC motor in different conditions; motor reversing direction; motor starting; motor speed controlling; motor testing for the parameters comparing with the results from calculation; transformer test; testing transformer in load condition; parallel transformer; three-phase transformer connection; three-phase transformer control by magnetic contactor; reversing motor with Jogging; reversing after stop motor; direct reversing of motor.

031021227 **ปฏิบัติงานเครื่องมือวัดไฟฟ้า** 2(0-6-2)

(Electrical Measuring Instrument Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พื้นฐานของการวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า หลักการทำงานของเครื่องมือวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า ชนิดอนาล็อก ชนิดดิจิทัล การออกแบบมัลติมิเตอร์ การขยายย่านวัดของเครื่องมือวัดค่าปริมาณทางไฟฟ้า การจัดแบ่งสเกลของเครื่องมือวัดไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ หลักการของเครื่องมือวัดค่าความต้านทาน เครื่องมือวัดชนิดวีทสโตนบริดจ์ เครื่องมือวัดกำลังไฟฟ้าชนิดเฟสเดียว ชนิด 3 เฟส เครื่องมือวัดค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ เครื่องมือวัดค่าความถี่ การใช้ออสซิลโลสโคปวัดสัญญาณทางไฟฟ้า อุปกรณ์ตรวจวัด แปลงพลังงานทางฟิสิกส์เป็นพลังงานทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Fundamentals of electrical value calculation; principle of analog and digital instrument for electrical value calculation; multimeter design; scale extensions of instrument; scale arrangement of AC instrument; principle of Ohmmeters, Wheatstone bridge, electrical power measurement method, one-phase wattmeter, three-phase wattmeter, power factor meter, electrical energy instrument and frequency measurement; use of oscilloscope for measuring electrical signal; check and measurement devices; transformer for electrical instrument, and oscilloscope in electrical signal measurement; change of energy in physics to electrical and electronic energy.

031021251 **ปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์** 2(0-6-2)

(Electronic Practice)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ปฏิบัติงานเบื้องต้นเกี่ยวกับงานบัดกรี ปฏิบัติงานทดสอบและศึกษาคุณสมบัติของอุปกรณ์ขยายสัญญาณ หลอดสุญญากาศ ทรานซิสเตอร์ ไอซี ปฏิบัติงานสร้างเครื่องขยายสัญญาณ ภาคจ่ายไฟ ภาคพรีแอมป์และควบคุมเสียง ภาคขยายกำลัง ภาควิมิตเตอร์ ปฏิบัติงานทดสอบและศึกษาคุณสมบัติของวงจรขยายสัญญาณระบบโมโนและสเตอริโอ ปฏิบัติงานสร้างวงจรขยายสัญญาณแบบ คาสเคด แบบดาร์ลิงตัน แบบคอมพลีเมนตารี ปฏิบัติงานออกแบบลายวงจรพิมพ์ด้วยซอฟต์แวร์ รูปแบบและคุณสมบัติของการคัปปลิ่ง วงจรขยายสัญญาณ

Basic practice about soldering work; testing and properties of signal amplifier, vacuum tube, transistor and IC; designing amplifier in terms of electricity distribution, pre-amplifier, tone control and power amplifier and VU meter; testing and properties of mono and stereo signal

amplifiers; designing cascade, Darlington, and complimentary signal amplifiers; designing printed circuit board by software; types and properties of coupling; signal amplifier circuit.

031021252 ปฏิบัติงานไมโครโปรเซสเซอร์ 2(0-6-2)
(Microprocessor Practice)

วิชาบังคับก่อน : 031021141 วงจรดิจิทัล 1

Prerequisite : 031021141 Digital Circuits I

ปฏิบัติงานการใช้งานไมโครโปรเซสเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ ขานาฬิกา ขาดิจิตอล การมอดูเลตความกว้างพัลส์ และขาไอทู้ซี การเขียนโปรแกรมภาษาซี ภาษาซีพลัสพลัส เพื่อควบคุมการทำงานการดำเนินการทางลอจิก การรับ-ส่งข้อมูล การใช้งานอินเตอร์รัพท์ ไทมเมอร์ การประยุกต์ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ในด้านอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เพื่อทำสมาร์ตโฮม เบื้องต้น การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับ สวิตช์ แอลอีดี รีเลย์ ตัวแสดงผลตัวเลข 7 ส่วน จอแสดงผลแอลซีดี เซนเซอร์วัดสภาพแวดล้อม

Practice of using microprocessor and microcontroller; microcontroller structure; analog pin; digital pin; pulse width modulation, I2C pin; C and C+ programming language for arithmetic and logic controlling data transfer, interrupt function, timer, application of microcontroller for IoT and basic smart home; connection of microcontroller, switch LED, relay, 7 segments, LCD display and environmental sensor.

031021253 ปฏิบัติงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2(0-6-2)
(Electronic Circuits Practice)

วิชาบังคับก่อน : 031021151 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1

Prerequisite : 031021151 Electronic Circuits I

การทดลองหาลักษณะสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นวัสดุสารกึ่งตัวนำ วงจรใช้งานเบื้องต้นของไดโอดในวงจรจ่ายกำลัง ครึ่งคลื่น เต็มคลื่น บริดจ์ วงจรทวีแรงดัน การใช้ซีเนอร์ไดโอดในวงจรควบคุมแรงดันให้คงที่ การประยุกต์ใช้ไอซีเร็กกูเลเตอร์เพื่อรักษาระดับแรงดันให้คงที่ โครงสร้างของทรานซิสเตอร์และการทำงาน การใช้ทรานซิสเตอร์ในวงจรขยาย การจัดไป้อสวิงจรขยายโดยใช้ทรานซิสเตอร์ และวงจรดาร์ลิงตัน วงจรใช้งานเบื้องต้นของออปแอมป์ วงจรขยายสัญญาณแบบกลับขั้ว วงจรขยายสัญญาณแบบไม่กลับขั้ว วงจรกันชนแรงดัน วงจรรวมสัญญาณ วงจรขยายผลต่าง วงจรเปรียบเทียบ การประยุกต์ใช้งานไอซี 555 วงจรกำเนิดสัญญาณ คุณสมบัติของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง เอส.ซี.อาร์. มอสเฟส ไอจีบีที การประยุกต์ใช้งานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กำลังเบื้องต้น

Characteristics of semiconductor devices, basic circuit of diode for power supply regarding half wave, full wave, bridge rectifiers and voltage doubler; Zener diode in voltage

regulator circuit; application of IC regulator for maintaining voltage level; structure and operation of transistor; use of transistor in amplifier circuit; use of transistor for BJT biasing of amplifier circuit; Darlington circuit; basic of op-amp circuit; inverting signal amplifier circuit; non-inverting signal amplifier circuit; voltage buffer circuit; signal integrated circuit; differential amplifier circuit; comparator circuit; application of IC 555; signal generator circuit; property of power electronic devices: SCR, MOSFET, IGBT; application of basic power electronic devices.

031021254 ปฏิบัติงานวงจรดิจิทัล (Digital Circuits Practice) 2(0-6-2)

วิชาบังคับก่อน : 031021141 วงจรดิจิทัล 1

Prerequisite : 031021141 Digital Circuits I

การใช้อุปกรณ์ทรานซิสเตอร์เป็นวงจรสวิตช์ ระดับของสัญญาณลอจิก วงจรเกทพื้นฐานชนิด แอนด์ ออร์ นอท แนนด์ นอร์ เอ็็กคลูซีฟออร์ เอ็็กคลูซีฟนอร์ การใช้อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำสร้างวงจรลอจิก การทดลอง ใช้ไอซีดิจิทัล การออกแบบวงจรดิจิทัล ฟลิปฟลอป วงจรนับ วงจรเข้ารหัส วงจรถอดรหัส วงจรแสดงผลเซเวน เซกเมนต์ การสร้างวงจรตามการลดทอนฟังก์ชัน การทดลองวงจรออสซิลเลเตอร์ที่ใช้ไอซีดิจิทัลชนิด

Use of transistor as switch circuit, logic signal level, types of logic gates: AND, OR, NOT, NAND, NOR, and EXCLUSIVE OR; use of diode and transistor to build logic circuit; use of digital IC; designing logic, flip-flop, counter, encoding, decoding and 7-segment circuits; simpler circuit; oscillator circuit tests using digital IC.

031021321 เขียนแบบไฟฟ้า 1 (Electrical Drawing I) 2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : 031021121 วงจรไฟฟ้า 1

Prerequisite : 031021121 Electric Circuits I

สัญลักษณ์ตามมาตรฐาน IEC และมาตรฐานขนาดของกระดาษเขียนแบบไฟฟ้า ระบบไฟฟ้า เขียนแบบงานไฟฟ้าแสงสว่างภายในอาคารประกอบด้วยแบบงานติดตั้ง แบบงานควบคุม แบบงานสำเร็จ ของวงจร วงจรควบคุมหลอดไฟแบบหลอดไส้ หลอดฟลูออเรสเซนต์ วงจรสวิตช์บันได วงจรสวิตช์แสงแดด วงจรสวิตช์ตั้งเวลา วงจรหรีไฟ การติดตั้งเครื่องใช้อุปกรณ์ไฟฟ้าในอาคาร การติดตั้งแผงจ่ายไฟฟ้าภายในบ้านพักอาศัย การต่อสายดินและหลักดิน เพื่อความปลอดภัย งานเขียนแบบวงจรเครื่องมือวัด โวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ วัตต์มิเตอร์ กิโลวัตต์เฮา์ มิเตอร์ ฟรีควเอนซ์มิเตอร์ เพาเวอร์แฟคเตอร์มิเตอร์ หม้อแปลงแรงดัน หม้อแปลงกระแส

Symbols for IEC standard; standard paper sizes for electrical drawing; electrical system; electrical drawing of interior lighting consisting of installation, control, complete circuit; control circuit for incandescent and fluorescent lamps, ladder circuit, photo switch, timer switch

and dimmer circuit; installation of interior electrical equipment; installation of sub distribution board for home; ground wire and rod installation for safety; drawing circuit for measuring instruments: voltmeter, ammeter, wattmeter, kilowatt-hour meter, frequency meter, power factor meter; voltage transformer; current transformer.

031021322 เขียนแบบไฟฟ้า 2 2(1-2-3)

(Electrical Drawing II)

วิชาบังคับก่อน : 031021321 เขียนแบบไฟฟ้า 1

Prerequisite : 031021321 Electrical Drawing I

มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับหนึ่งเฟส สามเฟส ชนิดของวงจรการควบคุมมอเตอร์ การใช้สวิตช์ในวงจรควบคุม สวิตช์ปุ่มกด การใช้คอนแทคเตอร์ควบคุมการทำงานของมอเตอร์ วิธีการสตาร์ทมอเตอร์แบบสตาร์ทตรง วิธีการสตาร์ทมอเตอร์แบบเรียงลำดับ การกลับทางหมุนมอเตอร์ วิธีการสตาร์ทมอเตอร์แบบลดกระแสขณะสตาร์ท แบบสตาร์ท-เดลต้า แบบออโต้ ทราנסฟอร์มเมอร์ แบบรีซิสแตนซ์ การควบคุมมอเตอร์หลายความเร็ว ชนิดของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง และวิธีการสตาร์ทมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง อุปกรณ์ในวงจรควบคุมที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม ลิมิตสวิตช์ สวิตช์ควบคุมระดับ สวิตช์ควบคุมความดัน พรอกซิมิตีส์วิตช์ สวิตช์ควบคุมอุณหภูมิ การเลือกขนาดของคอนแทคเตอร์ อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกินให้เหมาะสมกับงาน

Single and three-phase AC motors; types of motor control circuit; use of switch in control circuit; push button switch; use of contactor for motor control; direct starting motor; starting motor in series, reversing motor; reduced voltage motor starter; star-delta starter; autotransformer starter; resistance starter; control of motor speed; types of DC motor; starting DC motor; equipment for electrical control circuit in industry; limit switch; level control switch; voltage control switch; proximity switch; temperature control switch; selection of contactor sizes; equipment for protecting over current.

031021341 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2(1-2-3)

(Computer Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้งาน การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนผังงาน การเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเส้นตรงแบบเลือกทำ แบบทำงานซ้ำ การเขียนโปรแกรมย่อย การเขียนโปรแกรมจัดการตัวแปรแบบลำดับการเขียนโปรแกรมนำข้อมูลเข้าและออกจากแฟ้มข้อมูล การเขียนโปรแกรมติดต่อกับโปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการฐานข้อมูล โครงการงานจากการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Computer structure and component; computer language; computer for analyzing and designing computer programs; flowchart programming; linear, selection and loop control systems; procedural programming; sequential variable management; data import and export programming; programming with the application software for database management; project on computer programming.

031021351 เขียนแบบอิเล็กทรอนิกส์ 2(1-2-3)

(Electronic Drawing)

วิชาบังคับก่อน : 031021151 วงจรอิเล็กทรอนิกส์ 1

Prerequisite : 031021151 Electronic Circuits I

เทคนิคการเขียนบล็อกไดอะแกรมจากเครื่องจริง การเขียนสัญลักษณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ วงจรเรียงกระแสที่มีการกรองสัญญาณ วงจรแหล่งกำเนิดสัญญาณรูปคลื่น วงจรเครื่องขยายสัญญาณเสียง การออกแบบเบื้องต้นของวงจรแหล่งจ่ายกำลังที่มีแรงดันเอาต์พุตคงที่และแปรค่า วงจรประจุแบตเตอรี่ วงจรประจุแบตเตอรี่ด้วยเซลล์แสงอาทิตย์แบบออฟกริด วงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาดเล็กด้วยหลักการมอดูเลตความกว้างพัลส์ เขียนแบบแผ่นวงจรพิมพ์จากวงจรแบบแสดงการทำงาน ที่ได้จากการออกแบบแล้วนำไปเปรียบเทียบกับแผ่นวงจรพิมพ์ที่ได้จากโปรแกรมออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์อื่นๆ

Techniques for block diagram drawing; drawing symbols and electronic circuit; rectifier circuit with filter; waveform generator circuit; amplifier circuit; basic design of circuit of power supply with stable and changing voltage output; battery charger; battery charger with off-grid solar cell; circuit for controlling small DC motors according to principle of space vector modulation; drawing of printed circuit board from the design schematic diagram and comparing the designed printed circuit board to others designed by computer software.