

คำอธิบายรายวิชา (Course Description)

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

๑. กลุ่มวิชาภาษา

จำนวน ๑๕ หน่วยกิต

๓๐๐๐๑๑๐๑ ทักษะภาษาไทย

๓(๒-๒-๕)

Thai Language Skills

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

วิวัฒนาการของภาษาไทย ลักษณะภาษาไทย การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน การใช้ทักษะภาษาเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแสวงหาความรู้ การพัฒนาความคิดและจินตนาการ

Evolution of Thai language, characteristics of Thai language, practice in listening, speaking, reading and writing skills, Thai language use for daily life communication, information retrieval, improvement of thinking and imagination

๓๐๐๐๑๑๐๒ ภาษาไทยสำหรับชาวต่างประเทศ

๓(๒-๒-๕)

Thai for Foreigners

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

โครงสร้างทางไวยากรณ์ ระบบเสียง ถ้อยคำและประโยคที่ใช้ในการสื่อสารภาษาไทย การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่านและการเขียน

Syntax, phonology, morphology and sentences used in Thai language communication, practice in listening, speaking, reading and writing skills

๓๐๐๐๒๑๐๑ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

๓(๒-๒-๕)

English for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การใช้ภาษาอังกฤษระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์ และตามโอกาสทางสังคมของของชาวต่างประเทศ

Practice listening skill, speaking, reading and writing, usage basic English language in talking differences opportunity and along with social opportunity of foreigners

๓๐๐๐๒๑๐๒ ภาษาอังกฤษและวัฒนธรรม

๓(๒-๒-๕)

English and Culture

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความสัมพันธ์ระหว่างภาษาและวัฒนธรรม การพัฒนาความรู้และทักษะภาษาอังกฤษทั้งการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน เพื่อการสื่อสารทางวัฒนธรรมในสถานการณ์ต่าง ๆ

Relationship between language and culture, development of knowledge and English skill in listening, speaking, reading and writing for communication culture on differences opportunities

๓๐๐๐๒๑๐๓ **ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ**

๓(๒-๒-๕)

Academic English

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การพัฒนาความรู้และทักษะภาษาอังกฤษในการสื่อสารทางวิชาการ ทั้งการฟัง การพูด การอ่าน การเขียนทางวิชาการโดยเชื่อมโยงกับศาสตร์ของผู้เรียน

Development of knowledge and English language skills, academic English communication in listening, speaking, reading and writing skill, bridging academic English with the learner's field of study

๓๐๐๐๓๑๐๑ **ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร**

๓(๒-๒-๕)

Vietnamese for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรเวียดนาม ระบบสัทอักษรภาษาเวียดนาม การใช้ภาษาเวียดนามในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาเวียดนามกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Vietnamese characters, the Vietnamese phonetic alphabet system, basic Vietnamese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Vietnamese language and culture

๓๐๐๐๓๑๐๒ **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร**

๓(๒-๒-๕)

Chinese for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรจีน ระบบสัทอักษรภาษาจีน การใช้ภาษาจีนในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาจีนกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Chinese characters, the Chinese phonetic alphabet system, basic Chinese language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Chinese language and culture

๓๐๐๐๓๑๐๓ ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร

๓(๒-๒-๕)

Lao for Communication

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

การฝึกทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน วิธีการเขียนตัวอักษรลาว ระบบสัทอักษรภาษาลาว การใช้ภาษาลาวในระดับพื้นฐานในการสนทนาตามสถานการณ์และตามโอกาสทางสังคม ภาษาลาวกับวัฒนธรรม

Practice in listening, speaking, reading and writing skills, writing Lao characters, the Lao phonetic alphabet system, basic Lao language in a wide range of short and simple conversations of various situations and social occasions, Lao language and culture

๒. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

จำนวน ๙ หน่วยกิต

๓๐๐๐๔๑๐๑ อาเซียนศึกษา

๓(๒-๒-๕)

ASEAN Studies

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความเป็นมาของอาเซียน แนวคิดการรวมกลุ่มอาเซียน ลักษณะสำคัญของประเทศสมาชิกอาเซียน โครงสร้าง บทบาทหน้าที่อาเซียน กฎบัตรอาเซียน กรอบการประชุมอาเซียน ความร่วมมือและเป้าหมายในการพัฒนาด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคมอาเซียน และผลกระทบของการรวมกลุ่มอาเซียน ความรู้พื้นฐานทางด้านกฎหมายของประเทศสมาชิก ความสัมพันธ์ระหว่างอาเซียนกับประเทศไทย กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในภูมิภาคอาเซียนในด้านภูมิศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภาษา วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิตของประชาชนในประเทศสมาชิกอาเซียน

Establishment of ASEAN, the concept of ASEAN integration, key aspects of ASEAN member countries, ASEAN structure and role, ASEAN charter, ASEAN framework, cooperation and goals in ASEAN political, economic and social development,

effects of ASEAN integration, basic knowledge of laws of the member countries, relationship between ASEAN and Thailand, exchange activities in the ASEAN region in geography, history, language, culture, tradition, history and ways of life of the people in ASEAN member countries

๓๐๐๐๔๑๐๒ **คุณธรรมจริยธรรมกับสังคมและวัฒนธรรมไทย** **๓(๓-๐-๖)**

Virtue, Ethics and Thai Society and Culture

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและความสำคัญของคุณธรรมและจริยธรรม ระบบคุณค่าของความดีความสัมพันธ์ระหว่างคุณธรรม จริยธรรมและศีลธรรมเกณฑ์การตัดสินจริยธรรม เป้าหมายของจริยธรรม หลักคุณธรรมและจริยธรรมขั้นพื้นฐานของสังคมและวัฒนธรรมไทย วัฒนธรรมท้องถิ่นอีสาน สังคมเมือง สังคมชนบท ศาสนา วัฒนธรรม ประเพณีชาติพันธุ์ ความเชื่อ ค่านิยม ภูมิปัญญาท้องถิ่น การอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมของไทย ปัญหาคุณธรรม จริยธรรมและปัญหาสังคมไทย แนวทางแก้ไข ปัญหาโดยเน้นการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมและแนวคิดการพัฒนาที่ยั่งยืนและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

Meanings and significance of virtue, ethics and morality, value systems of merit, the relation between virtue and ethics, criteria for ethical judgment, goals of ethics, principles of fundamental virtue and ethics, social and Thai culture; Northeastern Thai culture, urban and rural society, religion, culture, tradition, ethnicity, beliefs, values, local wisdom, conservation of Thai art and cultural, problems of virtue, ethics and Thai social, the ways solve problems with emphasize usage of virtue, ethics and sustainable development idea and “Philosophy of Sufficiency Economy”

๓๐๐๐๔๑๐๓ **ศิลปะการสื่อสารและการนำเสนอ** **๓(๓-๐-๖)**

Arts of Communication and Presentation

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมาย ความสำคัญ ประเภท และรูปแบบของการสื่อสารและการนำเสนอ องค์ประกอบและกระบวนการของการสื่อสาร มนุษย์สัมพันธ์หลักการและเทคนิคการนำเสนอการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารและการนำเสนอ

Meanings, important, types and pattern of communication and presentation, component and communication procedure, human relationship, principle and presentation technique, application of technology communication.

๓. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

จำนวน ๙ หน่วยกิต

๓๐๐๐๕๑๐๑ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน

๓(๓-๐-๖)

Science and Technology in Daily Life

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการดำรงชีวิต เทคโนโลยีชีวภาพ นาโนเทคโนโลยี นิติวิทยาศาสตร์ ผลกระทบของความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Knowledge in science and technology, scientific process and skills, solving problems through scientific methods, science and technology in relation to living, biotechnology, nanotechnology, forensic science, effects of scientific and technological advances prospects

๓๐๐๐๕๑๐๒ คณิตศาสตร์และตรรกวิทยา

๓(๓-๐-๖)

Mathematics and Logic

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความหมายและพัฒนาการของคณิตศาสตร์ ตัวเลขและวิธีคิดเชิงตรรกะ การใช้เหตุผล การวิเคราะห์ การวิพากษ์ การจัดลำดับ การจัดหมู่ ความน่าจะเป็น และสถิติพื้นฐานในการดำรงชีวิต

Definition and development of mathematics, numbers and logical thinking, logic, analysis, criticism, grading, grouping, probability, and basic statistic for daily life

๓๐๐๐๕๑๐๓ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๓(๒-๒-๕)

Use of Information Technology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ การค้นคว้าและเขียนรายงานทางวิชาการ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการแสวงหาความรู้ การสืบค้น การวิเคราะห์ข้อมูลการสื่อสารและนำเสนองานทางวิชาการ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป จริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ และจริยธรรมสารสนเทศ

Knowledge of information technology, searching method and academic writing report, usage of information technology for searching knowledge, searching method, data analysis, communication and academic presentation, usage of package programs, ethics about information technology and ethics of information

หมวดวิชาเฉพาะ

๑. กลุ่มวิชาแกน

จำนวน ๒๘ หน่วยกิต

๓๑๒๐๐๒๐๑ แคลคูลัส ๑

๓(๓-๐-๖)

Calculus I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ฟังก์ชัน ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน และฟังก์ชันไฮเพอร์โบลิก ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ปริพันธ์ของฟังก์ชัน ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขต และการประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต

Functions, limits, continuity, derivative, differentiation of algebraic functions, exponential functions, logarithmic functions, trigonometric functions, inverse trigonometric functions and hyperbolic functions, mean value theorem, applications of differentiation, integrations of functions, fundamental theorem of calculus, techniques of integration, definite integral and applications of definite integral

๓๑๒๐๐๒๐๒ แคลคูลัส ๒

๓(๓-๐-๖)

Calculus II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๐๑ (แคลคูลัส ๑)

Course Condition : Prerequisites (Calculus I)

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การแปลงลาปลาซ ปริพันธ์เชิงตัวเลข ระบบพิกัดเชิงขั้ว กราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว พื้นที่และความยาวส่วนโค้งในระบบพิกัดเชิงขั้ว เรขาคณิตวิเคราะห์สามมิติ พีชคณิตเวกเตอร์ ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ และการทดสอบการลู่เข้าของอนุกรม

Improper integral, Laplace transform, numerical integration, polar coordinates, graph in polar coordinates, area and arc length in polar coordinates, analytic geometry in ๓ -space, algebra of vectors, sequences and series, Taylor series, convergence and divergence testing

Laboratory dealing with the topics of Chemistry II such as chemical equilibrium, electrochemistry, quantitative analysis, qualitative analysis

๓๑๒๐๐๒๐๓ ชีววิทยาทั่วไป

๓(๓-๐-๖)

General Biology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช การเจริญเติบโตและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การเจริญเติบโตและโครงสร้างสัตว์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, growth and structure of plants, animal tissues, growth and structure of animals, evolution and biodiversity of organisms, behavior, fundamental of ecology and fundamental of genetic

๓๑๒๐๐๒๐๘ **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป** ๑(๐-๓-๑)

General Biology Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกับ ๓๑๒๐๐๒๐๗ (ชีววิทยาทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Biology)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาชีววิทยาทั่วไป เช่น การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อพืช และโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อสัตว์และโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น และพันธุศาสตร์เบื้องต้น

Experiments dealing with the topics of General Biology such as using the microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, plant tissues and plant structures, animal tissues and animal structures, identification of organisms, fundamental of ecology, and fundamental of genetic

๓๑๒๐๐๒๑๒ **เคมีทั่วไป** ๓(๓-๐-๖)

General Chemistry

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

โครงสร้างอะตอม พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ แก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า สารประกอบโคออร์ดิเนชัน สารประกอบอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม ชีวโมเลกุล พอลิเมอร์ เคมีนิวเคลียร์ และเคมีสิ่งแวดล้อม

Atomic structures, chemical bonding, stoichiometry, periodic table and element property, gas, liquid, solution, solids, thermodynamics, chemical kinetics, Chemical equilibrium, acid-base equilibria, electrochemistry, coordination compounds,

organic compounds, environmental chemistry, bio-molecules, polymers, nuclear chemistry and environmental chemistry

๓๑๒๐๐๒๑๓ **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป** ๑(๐-๓-๑)

General Chemistry Laboratory

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกับ ๓๑๒๐๐๒๑๒ (เคมีทั่วไป)

Course Condition : Concurrent (General Chemistry)

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาเคมีทั่วไป เช่น การชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์ จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี เคมีไฟฟ้า ปริมาณวิเคราะห์ คุณภาพวิเคราะห์

Laboratory dealing with the topics of General Chemistry such as the scientific measurements, stoichiometry, gases, liquids and solutions, solids, thermodynamics, chemical, chemical equilibrium, electrochemistry, quantitative analysis, and qualitative analysis

๓๑๒๐๐๒๑๔ **ฟิสิกส์ ๑** ๓(๓-๐-๖)

Physics I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

หน่วย การวัด ความแม่นยำและความคลาดเคลื่อนของการวัด ปริมาณสเกลาร์และเวกเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงาน กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย คลื่นและการเคลื่อนที่ของคลื่น คลื่นเสียง บีตส์และปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ โมเมนต์ความเฉื่อย การเคลื่อนที่แบบหมุน ทอร์ก และโมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง สมบัติของสสาร การส่งผ่านความร้อน ก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ สถิติศาสตร์และพลศาสตร์ของของไหล กฎของปาสกาล สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี

Units, measurement, accuracy and error of measurement, scalar and vector quantities, position and motion of objects, Newton's laws of motion, work, power, energy, conservations of energy and momentum, simple harmonic motion, wave and wave motion, sound wave, Beat and Doppler Effect, moment of inertia, rotational motion, torque and angular momentum, rolling, properties of matter, heat transfer, ideal gas, laws of thermodynamics, statics and dynamics of fluid, Pascal's law, equation of continuity, Bernoulli's equation

๓๑๒๐๐๒๑๕ **ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑** ๑(๐-๓-๑)

Physics Laboratory I

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกับ ๓๑๒๐๐๒๑๔ (ฟิสิกส์ ๑)

Course Condition : Concurrent (Physics I)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๑ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปฏิบัติการ เช่น ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือวัด การเคลื่อนที่เชิงเส้น แรงและกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การตกอย่างอิสระของวัตถุ การเคลื่อนที่แบบหมุน การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มฟิสิกส์ การสั่นพ้องของคลื่นเสียง ความยืดหยุ่นของสสาร ความหนืด การหาค่าความจุความร้อนจำเพาะ และการขยายตัวเนื่องจากความร้อนของวัตถุ

At least 10 experiments related to contents of Physics I, such as the experiments on use of measurement instruments, rectilinear motion, force and Newton's laws of motion, freely falling of objects, rotational motion, simple harmonic motion, physical pendulum motion, resonance of sound wave, elasticity of matters, viscosity, and specific heat capacity determination and expansion due to heat

๓๑๒๐๐๒๑๖ **ฟิสิกส์ ๒** ๓(๓-๐-๖)

Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๔ (ฟิสิกส์ ๑)

Course Condition : Prerequisites (Physics I)

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง สนามแม่เหล็ก แรงโลเร็นตซ์ การเหนี่ยวนำ สนามแม่เหล็ก สารแม่เหล็ก การแกว่งกวัดของสนามไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ แสงและทัศนศาสตร์ สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ โครงสร้างอะตอม กัมมันตภาพรังสี และนิวเคลียส

Electrical charge, Coulomb's law, electric field, Gauss's law, potential, capacitance, electric current, Ohm's law, Kirchhoff's Rules, direct current circuit, magnetic field, Lorentz force, magnetic field induction, magnetic substance, electric field oscillation, alternating current circuit, light and optics, electromagnetic spectrum, special theory of relativity, atomic structure, radioactivity, and nucleus

๓๑๒๐๐๒๑๗ **ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒** ๑(๐-๓-๑)

Physics Laboratory II

เงื่อนไขรายวิชา : รายวิชาเรียนควบกับ ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

ฟิสิกส์ ๒ Course Condition : Concurrent (Physics II)

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๒ ไม่น้อยกว่า ๑๐ ปฏิบัติการ เช่น ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ไฟฟ้าสถิตย์ วงจรไฟฟ้ากระแสตรง การเหนี่ยวนำสนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การแทรกสอดของแสง การเลี้ยวเบนของแสง การโพลาไรซ์ของแสง ปრაกฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก เส้นสเปกตรัมของแสงและการวัดรังสี

At least 10 experiments related to contents of Physics II, such as the experiments on electrostatics, direct current circuit, magnetic field induction, alternating current circuit, interference of light, diffraction of light, polarization of light, Photoelectric Effect, spectral lines, and radiation measurement

๓๑๒๐๐๒๑๘ แคลคูลัสขั้นสูง ๓(๓-๐-๖)

Advance Calculus

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๐๒ (แคลคูลัส ๒)

Course Condition : Prerequisites (Calculus II)

ฟังก์ชันหลายตัวแปร จาคอเบียนของการแปลง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด ตัวคูณลากรานจ์ ปริพันธ์จำกัดเขต การหาอนุพันธ์ภายใต้เครื่องหมายปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์เชิงวงรี

Function of several variables, jacobian of transformation, Maxima and minima, Lagrange multiplier, Definite integrals, differentiation under the integral sign, Improper integrals , Elliptic integrals

๓๑๒๐๐๒๑๙ สมการเชิงอนุพันธ์ ๓(๓-๐-๖)

Differential Equation

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๐๒ (แคลคูลัส ๒)

Course Condition : Prerequisites (Calculus II)

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับ และการประยุกต์ การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ ผลเฉลยในรูปของอนุกรมกำลัง

Differential equations of first order and applications, linear differential equations of higher order and applications, Laplace transform, system of differential equations, power series solutions.

๓. กลุ่มวิชาเฉพาะบังคับ จำนวน ๔๙ หน่วยกิต

๓๑๒๐๑๒๐๑ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ๑ ๓(๓-๐-๖)

Mathematics for Physics I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๐๒ (แคลคูลัส ๒)

Course Condition : Prerequisites (Calculus II)

จำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ของอินทิกรัล อนุพันธ์รวม กฎลูกโซ่ ตัวคูณลากรองจ์ พหุอินทิกรัล แคลคูลัสการแปรผันเบื้องต้น ทฤษฎีไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีของสต็อกส์ พีชคณิตเชิงเส้น พื้นฐาน และระบบของสมการเชิงเส้น ฟังก์ชันเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว

Complex numbers, partial differentiation, differentiation of integrals, total differentials, chain rules, Lagrange multipliers, multiple integrals, introduction to calculus of variations, divergence theorem, Stokes' theorem, basic linear algebra, system of linear equations, vector functions, line and surface integrals

๓๑๒๐๑๒๐๒ คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ๒

๓(๓-๐-๖)

Mathematics for Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๑ (คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ๑)

Course Condition : Prerequisites (Mathematics for Physics I)

ปัญหาค่าเฉพาะ ปัญหาที่ค่าของขอบเขต ค่าสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่ n สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร สมการความร้อนและ สมการคลื่น สมการเชิงอนุพันธ์แบบเลขชี้กำลัง สมการเบสเซล ปัญหาสเตอร์ม-ลิอูวิลล์ อนุกรมฟูเรียร์ สมการเฮล์มโฮลต์ซ ฮาร์มอนิกส์แบบทรงกลม

Eigenvalue problem, boundary value problems, linear differential with variable coefficients, heat and wave equations, Legendre differential equations, Bessel' s equation, Sturm-Liouville problem, Fourier series, Helmholtz equation, spherical harmonics

๓๑๒๐๑๒๐๓ กลศาสตร์ ๑

๓(๓-๐-๖)

Mechanics I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๔ (ฟิสิกส์ ๑)

Course Condition : Prerequisites (Physics I)

จลนศาสตร์ของอนุภาคในระบบพิกัดต่างๆ พลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและการดล แรงศูนย์กลาง โมเมนตัมเชิงมุม การเคลื่อนที่ของเทหวัตถุบนท้องฟ้า การกระเจิงของรัทเธอร์ฟอร์ด พลศาสตร์ของระบบอนุภาคและโมเมนตัมความเฉื่อย ศูนย์กลางมวล กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง

Particle kinematics in various coordinate systems, particle dynamics, work and energy, momentum and impulse, central forces, angular momentum, planetary

motion, Rutherford scattering, dynamics of a system of particles and moments of inertia, center of mass, rigid body mechanics

๓๑๒๐๑๒๐๔ ทัศนศาสตร์

๓(๒-๒-๕)

Optics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ธรรมชาติของแสง อัตราเร็วแสง กฎเชิงเรขาคณิตของแสง (กฎการสะท้อน กฎการหักเหและกฎการกระจายของแสง) การเกิดภาพจากเลนส์และกระจก ความคลาดแสง อุปกรณ์ทางแสง การแทรกสอดของแสง ฟิล์มบาง ไมเคลสันอินเทอร์เฟียร์โรมิเตอร์ การเลี้ยวเบนของแสง กำลังแยกเกรตติ้งเลี้ยวเบน การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การโพลาไรซ์แสง และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

The nature of light, speed of light, laws of geometrical optics (reflection, refraction and dispersion), image formation by lenses and mirrors, light aberration, optical instruments, interference of light, thin films, Michelson's interferometer, diffraction of light, resolving power, the diffraction grating, X-ray diffraction, polarization of light, and experiments related to the course

๓๑๒๐๑๒๐๕ อิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐาน

๓(๒-๒-๕)

Fundamental Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ฉนวน ตัวนำ พื้นฐานทางฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ และทฤษฎี รอยต่อพีเอ็น คุณสมบัติและการประยุกต์ใช้งานของไดโอด และซีเนอร์ไดโอด ได้แก่ วงจรจัดรูปสัญญาณ การออกแบบวงจรจ่ายไฟตรงอย่างง่าย และการออกแบบวงจรทวีคูณ แรงดันไฟตรง ทรานซิสเตอร์ พาหะคู่ และทรานซิสเตอร์สนามไฟฟ้า ได้แก่ การทำงาน คุณสมบัติ ข้อกำหนดและเทคนิคการไบแอส การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรขยายออปแอมป์ ได้แก่ คุณสมบัติ ข้อกำหนด การประยุกต์ใช้งาน วงจรกำเนิดสัญญาณ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Electronics components, electronic circuits, Insulators, conductors, basic semiconductor physics and P-N junction theory, Diode and Zener diode characteristics and applications; wave shaping circuits, simple AC-DC power supplies and DC voltage multiplier circuit design, Bipolar junction transistor (BJT) and field effect transistor (FET); Operations, characteristics, specifications, and DC biasing techniques, Analysis and design of BJT and FET amplifiers, operational amplifier (op-amp); characteristics, specifications, applications, oscillator, and experiments related to the course

๓๑๒๐๑๒๐๖	การสั่นและคลื่น Vibrations and Waves เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒) Course Condition : Prerequisites (Physics II) การสั่นโดยอิสระของระบบที่มีหนึ่งและหลายองศาความอิสระ การสั่นที่มีการหน่วงและกระตุ้น การสะท้อน และการกล้ำของคลื่นดล และขบวนคลื่น โพลาริเซชัน การแทรกสอด และการ เลี้ยวเบนของคลื่น 2 มิติ และ 3 มิติ Free oscillation of systems with one and many degrees of freedom; damped and forced oscillations; reflection and modulation of pulse and traveling wave; polarization, interference and diffraction of two-and three-dimensional waves.	๓(๓-๐-๖)
๓๑๒๐๑๒๐๗	ฟิสิกส์แผนใหม่ Modern Physics เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒) Course Condition : Prerequisites (Physics II) ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแผ่รังสีของวัตถุดำ ทฤษฎีทวิภาพของคลื่นและอนุภาค ความยาว คลื่นของเดอบรอยล์ หลักความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก โครงสร้างอะตอม แบบจำลองอะตอม ของบอร์ อะตอมที่มีหลายอิเล็กตรอน กฎการคัดเลือก หลักการกีดกันของเพาลี สมบัติของ ของแข็ง ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง The special theory of relativity, radiation of a black body, theory of wave and particle length, De Broglie wavelength, Heisenberg uncertainty principle, atomic structure, Bohr atomic model, an atom with multi-electrons, selection rule, Pauli Exclusion Principle, solid state properties, nuclear and particle physics, basic of quantum theory, and experiments related to the course	๓(๓-๐-๖)
๓๑๒๐๑๒๐๘	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพและฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermal and Statistical Physics เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒) Course Condition : Prerequisites (Physics II) กฎต่างๆทางอุณหพลศาสตร์ สมบัติเชิงอุณหพลวัต เอนโทรปี เอนทัลปี การเปลี่ยนแปลงวัฏภาค ทฤษฎีจลน์ของขบวนการทรานสปอร์ต ลักษณะเฉพาะของระบบมหาทรรศน์ การอธิบายเชิงสถิติ ของระบบอนุภาค มโคติของความน่าจะเป็น ความร้อนจำเพาะ การประยุกต์สถิติแบบแมกซ์เวล- โบลต์ซมันน์ เฟอร์มี-ดิแรก และโบส-ไอน์สไตน์ Laws of thermodynamics, Thermodynamic properties, entropy, enthalpy, phase transition, kinetic theory of transport process, characteristics of macroscopic	๓(๓-๐-๖)

systems, statistical description of system of particles, probability concepts, specific heats, applications of Maxwell- Boltzmann Fermi-Dirac and Bose-Einstein

๓๑๒๐๑๒๐๙ **ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ๑** ๓(๓-๐-๖)

Solid State Physics I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

พันธะในของแข็ง โครงสร้างของผลึก เอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรคชันโดยผลึก พลังงานแลททิซ การสั่นของแลททิซ ความบกพร่องและการเลื่อนตำแหน่ง ทฤษฎีอิเล็กตรอนของของแข็ง ทฤษฎีแถบพลังงานของของแข็ง คุณสมบัติทางความร้อน ไฟฟ้า และทัศนศาสตร์ของของแข็ง

Bonding in solids, crystal structures, X-rays diffraction by crystals, lattice energy, lattice vibrations, defects and dislocations, electron theory of solids, band theory of solids, thermal, electrical and optical properties of solid

๓๑๒๐๑๒๑๐ **ทฤษฎีทางแม่เหล็กไฟฟ้า ๑** ๓(๓-๐-๖)

Electromagnetic Theory I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒) และ

๓๑๒๐๑๒๐๒ (คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II and Mathematics for Physics II)

สนามไฟฟ้าสถิต ศักย์ไฟฟ้าและพลังงาน วิธีทางภาพและวิธีการแยกตัวแปร สนามไฟฟ้าในสสาร ไดอิเล็กทริกเชิงเส้นและปัญหาค่าขอบ สนามแม่เหล็กสถิต เงื่อนไขขอบเขตแม่เหล็กสถิต สนามแม่เหล็กในสสาร การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ โพลาริเซชัน

Electrostatic fields, electric potential and energy, methods of images and separation of variables, electric fields in matter, linear dielectric and boundary-value problems, magnetostatic fields, magnetostatic boundary conditions, magnetic fields in matter, electromagnetic induction, Maxwell's equations, electromagnetic waves in vacuum, polarization

๓๑๒๐๑๒๑๑ **กลศาสตร์ควอนตัม ๑** ๓(๓-๐-๖)

Quantum Mechanics I

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒), ๓๑๒๐๑๒๐๓ (กลศาสตร์ ๑), ๓๑๒๐๑๒๐๗ (ฟิสิกส์แผนใหม่) และ ๓๑๒๐๑๒๐๒ (คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II, Mechanics I, Modern Physics, and Mathematics for Physics II)

แนวคิดพื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ สมการชเรอดิงเงอร์ ฟังก์ชันคลื่น สัจพจน์ของกลศาสตร์ควอนตัม ปัญหา ๑ มิติ: สถานะที่ถูกยึดเหนี่ยว ปัญหา ๑ มิติ: สถานะที่ไม่ถูกยึดเหนี่ยว ปัญหา ๓ มิติ โมเมนตัมเชิงมุม อะตอมไฮโดรเจนและสปินของอิเล็กตรอน และกลศาสตร์เมทริกซ์

Basic concepts in quantum mechanics, operators, Schrödinger equation, wave functions, postulates of quantum mechanics, one dimensional problem: bound states, one dimensional problem: unbound states, three dimensional problems and angular momentum, hydrogen atom and electron spin, matrix mechanics

๓๑๒๐๑๒๑๒ ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ ๑

๓(๓-๐-๖)

English for Physics I

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

ใช้ทักษะบูรณาการในการสื่อสารภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาฟิสิกส์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพการอ่าน การฟัง และการพูด เกี่ยวกับข่าว บทความ สารคดี และบทความวิชาการทางฟิสิกส์ ตลอดจนพัฒนาการอ่านข้อความ บทความ สารคดี และการสืบค้นข้อมูลภาษาอังกฤษจากตำรา นิตยสาร อินเทอร์เน็ตในสาขาที่เกี่ยวข้อง

Integrate English communications which is related to Physics to improve reading, listening and speaking skills from scientific medias such as news, articles and documentaries, as well as using English for search engine in scientific, magazine and internet

๓๑๒๐๑๒๑๓ ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ ๒

๓(๓-๐-๖)

English for Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๑๒ (ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ ๑)

Course Condition : Prerequisites (English for Physics I)

ใช้ภาษาอังกฤษในการเขียนรายงานทั่วไป รายงานวิจัย และบทความทางวิชาการด้านฟิสิกส์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการนำเสนอผลงานทางวิชาการเป็นภาษาอังกฤษ

Applying English for writing Physics report, scientific article, or related documentaries, presentation in English is included

๓๑๒๐๑๒๑๔ การเขียนแบบทางวิทยาศาสตร์และการฝึกงานช่าง

๒(๐-๖-๑)

Scientific Drawing and Workshop Practice

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

พื้นฐานในการเขียนแบบ เส้น การสร้างรูปเรขาคณิต ภาพสเก็ต ภาพตัดและรูปหน้าตัด การกำหนดขนาดและมาตราส่วน และการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการเขียนแบบอุปกรณ์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งศึกษาหลักการเบื้องต้นและปฏิบัติการใช้เครื่องมือชนิดต่างๆในโรงงาน เช่น การทำงานกลึง เชื่อม งานประกอบ งานปรับแต่ง ตลอดจนความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือและเครื่องจักร

Basic drawing; line, geometry, sketching, sectional view, scale and dimension, and using of CAD packages for drawing of scientific equipment, as well as study of principle and practice of various hand tools on proper operations such as welding, fitting and metal operation, and safety of using hand and machining operations

๓๑๒๐๑๒๑๕ ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง ๒(๐-๖-๑)

Intermediate Physics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์๒) และ ๓๑๒๐๐๒๑๗ (ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II and Physics Laboratory II)

ปฏิบัติการในเรื่องที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ชั้นกลาง โดยให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับอุปกรณ์และขั้นตอนการใช้ในห้องปฏิบัติการวิจัยพื้นฐาน การทดลองที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ต่างๆ เช่น ไฟฟ้า ทศนศาสตร์ สถานะของสสาร นิวเคลียร์และอนุภาคฟิสิกส์เบื้องต้น

A course to familiarize students with equipments and procedures which are used in the research laboratory. Experiments illustrate the fundamental of physics phenomena in electronics, optical, condensed-matter, nuclear and particle physics

๓๑๒๐๑๒๑๖ ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง ๒(๐-๖-๑)

Advanced Physics Laboratory

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๑๕ (ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง)

Course Condition : Prerequisites (Intermediate Physics Laboratory)

ปฏิบัติการในเรื่องที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ชั้นสูง โดยใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น เพื่อใช้ในการทำโครงงานวิจัย การทดลองที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ต่างๆ เช่น อะตอมและโมเลกุล การทดลองทาง NMR การทดลองโดยใช้เลเซอร์เพื่อศึกษาอะตอมสเปกโทรสโคปี ยูวีและวิลบีลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ และเอ็กซ์เรย์สเปกโทรสโคปี

A course to familiarize students with equipments and procedures which are used in the research laboratory. Experiments illustrate physics phenomena in atom and molecule, nuclear, and particle physics, including NMR, based atomic spectroscopy, UV-Vis spectrophotometer, and X-ray spectroscopy

๓๑๒๐๑๒๑๗ **สัมมนาทางฟิสิกส์** ๑(๑-๒-๑)
Seminar in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับครบทุก รายวิชา หรือโดย
ความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร
Course Condition : Complete required physics courses or the permission from the
committees
ฝึกการรายงานหน้าชั้น โดยนำเสนองานวิจัยด้านฟิสิกส์ที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับ
นานาชาติ ภายใต้การนิเทศของอาจารย์ในสาขาวิชา
Reporting training class by selecting and presenting the interesting research which
related in physics and published in international journal, under the supervision of
the instructors in the field

๓๑๒๐๑๕๐๑ **โครงการวิจัยทางฟิสิกส์** ๒(๐-๑๒-๒)
Research Project in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับครบทุก รายวิชา หรือโดย
ความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร
Course Condition : Complete required physics courses or the permission from the
committees
ทำโครงการฟิสิกส์ด้านทดลอง ทฤษฎี หรือสิ่งประดิษฐ์ ภายใต้การนิเทศของอาจารย์ที่ปรึกษา
โครงการพร้อมทั้งเขียนรายงานรูปเล่ม และรายงานปากเปล่า
Physics project which related to experimental or theoretical or device in physics,
under the supervision of the instructors in the field. Completely project consists of
project report and oral presentation

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

- กลุ่มวิชาพลังงาน และนิวเคลียร์ฟิสิกส์

๓๑๒๐๑๒๑๘ **ฟิสิกส์พลังงาน** ๓(๓-๐-๖)
Energy Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)
Course Condition : Prerequisites (Physics II)
ศึกษาวิธีการใช้ประโยชน์พลังงานจากสิ่งแวดล้อม พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ
การใช้ประโยชน์จากพลังงานที่ได้จากสิ่งเหลือใช้ในชีวิตประจำวัน แหล่งพลังงานทดแทนและ
หลักการทางฟิสิกส์ที่ใช้ในการผลิตพลังงานทดแทนจากวัสดุที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น

Study of how to make use of energy from environment, solar energy, wind energy, water energy, constructive usage of energy from daily life waste products, renewable energy sources and principles of physics used to generate renewable energy from available local materials

๓๑๒๐๑๒๑๙ **ฟิสิกส์เซลล์สุริยะ** **๓(๓-๐-๖)**

Physics of Solar Cells

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์และเซลล์แสงอาทิตย์ หลักการและกระบวนการปฏิบัติการของเซลล์แสงอาทิตย์ การสังเคราะห์และคุณสมบัติของเซลล์แสงอาทิตย์กับการประยุกต์ใช้ และปฏิบัติการเบื้องต้นเกี่ยวกับเซลล์สุริยะ

Introduction to solar energy and solar cells, principles and operation process of solar cells, synthesis and properties of solar cell and its applications, and basic experiment of solar cell

๓๑๒๐๑๒๒๐ **การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน** **๓(๓-๐-๖)**

Energy Conservation and Management

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ลักษณะของการใช้ไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับการให้ความร้อนด้วยไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้าและมอเตอร์เหนี่ยวนำ ภาพรวมของกระบวนการพลังงานในอาคาร ความต้องการสภาพแวดล้อมภายในอาคารและการจัดการ การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์ รูปทรงและการวางตำแหน่งของอาคาร

Characteristics of electricity usage associated with electrical heating, transformer and induction motor, overview of energy process in buildings, indoor environmental requirements and management, solar radiation, shape and orientation of buildings

๓๑๒๐๑๒๒๑ **ฟิสิกส์นิวเคลียร์** **๓(๓-๐-๖)**

Nuclear Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

สมบัติทั่วไปของนิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยวของนิวเคลียส เสถียรภาพของนิวเคลียส แบบจำลองนิวเคลียส การสลายตัวของนิวเคลียส อันตรกิริยาทางนิวเคลียส เครื่องเร่งอนุภาคทางนิวเคลียส เครื่องตรวจวัดทางนิวเคลียส เทคโนโลยีนิวเคลียส ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับฟิสิกส์พลังงานสูงและอนุภาคมูลฐาน ประโยชน์และโทษของรังสี, การป้องกันอันตรายจากรังสี

General properties of nuclei, nuclear binding energy, nuclear stability, nuclear models, nuclear decay, nuclear reactions, nuclear accelerators, nuclear detectors, nuclear reactors, introduction to high energy physics and elementary particles. the advantage and disadvantage of radiation, radiation hazards preventing

๓๑๒๐๑๒๒๒

ฟิสิกส์เชิงรังสี

๓(๓-๐-๖)

Radiological Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

การผลิตและสมบัติของรังสีเอ็กซ์ กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาระหว่างรังสีกับสสาร การดูดกลืนรังสี อันตรายทางรังสี การตรวจวัดทางรังสี การผลิตและการตรวจวัดรังสีนิวตรอน ระดับของรังสี ผลกระทบของรังสีต่ออวัยวะของสิ่งมีชีวิต การรักษาความปลอดภัยจากรังสี การประยุกต์ใช้รังสี

X-ray production and characteristics, radioactivity, interaction of radiation with matter, absorption of radiation, radiation damage, radiation detection, neutron production and detection, radiation doses, effect of radiation on living organisms, radiation safety, applications of radiations

๓๑๒๐๑๒๒๓

แหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอนและการประยุกต์

๓(๓-๐-๖)

Synchrotron Light Source and Applications

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ฟิสิกส์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแสงซินโครตรอน ทฤษฎีการปลดปล่อยแสงซินโครตรอนโดยอนุภาคประจุที่มีความเร็วใกล้ความเร็วแสง หลักการของการออกแบบแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน เทคโนโลยีของอุปกรณ์แทรก เลเซอร์อิเล็กตรอนอิสระ เทคนิคของการประยุกต์ใช้แสงซินโครตรอนในงานวิจัยขั้นสูง

Physics and technology involving synchrotron radiation, theory of synchrotron radiation by relativistic charge, principle of synchrotron light source design, insertion device technology, free electron laser, application technique of synchrotron light source in advanced research

- กลุ่มวิชาอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์

๓๑๒๐๑๒๒๔ แอนะลอก

๓(๒-๒-๕)

Analog circuit

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๕ (อิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐาน)

Course Condition : Prerequisites (Fundamental Electronics)

หลักการ แบบแผน และการออกแบบวงจร แหล่งกำเนิดกระแสคงตัว วงจรจ่ายแรงดันคงตัว ทรานซิสเตอร์ วงจรขยาย สัญญาณขนาดเล็ก วงจรขยายกำลังแบบต่าง ๆ วงจรขยายสัญญาณ แบบคาร์ลิงตัน วงจรขยายแบบดิฟเฟอเรนเชียล วงจรสวิตช์ วงจรขมิทริกเกอร์ วงจรมัลติไวเบรเตอร์ วงจรออสซิลเลชัน วงจรจูนออสซิลเลชัน วงจรกลับเฟสและวงจรเลื่อนความถี่ การไบแอส เอฟอีที (FET) วงจรสื่อสาร และการมอดูเลชันแบบต่าง ๆ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Principle, plan and design of circuit, source of constant current, constant electromotive force circuit, transistor, small signal amplification circuit, various power amplification circuits, Darlington signal amplification circuit, differential signal amplification circuit, switch circuit, Schmitt trigger circuit, multi-vibrator circuit, oscillation circuit, oscillation tuning circuit, phase reverse and frequency shift circuit, bias, Field Effect Transmission communication circuit, various kinds of modulation, and experiments related to the course

๓๑๒๐๑๒๒๕ ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์

๓(๓-๐-๖)

Digital Electronics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๕ (อิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐาน)

Course Condition : Prerequisites (Fundamental Electronics)

การแทนจำนวนเลข ลอจิกเกต และพีชคณิตบูลีน ตรรกะเชิงผสม ฟลิปฟลอปการคำนวณเชิงตัวเลขและวงจรการคำนวณ การนับและการบันทึกลุ่มไอซี แบบลอจิก วงจรเอ็มเอสไอลอจิก การแปลงสัญญาณจากอนาลอกเป็นดิจิตอล และจากดิจิตอลเป็นอนาลอก อุปกรณ์หน่วยความจำ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Number representation, logic gates and their characteristics, Boolean Algebra, combinational logic, flip-flops, arithmetic operations and circuits, counters and registers, integrated circuit logic families, MSI logic circuits, A/D and D/A converters, and experiments related to the course

๓๑๒๐๑๒๒๖ ไมโครโพรเซสเซอร์

๓(๒-๒-๕)

Microprocessor

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๒๕ (ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์)

Course Condition : Prerequisites (Digital Electronics)

ระบบคอมพิวเตอร์แบบดิจิทัลเบื้องต้น ระบบไมโครโพรเซสเซอร์และโครงสร้างโดยทั่วไป รอบการทำงาน รอบคำสั่ง โครงสร้างของระบบบัส ลักษณะการไหลของคำสั่ง การไหลของข้อมูล การใช้เรจิสเตอร์และตัวนับในไมโครโพรเซสเซอร์ สถาปัตยกรรม และชุดคำสั่งของไมโครโพรเซสเซอร์บางตัวที่เป็นที่นิยม โหมดการอ้างเลขที่อยู่ตัวอย่าง ของโปรแกรมย่อยที่มีประโยชน์ เช่น การบวก ลบ คูณ หารเลขฐานสอง การเปลี่ยนรหัสบีซีดีเป็นเลขฐานสอง และกลับกัน หน่วยความจำ คำสั่งนำเข้า/ส่งออก การขัดจังหวะของอุปกรณ์นำเข้า/ส่งออก วิธีการโอนย้ายข้อมูลทั้งแบบขนานและอนุกรม การเชื่อมต่ออุปกรณ์นำเข้า/ส่งออกที่สามารถโปรแกรมได้

Introduction to digital computer system, microprocessor system and general structure, machine and instruction cycle, general bus structure, instruction flow in CPU, data flow in microprocessor, registers and counters used in microprocessor, selected popular microprocessor architecture and instruction set, addressing mode in microprocessor, examples of useful subroutines such as binary addition and subtraction, binary multiplication and division, BCD to binary and binary to BCD conversions, microprocessor memory, I/O instruction, I/O interrupt, parallel and serial I/O transfer method, programmable I/O interface

๓๑๒๐๑๒๒๗ การเชื่อมต่อของคอมพิวเตอร์

๓(๒-๒-๕)

Computer Interfacing

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๒๕ (ดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์)

Course Condition : Prerequisites (Digital Electronics)

ตัวรับรู้และทรานสดิวเซอร์ วงจรขยายสัญญาณ การประมวลสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล การแปลงสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัลและกลับสัญญาณ สายส่งสัญญาณ การเชื่อมต่อและระบบอุปกรณ์เชื่อมต่อแบบขนานและอนุกรม การประยุกต์งาน ตัวรับรู้และทรานสดิวเซอร์สำหรับเครื่องมือวัดทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และ อุตสาหกรรม

Sensors and transducers, Amplifiers circuits, Analog and digital signal processing.

Analog and digital signal conversion and turn signal, wiring connections, interfacing and interface devices system with parallel and serial . Sensors and transducers applications for measuring scientific technology and Industry.

๓๑๒๐๑๒๒๘ การวัดและเครื่องมือวัด

๓(๒-๒-๕)

Measurement and Instrument

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๕ (อิเล็กทรอนิกส์ขั้นพื้นฐาน)

Course Condition : Prerequisites (Fundamental Electronics)

การนำอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์สร้างเครื่องมือทางฟิสิกส์ เช่น อุปกรณ์รับสัญญาณและหัววัด วงจรขยายสัญญาณ วงจรกำเนิดสัญญาณ วงจรการวัดและเครื่องมือวัด การเชื่อมต่อสัญญาณ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Implementation of electronics to various applications in instrument physics such as sensors and detector, amplifiers, waveform generator, measurement and instrument circuit, interfacing circuit and the experiments related to the course

- กลุ่มวิชาฟิสิกส์วัสดุ

๓๑๒๐๑๒๒๙ ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ๒

๓(๓-๐-๖)

Solid State Physics II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๙ (ฟิสิกส์สถานะของแข็ง ๑)

Course Condition : Prerequisites (Solid State Physics I)

ตัวดำเนินการสมมาตร ปริภูมิแลททิซ ระบบผลึก กลุ่มและชั้นของผลึก กลุ่มปริภูมิ ทฤษฎีอิเล็กตรอนของโลหะ ทฤษฎีแถบพลังงานของของแข็ง คุณสมบัติทางไดอิเล็กตริกของของแข็ง คุณสมบัติทางแม่เหล็กของของแข็ง การนำไฟฟ้าวยวดยิ่ง

Symmetry operation, space lattice, crystal systems, groups and crystal class, space group, electron theory of metals, band theory of solids, dielectric properties of solids, magnetic properties of solids, superconductivity.

๓๑๒๐๑๒๓๐ วัสดุศาสตร์

๓(๓-๐-๖)

Materials Science

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

บทนำ โครงสร้างอะตอม โครงสร้างของผลึกของแข็ง ความไม่สมบูรณ์ของของแข็ง สมบัติเชิงกลของวัสดุ แผนผังวัฏภาค โลหะและโลหะอัลลอย เซรามิกส์ พอลิเมอร์ สารประกอบ การกัดกร่อนและผุพังของวัสดุ สมบัติอื่นๆของวัสดุ

Introduction, atomic structure and intoatomic bonding, structure of crystallin solids, imperfection in solids, mechanicals properties of materials, phase diagrams, metals and metal alloys, ceramics, polymers, composite material, corrosion and degradation of materials, other properties of materials

๓๑๒๐๑๒๓๑ นาโนเทคโนโลยี

๓(๓-๐-๖)

Nanotechnology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

นาโนศาสตร์และนาโนเทคโนโลยีเบื้องต้น หลักการวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับนาโนเทคโนโลยี การขึ้นรูปนาโน เครื่องมือและการวิเคราะห์ทางด้านนาโนเทคโนโลยี วัสดุนาโน นาโนเทคโนโลยีชีวภาพ และนาโนเทคโนโลยีทางการแพทย์ นาโนอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องจักรนาโน การประยุกต์ใช้ของนาโนเทคโนโลยี จริยธรรมและความเป็นพิษของนาโน

Fundamental of nanoscience and nanotechnology, nano in nature, fundamental principle in science for nanotechnology, nanofabrication, equipment and analysis in nanotechnology, nanomaterials, nanobiotechnology and nanomedicine; nanoelectronics and nanomachines, application in nanotechnology, nanoethics and nanotoxicity

๓๑๒๐๑๒๓๒ **ฟิสิกส์อะตอมและโมเลกุล** **๓(๓-๐-๖)**

Atomic and molecular Physics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

โครงสร้างอะตอม อันตรกิริยาระหว่างอะตอม การเปลี่ยนสถานะของอิเล็กตรอน, สเปกตรัมของอะตอม, สถานะพื้นและสถานะถูกกระตุ้นของอะตอมทั้งในกรณีเดี่ยวและหลายอิเล็กตรอน การยึดเหนี่ยวของอะตอมจนเป็นโมเลกุล องศาความอิสระของอะตอม (อิเล็กตรอนิกส์ การสั่น และการหมุน) และสเปกโทรสโกปีของอะตอมและโมเลกุล

Atomic structure, interaction between atoms, electronic transitions, atomic spectra, ground, excited states, hydrogenic and multi-electron atoms, binding of atoms into molecules, atomic and degrees of freedom (electronic, vibrational, and rotational), and atomic and molecular spectroscopy

๓๑๒๐๑๒๓๓ **สมบัติทางกายภาพของสสาร** **๓(๓-๐-๖)**

Physical Properties of Matter

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

สถานะต่างๆของสสาร แก๊ส ของเหลว และของแข็ง ความเหมือนและความต่างกันระหว่างแก๊สของเหลว และของแข็ง ขนาดของแรงระหว่างอะตอมและอันตรกิริยาในสสาร บทบาทของพลังงานศักย์ และพลังงานจลน์ในสามวัฏจักรของสสาร

State of matters; gas, liquid and solid, similarities and differences between gas, liquid and solid, magnitude of interatomic forces and interactions in matters, roles of potential and kinetic energy in three phases of matters

- กลุ่มวิชาโลกและอวกาศ

๓๑๒๐๑๒๓๔ ฟิสิกส์ดาราศาสตร์

๓(๒-๒-๕)

Astrophysics

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

หลักการเบื้องต้นของการก่อตัวของดาว พลังงานกับดาว กายวิภาคของดาว ระบบของดวงดาว วิวัฒนาการของดาว เอกภพ กาแลกซี ระบบสุริยะ ดาวเคราะห์ และลักษณะของดวงดาวนับตั้งแต่ภายในจนถึงบรรยากาศ การบรรยายโดยทั่วไป ของโครงสร้างจักรวาลของเราและจักรวาลอื่นๆ และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

An introduction to star formation, energy and stars, the anatomy of stars, stellar systems, stellar evolution, universe, galaxy, solar system, planet and physical process of stellar interior and atmosphere, all general process of stellar interior and atmosphere, all general description of galactic structure, stellar, and experiments related to the course

๓๑๒๐๑๒๓๕ ดาราศาสตร์ทรงกลม

๓(๓-๐-๖)

Spherical Astronomy

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)

Course Condition : Prerequisites (Physics II)

ตรีโกณมิติที่เกี่ยวกับทรงกลม ทรงกลมท้องฟ้า การหักเห เวลาแอบเบอเรชัน ปริเซสชัน และนิวเตชัน พารัลแลกซ์

Trigonometry of a sphere, celestial sphere, refraction, time, aberration, precession, and nutation parallax

๓๑๒๐๑๒๓๖ ธรณีวิทยา

๓(๓-๐-๖)

Geology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

รูปร่างลักษณะของโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงพื้นผิวโลก การก่อตัวของดิน การเคลื่อนที่ของมวลแผ่นดินไหว น้ำบาดาล แร่ หิน และดิน ธรณีกาล แผนที่ภูมิประเทศและแผนที่ธรณีวิทยา

The structures of earth, process changing the earth's surface, formation of soils, volcanism earthquake, underground water, minerals, rocks and soils, topographical maps and geological maps

๓๑๒๐๑๒๓๗ อุตุนิยมวิทยา

๓(๓-๐-๖)

Meteorology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

บรรยากาศ บรรยากาศชั้นบน (แสง อะตอม โมเลกุล) การเคลื่อนที่ของโลก อุณหภูมิและความร้อน ความกดอากาศ ไอน้ำและวัฏจักรของน้ำ ความเสถียรภาพของบรรยากาศ น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง เมฆ หมอก และลม ระบบลมพื้นโลก พายุไต้ฝุ่น มวลอากาศ แนวปะทะอากาศและไซโคลน พายุฟ้าคะนอง และพายุทอร์นาโด มลพิษทางอากาศ

Atmosphere, upper atmosphere (light, atom, molecule), earth motion, heat and temperature, air pressure, vapour and water circle, stability of the atmosphere, dew, frost, clouds, fog and winds, global wind scale, hurricane, air mass, air front and cyclone, thunderstorms and tornadoes, air pollution meteorology ceramic materials

๓๑๒๐๑๒๓๘ อุทกวิทยา

๓(๓-๐-๖)

Hydrology

เงื่อนไขรายวิชา : ไม่มี

Course Condition : None

บทนำของอุทกวิทยาทั่วไป กลศาสตร์และอุทกวิทยา น้ำจากอากาศ น้ำในแม่น้ำลำธาร การระเหย และการคายน้ำ กราฟน้ำท่า ความสัมพันธ์ระหว่างน้ำฝนและน้ำท่า การเคลื่อนตัวของน้ำท่วมและน้ำใต้ดิน

Introduction of general hydrology, mechanics and hydrology, water from air, water in river, evaporation and dehydration, streamflow graphs, relation between rainfall and runoff, movement of flood water and underground water

- กลุ่มวิชาฟิสิกส์ทฤษฎี

๓๑๒๐๑๒๓๙ กลศาสตร์ ๒

๓(๓-๐-๖)

Mechanics II

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๐๓ (กลศาสตร์ ๑)

Course Condition : Prerequisites (Mechanics I)

กลศาสตร์แบบลากรองและแบบแฮมิลตัน ปัญหาวัตถุสองชิ้น ทฤษฎีบทวิเรียล พลศาสตร์ของวัตถุแข็ง เทนเซอร์ของความเฉื่อย สมการออยเลอร์ เสถียรภาพของการหมุนแบบไม่มีทอร์ก การหมุนควงของลูกข้างสมมาตร การสั่นแบบโหมดปกติ

Lagrangian and Hamiltonian mechanics, two-body problems, virial theorem, dynamics of rigid body, inertia tensor, Euler's equation, stability of torque-free rotation, precession of a symmetric top, normal modes of vibration

๓๑๒๐๑๒๔๐ ทฤษฎีทางแม่เหล็กไฟฟ้า ๒ ๓(๓-๐-๖)
Electromagnetic Theory II
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๐ (ทฤษฎีทางแม่เหล็กไฟฟ้า ๑)
Course Condition : Prerequisites (Electromagnetic Theory I)
คุณสมบัติและการประยุกต์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สนามไฟฟ้าสถิตย์ สนามแม่เหล็กที่เกิดจากกระแสคงที่ การเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เวกซ์ไกด์ การแผ่รังสี และสนามที่เกิดจากประจุเคลื่อนที่
Properties and applications of electromagnetic waves, Electrostatic field, magnetic fields of steady currents, induction, Maxwell's equations, electromagnetic waves, wave guides, radiation, and the fields of a moving charge

๓๑๒๐๑๒๔๑ กลศาสตร์ควอนตัม ๒ ๓(๓-๐-๖)
Quantum Mechanics II
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๑๒๑๑ (กลศาสตร์ควอนตัม ๑)
Course Condition : Prerequisites (Quantum Mechanics I)
สมการชโรดิงเงอร์สามมิติ อะตอมไฮโดรเจน โมเมนตัมเชิงมุมและสปิน ไอเกนฟังก์ชันและค่าไอเกน กลศาสตร์ควอนตัมเชิงเมทริกซ์ ระบบสัญลักษณ์แบบดิแรก ทฤษฎีเพอร์เทอร์เบชันแบบไม่ขึ้นกับเวลา หลักการแคลคูลัสแบบเวริชัน หลักการควอนตัมที่ขึ้นกับเวลา การกระเจิง ระบบหลายอนุภาค กลศาสตร์ควอนตัมเชิงสถิติ กลศาสตร์ควอนตัมแบบสัมพัทธภาพ สมการของดิแรก การประยุกต์ใช้กลศาสตร์ควอนตัม กลศาสตร์ควอนตัมในของแข็ง การเข้ารหัสแบบควอนตัม ทฤษฎีข้อมูลเชิงควอนตัม ทฤษฎีฟังก์ชันความหนาแน่นสถานะ ปัญหาความเข้าใจเกี่ยวกับกลศาสตร์ควอนตัมและปฏิทรรศน์ทางควอนตัม
Three-dimensional Schrödinger equation, hydrogen atoms, angular momentum and spin, eigenfunctions and eigenvalues, matrix representation, Dirac notation, time independent perturbation theory, variational principle, time dependence, scattering, many-particles system, Statistical quantum mechanics, relativistic quantum mechanics, Dirac equation, applications of quantum mechanics, quantum in solids, quantum cryptography, quantum information, density functional theory, quantum paradoxes and conceptual problems

๓๑๒๐๑๒๔๒ วิธีการจำลองทางคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในฟิสิกส์ ๓(๓-๐-๖)
Introduction to Computer Simulation Methods in Physics
เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๑๖ (ฟิสิกส์ ๒)
Course Condition : Prerequisites (Physics II)

รายวิชาครอบคลุมวิธีการของการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์โดยการใช้คอมพิวเตอร์ ฝึกการจำลองเชิงคำนวณของปัญหาทางวิทยาศาสตร์และการใช้กราฟฟิคคอมพิวเตอร์ นักศึกษาจะได้ทำโครงการเพื่อที่จะแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์

This course covers the methodologies of solving scientific problems by using computers. It provides training in the computational modelling of scientific problems and using computer graphics. Students will carry out project work to solve problems in physics

๓๑๒๐๔๒๐๑ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น ๓(๓-๐-๖)

Introduction to Numerical Analysis

เงื่อนไขของรายวิชา : รายวิชาเรียนที่ต้องศึกษามาก่อน ๓๑๒๐๐๒๐๒ (แคลคูลัส ๒)

Course Condition : Prerequisites (Calculus II)

ความคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การหาค่ารากของสมการตัวแปรเดียว การประมาณค่าในช่วงโดยพหุนาม และ ฟังก์ชันเสมือนพหุนาม ฟังก์ชันประมาณค่า การหาค่าอนุพันธ์ และ ปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิง ระบบสมการเชิงเส้น

Errors and significant digits, solutions of one variable equations, interpolation and polynomial approximations, spline interpolations, numerical differentiations and integrations, initial – value problems for ordinary differential equations, systems of linear equations

- กลุ่มฝึกประสบการณ์

๓๑๒๐๑๗๐๑ การฝึกประสบการณ์ฟิสิกส์ ๒(๐-๑๒-๒)

Physics Training

เงื่อนไขของรายวิชา : ต้องเรียนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะด้านบังคับครบทุก รายวิชา หรือโดยความเห็นชอบของอาจารย์ประจำหลักสูตร

Course Condition : Complete required physics courses or the permission from the committees

การเรียนรู้ประสบการณ์จากการทำงานจริง การเรียนรู้กระบวนการของโรงงานอุตสาหกรรม หรือ ห้องปฏิบัติการของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เหมาะสมในเรื่องเกี่ยวกับวิชาชีพทางฟิสิกส์ ระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ ชั่วโมง

Learning of working experiences concerning industrial processes or working in governmental or private laboratories which is related to physics knowledge at least 180 hours

