

# รายวิชาแกน

## หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตและหลักสูตรสัมพันธ์

๑. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ จำนวน ๗ รายวิชา ได้แก่

๔๐๑๑๐๑ ฟิสิกส์ ๑ ๓(๓-๐-๖)

### physics I

ระบบหน่วย เวคเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน เครื่องกลอย่างง่าย โนเมนตัม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับของไหล ความร้อน คลื่น ไฟฟ้า แม่เหล็ก ก้มมันตรังสีและการนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับวิชาชีพ

Unit system, vector, motion of the object, Newton's law of motion, work and energy, simple machine, momentum, fundamental of fluid, heat, waves, electric, magnetic, radioactive and application.

๔๐๑๑๐๒ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑ ๑(๐-๓-๑)

### physics laboratory I

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๑

Practical relate to physics 1 topics.

๔๐๑๑๐๓ ฟิสิกส์ ๒ ๓(๓-๐-๖)

### Physics II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๑๑๐๑ ฟิสิกส์ ๑

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ การแปรรังสีของวัตถุดำ ปรากฏการณ์โฟโตอิเลคทริก คุณสมบัติคุ่ของคลื่นและอนุภาคหลัก ความไม่แน่นอนของไฮเซนเบρก ทฤษฎีอะตอม สเปกตรัมของอะตอม รังสีเอกซ์ เลเซอร์ นิวเคลียสของอะตอม ก้มมันตภารังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์และอนุภาค มูลฐาน

Special relativistic theory, black body radiation, photoelectric effect, dual properties of wave and particle, Heisenberg's uncertainty principle, atomic theory, atomic spectrum, X-rays, laser, nuclear structure, radioactivity, nuclear reaction and elementary particles.

๔๐๑๑๐๔ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒ ๑(๐-๓-๑)

### Physics Laboratory II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๑๑๐๑ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๒

Practical relate to physics 2 topics.

**๔๐๑๑๐๕ หลักฟิสิกส์  
(Principle physics) ๓(๒-๓-๕)**

ระบบหน่วย เวคเตอร์ การเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและ พลังงาน เครื่องกลอย่างง่าย โมเมนตัม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับของเหลว ความร้อน ไฟฟ้า กัมมันตรังสี การประยุกต์ใช้

ฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัด เครื่องมือวัด การเคลื่อนที่ของวัตถุ ความสัมพันธ์ของ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การอนุรักษ์พลังงาน ของเหลวและวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น

Unit system, vector, motion of the object, Newton's law of motion, work and energy, simple machine, momentum, Fundamental of fluid, heat, electricity, radioactivity and application.

**๔๐๑๑๐๖ ฟิสิกส์ทั่วไป  
(General physics) ๓(๓-๐-๖)**

ปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน โมเมนตัม งานและ พลังงาน คลื่น อุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์การไหล สนามแม่เหล็กไฟฟ้า แสง เสียง ฟิสิกส์ยุคใหม่

**๔๐๑๑๐๗ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป  
(General physics Laboratory) ๑(๐-๓-๑)**  
ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ทั่วไป

# แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชา

## ๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกรักและتحะหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๔) เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น
- (๕) มีจิตสาธารณะ

## ๒. ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ หรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
  - (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
  - (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## ๓. ด้านทักษะทางปัญญา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์หรือย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
  - (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

## ๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
  - (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
  - (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร
- ## ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
  - (๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
    - (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
    - (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบตามตัวฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสุรษราษฎร์ในวิชาแยกกัลเมธิกส์**

**● ความรับผิดชอบหัว O ความรับผิดชอบของ**

รายวิชา	๑. คุณบรรม จริยกรรม	๒. ความรู้ ปัญญา	๓. ทักษะทาง ชีวภาพ	๔. ทักษะทาง คณิตศาสตร์ และภาษาไทย	๕. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ									
					๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	
๔๐๑๑๑๐๑ ฟิสิกส์ ๑	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๒ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๓ ฟิสิกส์ ๒	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๔ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒	○	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๕ หลักฟิสิกส์	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๖ ฟิสิกส์ทั่วไป	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○
๔๐๑๑๑๐๗ ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	○	○	○	●	○	○	●	○	○	○	○	●	○	○

๒. กลุ่มวิชาเคมี จำนวน ๕ รายวิชา ได้แก่

๔๐๒๑๑๐๑ เคมี ๑ ๓(๓-๐-๖)

Chemistry I

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟ และ ทรานสิชัน แกส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย เทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์และการประยุกต์ให้เหมาะสมกับสาขาวิชาชีพ

Atomic structure, stoichiometry, chemical bonding, representative and transition properties, gas, solid, liquid and solution, thermodynamics, kinetics and application for chemistry.

๔๐๒๑๑๐๒ ปฏิบัติการเคมี ๑ ๑(๐-๓-๑)

Chemistry Laboratory I

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคเบื้องต้นและหลักปฏิบัติทั่วไปในการปฏิบัติการเคมี การจัดสารเคมี เกรดของสารและการใช้สารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เทคนิคการใช้เครื่องมือพื้นฐานให้ถูกต้อง เทคนิคการเตรียมสารละลายเบื้องต้น ศึกษาสมบัติของธาตุ กฎของแกส อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์

Experiment on basic techniques and general rules for chemistry laboratory, grouping, grading and using of chemicals, laboratory safety, basic instruments techniques, solution, preparation techniques, elements properties, gas laws, thermodynamics and kinetics.

๔๐๒๑๑๐๓ เคมี ๒ ๓(๓-๐-๖)

Chemistry II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๒๑๑๐๑ เคมี ๑

สมดุลเคมี สมดุลไอโอนในน้ำ กรด-เบส เกลือ บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์  
เบื้องต้น เคมีนิวเคลียร์เบื้องต้น เคมีสิ่งแวดล้อม

Chemical equilibrium, ionic equilibrium, acid-base and their salt, buffers, electrochemistry, fundamental of organic chemistry, fundamental of nuclear chemistry and environmental chemistry.

๔๐๒๑๑๐๔ ปฏิบัติการเคมี ๒ (๐-๓-๑)

Chemistry Laboratory II

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๒๑๑๐๒ ปฏิบัติการเคมี ๑

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมดุลเคมี pH ค่าคงตัวของการแตกตัวของกรดและเบส  
เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้นโดยเน้นการหาจุดหลอมเหลว จุดเดือด การตกผลึก ความแตกต่าง  
ระหว่างสารอินทรีย์กับสารอนินทรีย์ การหาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

Experiment on chemical equilibrium, pH, acid-base dissociation constants of acid-base, electrochemistry, basic organic chemistry: focusing on determination of melting and boiling point, crystallizations, difference between organic and inorganic, chemistry, determination of dissolved oxygen.

๔๐๒๑๑๐๕ หลักเคมี (๒-๓-๕)

(Principle chemistry)

สารและการจำแนกสาร โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสาร  
สัมพันธ์เบื้องต้น สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุล  
เคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีสิ่งแวดล้อม เคมีนิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้  
ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารเคมี ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการเคมี การใช้อุปกรณ์  
เครื่องมือพื้นฐาน และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Matter and classification, atomic structure, periodic table, chemical bonding, basic knowledge of stoichiometry, gas, solid liquid and solution, rate of reaction, chemical equilibrium, acid-base, electrochemistry, organic chemistry, environmental chemistry, nuclear chemistry and application.

The laboratory experiments related to contents in principle chemistry.

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชา

### ๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกระและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๔) เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น
- (๕) มีจิตสาธารณะ

### ๒. ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ หรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### ๓. ด้านทักษะทางปัญญา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๓) มีความเฝ้าระวัง สามารถคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

### ๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

### ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

แบบที่๔ เสด็จการกระจายค่าวัสดุคงทนรักษาผลการเรียนรู้จากหลักสูตรที่ร่วมกับชุมชนวิชาชีวฯ

● ความรับผิดชอบหลัก O ความรับผิดชอบรอง

รายการ	๑. ถุงบรรจุ จริงบรรจุ	๒. ความรู้ ปัญญา	๓. ทักษะทาง อาชีวศึกษา	๔. ทักษะทาง ความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคล และความ รับผิดชอบ	๕. ทักษะการเรียนรู้ทางที่ใช้ ตัวเรียนการสอนสารสนเทศ ในชีวิตประจำวัน									
					๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	
๔๐๙๑๑๐๑ เครื่อง ๑	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
๔๐๙๑๑๐๒ ปฏิภาณ เครื่อง ๒	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
๔๐๙๑๑๐๓ ปฏิภาณ เครื่อง ๓	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
๔๐๙๑๑๐๔ ปฏิภาณ เครื่อง ๔	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
๔๐๙๑๑๐๕ ปฏิภาณ เครื่อง ๕	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●
๔๐๙๑๑๐๖ หลักเคมี	●	●	○	○	●	○	○	○	●	○	○	○	○	●

๓. กลุ่มวิชาชีววิทยา จำนวน ๗ รายวิชา ได้แก่		
๔๐๓๑๑๐๑ ชีววิทยา ๑	Biology I	๓(๓-๐-๖)
	หลักชีววิทยาพื้นฐาน สารประกอบทางเคมีในสิ่งมีชีวิต สมบัติของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต เชลล์และเนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโต การจำแนกประเภทของสิ่งมีชีวิต	
	Fundamental principles on biology, basic chemical compounds in organism, properties of organism, evolution, cell and tissue, growth and reproduction, classification of organism	
๔๐๓๑๑๐๒ ปฏิบัติการชีววิทยา ๑	Biological Laboratory I	๑(๐-๓-๑)
	ปฏิบัติการเรื่องคุณสมบัติของคาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน กรดนิวคลีอิก วิตามิน การใช้กล้องจุลทรรศน์ เชลล์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การเจริญเติบโต และการจำแนกประเภท สิ่งมีชีวิต	
	Experiment on carbohydrate, lipid, protein, nucleic acid, vitamin, microscope, cell, cell division, tissue, reproduction, growth and classification	
๔๐๓๑๑๐๓ ชีววิทยา ๒	Biology II	๓(๓-๐-๖)
	เมแทabolism การแลกเปลี่ยนสาร เอนไซม์ การสัมเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การขับส่งและการคายน้ำ สมดุลภายในเซลล์ การทำงานของระบบต่างๆ พันธุศาสตร์ พฤติกรรมและการปรับตัว สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	
	Metabolism, substance exchange, enzyme, photosynthesis, cell respiration, transportation and transpiration, cell balancing, human body system, genetics, behavior and adaptation, organism and environment, natural resource and environmental management.	
๔๐๓๑๑๐๔ ชีววิทยา ๒	Biological Laboratory II	๑(๐-๓-๑)
	ปฏิบัติการเรื่องการแลกเปลี่ยนสาร เช่น การแพร์ ออสโมซิส เอนไซม์ การสัมเคราะห์ด้วยแสง การหายใจ การขับส่ง การคายน้ำ การทำงานของระบบต่างๆ เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบประสาท ฮอร์โมนสัตว์ ฮอร์โมนพืช พันธุศาสตร์ พฤติกรรม การปรับตัว ระบบนิเวศ การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม	
	Experiment on principles of diffusion, osmosis, enzyme, photosynthesis, respiration, transportation, transpiration, muscle system, blood circulation, nervous system,	

animal hormone, plant hormone, genetics, animal behavior, adaptation, ecology, natural resource and environmental management.

**๔๐๓๑๐๕ หลักชีววิทยา**

๓(๒-๓-๔)

**Principle Biology**

ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยา เชล์ เนื้อเยื่อ การสืบพันธุ์ การเจริญเติบโต สี่ริ维ทยาของระบบ อวัยวะได้แก่ ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบย่อยอาหาร และระบบประสาท การจำแนกสิ่งมีชีวิต กำหนดชีวิต พันธุศาสตร์ สิ่งมีชีวิตกับสภาวะแวดล้อม การจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

**ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เชล์พีซและเชล์สัตว์ เนื้อเยื่อพีซและเนื้อเยื่อ สัตว์ การจัดจำแนกและปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎี**

Principle of biology, cell and tissue, growth and reproduction, physiology of organ system, blood circulation, digestion system and nervous system, classification , origin of life and genetics, life and environment, natural resources and environmental management.

Experimental studies on microscope, plant and animal cells, plant and animal tissue, classification and laboratory experiments to accompany contenst.

**๔๐๓๑๐๖ ชีววิทยาทั่วไป**

๓(๓-๐-๖)

**General Biology**

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เชล์และเมแทบอლิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพีซ โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

**๔๐๓๑๐๗ ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป**

๑(๐-๓-๑)

**General Biological Laboratory I**

ปฏิบัติการเรื่องสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมี ของสิ่งมีชีวิต เชล์และเมแทบอลงลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพีซ โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

## แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชา

### ๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกรักและتحะหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
- (๔) เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น
- (๕) มีจิตสาธารณะ

### ๒. ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ หรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำไปใช้ในการประยุกต์ใช้ในศาสตร์เฉพาะ

(๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

- (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

### ๓. ด้านทักษะทางปัญญา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

(๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย ได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

### ๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร

(๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

### ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

(๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

(๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบตามผู้รับผิดชอบสู่รายวิชาในกลุ่มวิชาชีววิทยา**

● ความรับผิดชอบหลัก      ○ ความรับผิดชอบรอง      ✕ ไม่ต้องรับผิดชอบ

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม	2. ศรัทธา ปัญญา	3. พัฒนา ความสามารถ ทางบุคคล	4. ทักษะ และความ รับผิดชอบ	5. ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลขและการสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ							
					1	2	3	4	5	1	2	3
4031101 ชีววิทยา 1	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○
4031102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●
4031103 ชีววิทยา 2	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○
4031104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○
4031105 หลักชีววิทยา	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○
4031106 ชีววิทยาพัฒนา	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○
4031107 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○

๔. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน ๔ รายวิชา ได้แก่

๔๐๙๑๑๑	แคลคูลัส ๑ Calculus I เนื่องในรายวิชา : - ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ หลักเกณฑ์ โลปิตาล ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่ออย Limits and continuity, derivatives of single-variable functions, differentiation and its applications, l'Hospital's rule, multivariable functions, limits and continuity of multi-variable functions, partial derivatives.	๓(๓-๐-๖)
๔๐๙๑๑๒	แคลคูลัส ๒ Calculus II เนื่องในรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน ๔๐๙๑๑๑ การอินทิกรัล เทคนิคการอินทิเกรต การอินทิกรัลจำกัดเขต การอินทิกรัลไม่ตรงแบบ การประยุกต์อินทิกรัล ลำดับและอนุกรม อนุกรมอนันต์ Integral, techniques of integration, definite integral, improper integrals, application of integration, sequence and series, infinite series.	๓(๓-๐-๖)
๔๐๙๑๑๓	แคลคูลัส ๓ Calculus III เนื่องในรายวิชา : รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน ๔๐๙๑๑๒ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการอนุพันธ์และการประยุกต์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง ปริพันธ์ หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ Derivatives of several variables function and applications, directional derivatives, multiple integrals, coordinate system and their derivatives.	๓(๓-๐-๖)
๔๐๙๑๑๔	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เนื่องในรายวิชา : - ธรรมชาติและโครงสร้างของคณิตศาสตร์ ประโยชน์และคุณค่าของคณิตศาสตร์ต่อ <sup>๑</sup> วิทยาศาสตร์ ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล เช็ต จำนวนจริง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ลิมิตและ ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ อินทิกรัลและการประยุกต์ เน้นตัวอย่างและบทประยุกต์ให้เหมาะสมกับแต่ละวิชา Natural and structure of mathematics, usable and valuable of mathematics in science, logic and reasoning, sets, real number, relations and functions, limits and continuity, differentiation and its application, integration and its application.	๓(๓-๐-๖)

# แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรสู่รายวิชา

## ๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
- (๒) มีระเบียบวินัย
- (๓) มีจิตสำนึกรักและ.respect ต่อคนอื่น
- (๔) เคารพสิทธิ์และความคิดเห็นของผู้อื่น
- (๕) มีจิตสาธารณะ

## ๒. ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ หรือคณิตศาสตร์
- (๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จำจำจำมาอธิบายหลักการและทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ
- (๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- (๔) มีความรอบรู้ในศาสตร์ต่างๆที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

## ๓. ด้านทักษะทางปัญญา

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักทางวิทยาศาสตร์
- (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- (๓) มีความไวต่อ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

## ๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี
- (๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร
- (๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กร

## ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผล การแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- (๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
- (๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น
- (๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

၁၃၂၁ မြန်မာနိုင်ငံတော်လွှာ အမျိုးပြည့်စုံမှု အကျဉ်းချုပ်မှု အမျိုးပြည့်စုံမှု

- ความรับผิดชอบหลัก 0 ความรับผิดชอบร่วมกัน

๕. กลุ่มวิชาสถิติ จำนวน ๑ รายวิชา ได้แก่

๔๑๑๑๐๑	หลักสถิติ (Principles of Statistics)	๓(๓-๐-๖)
--------	---	----------

ความหมายของสถิติ ขอบเขตและประโยชน์ของสถิติ สถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ขั้นตอนในการใช้สถิติเพื่อการตัดสินใจ หลักเบื้องต้นของความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงค่าที่ได้จากตัวอย่าง หลักการ ประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร การพยากรณ์

Meaning of statistics, scope and advantages of the statistics, statistics for everyday life, steps in using statistics for making decision, principles of probability, random variable, distribution, binomial probability, Poisson's and normal probability, moment, sampling distributions, estimation, hypothesis testing, correlation and prediction.

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรสุรายวิชา

## ๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- (๑) มีความซื่อสัตย์สุจริต
  - (๒) มีระเบียบวินัย
  - (๓) มีจิตสำนึกรักและกระหึ่นในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ
  - (๔) เคารพสิทธิและความคิดเห็นของผู้อื่น
  - (๕) มีจิตสาธารณะ

## ๒. ด้านความรู้

- (๑) มีความรู้ในหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ หรือคณิตศาสตร์  
(๒) มีความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่จะนำมาอธิบายหลักการ  
และทฤษฎีในศาสตร์เฉพาะ

(๓) สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการโดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์  
และคณิตศาสตร์

### ๓. ด้านทักษะทางปัจจุบัน

- (๑) สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผล ตามหลักทางวิทยาศาสตร์  
 (๒) นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม  
 (๓) มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลายได้อย่างถูกต้องและเพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (๑) มีภาวะผู้นำ โดยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกที่ดี  
(๒) มีความรับผิดชอบต่อสังคมและองค์กร  
(๓) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมขององค์กร

#### ๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (๑) สามารถประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผลการแก้ปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

(๒) มีทักษะในการสื่อสารภาษาไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสารได้อย่างเหมาะสม

(๓) มีทักษะและความรู้ภาษาอังกฤษหรือภาษาต่างประเทศอื่น เพื่อการค้นคว้าได้อย่างเหมาะสมและจำเป็น

(๔) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพอย่างรวดเร็ว

- ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรองฯ × ไม่ต้องรับผิดชอบ

แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตราฐานผู้ผลิตเรียนรู้จากหลักสูตรที่รายวิชาในกลุ่มวิชาสหศึกษา

### ● ความรับผิดชอบหลัก

รายการ	๑. คุณธรรม จริยธรรม	๒. ความรู้	๓. ทักษะ	๔. ทัศนคติ	๕. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวต่อตัวและการตีอ่าน	๖. ผลการใช้ แหล่งเรียนรู้	๗. การประเมินผล					
								๑	๒	๓	๔	๕
รายวิชา	๑. คุณธรรม จริยธรรม	๒. ความรู้	๓. ทักษะ	๔. ทัศนคติ	๕. ทักษะการ วิเคราะห์เชิง ตัวต่อตัวและการตีอ่าน	๖. ผลการใช้ แหล่งเรียนรู้	๗. การประเมินผล	๑	๒	๓	๔	๕

แก้ไข วันที่ 23 มีนาคม 2555

๔. กลุ่มวิชาฟิสิกส์ จำนวน ๗ รายวิชา ได้แก่

๔๐๑๑๑๐๑ ฟิสิกส์ ๑ ๓(๓-๐-๖)

Physics 1

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

การวัดความแม่นยำและความเที่ยงตรงในการวัด หน่วย ปริมาณสเกลาร์ และ เวคเตอร์ ตำแหน่งและการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน แรงเสียดทาน โนเมนต์และสมดุลต่อการหมุน โนเมนตัม งานและพลังงาน กำลัง กฎการอนุรักษ์ของพลังงาน การเคลื่อนที่แบบชัมเปลียาร์โนนิก การเคลื่อนที่เป็นวงกลม

Physical quantity measurement, accuracy and precision in measurement, units, scalar and vector quantities, position vector and motion of the object, Newton's law of motion, frictional force, moment and rotational equilibrium, momentum, work and energy, power, conservation of energy, simple harmonic motion, circular motion.

๔๐๑๑๑๐๒ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑ ๑(๐-๓-๑)

Physics laboratory 1

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๑

Practical relate to physics 1 topics.

๔๐๑๑๑๐๓ ฟิสิกส์ ๒ ๓(๓-๐-๖)

Physics 2

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๑๑๑๐๑ ฟิสิกส์ ๑

ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกauss ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอล์ม กฎของเคอร์ชอพฟ์ แรงของโรเรนซ์ สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก การแก่วงกวัดของสนามไฟฟ้า แสงเชิงเรขาคณิต สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Electric charge, Coulomb's law, electric field, Gauss's law, electric potential, capacitance, electric current, Ohm's law, Kirchhoff's law, Lorentz force, magnetic field due to electric current, electromagnetic induction, magnetic substance, electromagnetic oscillation, geometric optics, electromagnetic spectrum.

๔๐๑๑๑๐๔ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๒ ๑(๐-๓-๑)

Physics laboratory 2

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ๔๐๑๑๑๐๒ ปฏิบัติการฟิสิกส์ ๑

ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ ๒

Practical relate to physics 2 topics.