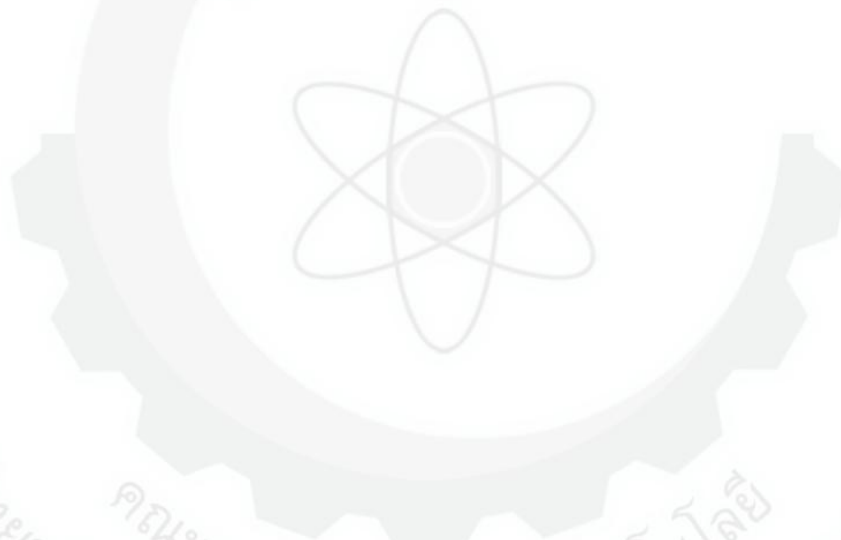




หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ..2568...)



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร  
คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี



คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร



### วิสัยทัศน์ (Vision)

#### มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

“ผู้นำด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อพัฒนาชุมชนและสังคมอย่างยั่งยืน”

### พันธกิจ (Mission)

#### มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

1. เพื่อสร้างกำลังคนที่มีความรู้และสมรรถนะในแต่ละสาขาที่เป็นนักปฏิบัติ (Hands-on) พร้อมทักษะ Innovationship & Entrepreneurship และทักษะที่จำเป็นในอนาคต
2. สร้างสรรค์งานวิจัย นวัตกรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสม (Appropriate Technology) สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในภาคส่วนต่างๆ และสร้างผลกระทบต่อสังคมได้
3. ให้บริการวิชาการ เพื่อพัฒนาสังคมและชุมชนภายใต้ความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐ และภาคเอกชน
4. ส่งเสริมต่อยอดศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น ทุนวัฒนธรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าเชิงเศรษฐกิจสร้างสรรค์

### ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัย (Educational Philosophy of RMUTI)

“มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานมุ่งผลิตนักปฏิบัติ โดยจัดการศึกษามุ่งเน้นที่ผลลัพธ์การเรียนรู้ พัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกช่วงวัยให้มีลักษณะนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน มีคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ทักษะวิชาชีพและวิชาการ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม มีแนวคิดและคุณสมบัติความเป็นผู้ประกอบการ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนเองและสังคมตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน”

(ประกาศ ณ วันที่ 26 มกราคม พ.ศ. 2567)

### อัตลักษณ์บัณฑิต (Identity)

“บัณฑิตนักปฏิบัติที่มีความเชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสร้างนวัตกรรม”

### วิสัยทัศน์ (Vision)

#### คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

องค์กรแห่งการสร้างสรรค้่นวัตกรรมเพื่อพัฒนาสังคมที่ยั่งยืน

### พันธกิจ (Mission)

#### คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

1. ผลิตนักปฏิบัติ นวัตกรรม และผู้ประกอบการที่มีทักษะที่จำเป็นในอนาคต
2. สร้างงานวิจัย นวัตกรรม และเทคโนโลยีที่มีผลกระทบต่อสังคม
3. ถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาชุมชนและสังคม
4. ส่งเสริมการอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมและสนองโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ
5. บริหารจัดการองค์กรด้วยดิจิทัล และธรรมาภิบาล



## ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### รายละเอียด

หลักสูตร วิทยาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิชา ฟิสิกส์ชีวการแพทย์  
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568)

- 1.1 ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
วิทยาเขต/คณะ/สาขา : วิทยาเขตสกลนคร  
คณะ.อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี  
สาขา.วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
- 1.2 ชื่อหลักสูตร  
ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Biomedical Physics
- 1.3 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา  
ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ชีวการแพทย์)  
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Biomedical Physics)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (ฟิสิกส์ชีวการแพทย์)  
(ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Biomedical Physics)
- 1.4 วิชาเอก (ถ้ามี)
- 1.5 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร  
ไม่น้อยกว่า..138 หน่วยกิต
- 1.6 รูปแบบของหลักสูตร  
รูปแบบ  
- หลักสูตรระดับ...ปริญญาตรี. (...4. ปี)  
- กลุ่มของหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ
- 1.7 หลักสูตรมีสภาวิชาชีพให้การรับรอง (ถ้ามี)  
- สภาวิชาชีพการรับรอง.....ไม่มี.....
- 1.8 อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา  
7.1 นักฟิสิกส์ชีวการแพทย์  
7.2 นักวิทยาศาสตร์การแพทย์  
7.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการข้อมูลด้านเครื่องมือทางการแพทย์



- 7.4 ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเทคโนโลยีทางการแพทย์
- 7.5 ผู้ช่วยนักวิทยาศาสตร์การแพทย์ด้านรังสีแพทย์
- 7.6 ช่างซ่อมบำรุงเครื่องมือแพทย์
- 7.8 นักฟิสิกส์รังสี

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลเฉพาะหลักสูตร

### 2.1 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้

#### ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และความเข้าใจในด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์ มีทักษะในการบูรณาการความรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติ ประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการแพทย์ โดยมีจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มีคุณธรรมและจริยธรรมในการดำเนินชีวิตและการปฏิบัติงาน รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อให้สามารถปรับตัวในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

### 2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2.2.1 ผลิตบัณฑิตทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ให้มีความรู้และความเข้าใจในหลักการฟิสิกส์และชีวการแพทย์ รวมถึงการประยุกต์ใช้หลักการเหล่านี้ในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการแพทย์และการวิเคราะห์ข้อมูลทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ในบริบททางการแพทย์

2.2.2 ผลิตบัณฑิตให้มีทักษะการบูรณาการความรู้ทางทฤษฎีและการปฏิบัติ โดยสามารถใช้เครื่องมือและเทคนิคทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ในการวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในงานด้านการแพทย์

2.2.3 ส่งเสริมการค้นคว้าการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ ในสาขาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ โดยสามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยที่มีคุณภาพ ซึ่งก่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

2.2.4 ปลูกฝังจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยเน้นการพัฒนาคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน รวมถึงการตระหนักรู้ถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีในด้านการแพทย์

1.2.5 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถปรับตัวได้อย่างรวดเร็วในโลกที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้สามารถพัฒนาตนเองและตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของอุตสาหกรรมและสังคมในอนาคต



### 2.3 ผลลัพธ์การเรียนรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcomes: PLOs) เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในหลักสูตร ผู้สำเร็จการศึกษาจะสามารถ

PLO 1 ใช้ความรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์ ชีวฟิสิกส์ และความรู้ขั้นสูงทางฟิสิกส์และ ชีวการแพทย์ สำหรับการทำงานในบริบททางการแพทย์ได้

PLO 2 ระบุ ตั้งสมการ สืบค้น วิเคราะห์สาเหตุ และแก้ปัญหา ทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์และศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้องโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

PLO 3 วิจัยและพัฒนาเครื่องมือและเทคโนโลยีใหม่ทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์

PLO 4 ปฏิบัติการทดลองทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์อย่างมีระบบบนพื้นฐานกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

PLO 5 ใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ข้อมูลสารสนเทศ การจำลองสถานการณ์ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ในการปฏิบัติงานด้านการแพทย์ได้

PLO 6 สื่อสารเกี่ยวกับฟิสิกส์ชีวการแพทย์ด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยใช้สื่อที่เหมาะสมกับผู้ฟัง

PLO 7 ปฏิบัติตนตามหลักคุณธรรมและจริยธรรมในการปฏิบัติงาน มีจิตสำนึกในความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม รวมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีในการแพทย์

PLO 8 เรียนรู้ตลอดชีวิตและปรับตัวในโลกที่เปลี่ยนแปลง ด้วยทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิตเพื่อพัฒนาตนเองได้

ออกแบบหลักสูตรตามแนวทางของ *Bloom's Taxonomy*

### 2.4 พัฒนาการการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

พัฒนาการเรียนรู้อะไร ในแต่ละชั้นปี (Year-LOs)	ระดับความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
YLO 1.1 อธิบายหลักการคณิตศาสตร์และชีวฟิสิกส์พื้นฐาน ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางชีวการแพทย์ รวมถึงแนวคิดสำคัญในการประยุกต์ใช้ในงานด้านการแพทย์เบื้องต้น	U							
YLO 1.2 อธิบายกลไกและกระบวนการทางชีววิทยาและการแพทย์เบื้องต้น		U						



พัฒนาการการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปี (Year-LOs)	ระดับความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
YLO 1.4 อธิบายหลักการและแนวทางการสื่อสาร ข้อมูลทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ทั้งภาษาไทยและ ภาษาอังกฤษให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟังในแต่ละบริบท						U		
YLO 1.5 อธิบายหลักคุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณวิชาชีพ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานทาง ฟิสิกส์ชีวการแพทย์ รวมถึงข้อกำหนดด้านความ ปลอดภัยและสิทธิของผู้ป่วย							U	
YLO 1.6 อธิบายแนวคิดและความสำคัญของการ เรียนรู้ตลอดชีวิต ในการพัฒนาทักษะ ความรู้ และ ศักยภาพของตนเองเพื่อให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ของโลก								U
YLO 2.1 อธิบายกลไกทางกายภาพที่มีผลต่อระบบ ทางการแพทย์ โดยเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีฟิสิกส์และ กระบวนการชีววิทยา	U							
YLO 2.2 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชีว ฟิสิกส์ และฟิสิกส์การแพทย์ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ทาง-การแพทย์เบื้องต้น	Ap							
YLO 2.3 ระบุปัญหาและตัวแปรสำคัญที่เกี่ยวข้องกับ กระบวนการทางชีวฟิสิกส์และงานวิจัยทาง วิทยาศาสตร์		U						
YLO 2.4 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งวิชาการและ เทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและหาแนว ทางแก้ไขที่เหมาะสมในบริบททางการแพทย์		Ap		M		M		
YLO 2.5 อธิบายหลักการทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ที่ เป็นพื้นฐานเพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาเครื่องมือทาง การแพทย์เบื้องต้น			U					
YLO 2.6-อธิบายขั้นตอนและกระบวนการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อทำความเข้าใจวิธีการควบคุมตัวแปร การเก็บข้อมูล ในงานทางชีวการแพทย์เบื้องต้น				U		M		



พัฒนาการการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปี (Year-LOs)	ระดับความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
YLO 2.8 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องมือและเทคโนโลยีสมัยใหม่ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์					U			
YLO 2.9 วิเคราะห์รูปแบบและวิธีการสื่อสารที่เหมาะสม ในการนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์				M		U		
YLO 2.10 วิเคราะห์ผลกระทบทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์ โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบต่อสังคม และ จรรยาบรรณวิชาชีพ							U, V	
YLO 2.11 วิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลต่อการปรับตัวและการพัฒนาตนเอง ในบริบทของการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม								U
YLO 3.1 ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์ ชีวฟิสิกส์ และฟิสิกส์การแพทย์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลทาง-การแพทย์เบื้องต้น	Ap							
YLO 3.2 อธิบายกระบวนการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อหาสาเหตุของปัญหาทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์		U						
YLO 3.3 สืบค้นข้อมูลจากแหล่งวิชาการและเทคโนโลยีสมัยใหม่ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาทางการแพทย์เบื้องต้น		Ap				M		
YLO 3.4 เปรียบเทียบและวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาในบริบททางการแพทย์เบื้องต้น		An						
YLO 3.5 อธิบายหลักการทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ที่เป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์			U					



พัฒนาการการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปี (Year-LOs)	ระดับความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
YLO 3.7 ดำเนินการทดลองทางชีวการแพทย์และฟิสิกส์การแพทย์ โดยใช้ทางเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมตามมาตรฐานความปลอดภัยและจรรยาบรรณการวิจัย				Ap				
YLO 3.9 วิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศในการประเมินและแก้ไขปัญหาทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์					U			
YLO 3.10 สื่อสารข้อมูลเชิงวิชาการและเชิงเทคนิคทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยใช้สื่อที่เหมาะสม เพื่อให้เข้าใจง่ายและตรงประเด็น				M		Ap		
YLO 3.11 ปฏิบัติงานด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์โดยยึดหลักจริยธรรมและต่อตนเองและสังคม							Ap	
YLO 3.12 ใช้ทักษะการสืบค้นข้อมูลและการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อปรับตัวและเพิ่มพูนความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสาขาฟิสิกส์ชีวการแพทย์และสาขาที่เกี่ยวข้อง				M			V	Ap
YLO 4.1 แก้ปัญหาเชิงปฏิบัติ ที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ชีวการแพทย์ โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์และบูรณาการความรู้ข้ามศาสตร์เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์		Ap						
YLO 4.2 -วิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อในการแก้ไขปัญหาในทางการแพทย์		An						
YLO 4.3 พัฒนานวัตกรรมทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ที่ตอบโจทย์ความต้องการทางการแพทย์พื้นฐาน- โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพ			C		P			
YLO 4.4 วิเคราะห์ข้อมูลทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ที่ได้จากเครื่องมือและเทคโนโลยีที่ทันสมัย เพื่อใช้ประโยชน์ทางการแพทย์			An					



พัฒนาการการเรียนรู้ ในแต่ละชั้นปี (Year-LOs)	ระดับความคาดหวังผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร							
	PLO 1	PLO 2	PLO 3	PLO 4	PLO 5	PLO 6	PLO 7	PLO 8
YLO 4.6 วิเคราะห์ข้อจำกัดและข้อผิดพลาดในการทดลอง พร้อมเสนอแนะแนวทางปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ				E				
YLO 4.7 ใช้เครื่องมือหรือเทคโนโลยีการจำลองสถานการณ์ ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแก้ไขปัญหาทางการแพทย์ตามมาตรฐานวิชาชีพ					Ap, P			• • • •
YLO 4.8 นำเสนอผลการวิจัยหรือข้อมูลทางวิชาการต่อผู้เชี่ยวชาญและบุคคลทั่วไป โดยปรับเนื้อหาและวิธีการสื่อสารให้สอดคล้องกับพื้นฐานความรู้ของผู้ฟัง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องและชัดเจน						Ap		• • • •
YLO 4.9 ตัดสินใจและแก้ไขปัญหาในการทำงาน โดยพิจารณาถึงความถูกต้องทางวิชาการ ความรับผิดชอบต่อสังคม และผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยีทางการแพทย์							Ap	
YLO 4.10 ค้นคว้าวิธีการเรียนรู้ใหม่ๆ ที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทั้งในระดับบุคคลและองค์กร								C

หมายเหตุ เกณฑ์อ้างอิงที่ใช้กำหนดระดับความคาดหวัง .60%.

## ส่วนที่ 3 ระบบการจัดการ การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 3.1 ระบบการจัดการศึกษา

#### 1. ระบบ

มหาวิทยาลัยจัดการศึกษา โดยใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ ใน 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

#### 2. การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน ไม่มี

#### 3. การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค (ถ้ามี)



### 3.2 การดำเนินการหลักสูตร

#### 1. วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

**ปฏิทินการศึกษา** ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายนถึงเดือนตุลาคม  
ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนพฤศจิกายน ถึงเดือนมีนาคม

**วัน-เวลา** ภาคปกติ ในวัน-เวลาราชการ  
(วันจันทร์-ศุกร์ เวลา 08.00 – 16.30 น.)

#### 2. คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.1 รับผู้สำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) หรือเทียบเท่าโดยมีผลการเรียนกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ รวมกัน ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต หรือ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาช่างไฟฟ้า ช่างไฟฟ้ากำลัง ช่างอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เกี่ยวข้อง หรือเทียบเท่าตามที่กรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้วว่ามีคุณสมบัติเหมาะสม

2.2 รับผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาไฟฟ้า สาขาอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่เกี่ยวข้อง และระดับอนุปริญญาทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือเทียบเท่าตามที่กรรมการบริหารหลักสูตรพิจารณาแล้วว่ามีคุณสมบัติที่เหมาะสม โดยวิธีการเทียบโอนผลการเรียนตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2567 และเกณฑ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

### 3.3 งบประมาณตามแผน

แผน 4 ปี ภาคปกติ		
ค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่าย	(10,300 บาท/คน/ภาค)	20,600 บาท/คน/ปี
ประมาณการค่าธรรมเนียมตลอดหลักสูตร (4 ปี)		82,400 บาท/คน
แผนเทียบโอน ภาคสมทบ		
ค่าธรรมเนียมการศึกษาแบบเหมาจ่าย	(24,000 บาท/คน/ภาค)	48,000 บาท/คน/ปี
ประมาณการค่าธรรมเนียมตลอดหลักสูตร (2 ปี)		96,000 บาท/คน

### 3.4 โครงสร้างหลักสูตร รายวิชาและหน่วยกิต

#### 1. หลักสูตร

1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 138. หน่วยกิต

#### 1.2 โครงสร้างหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	24	หน่วยกิต
General Education		
1.1 กลุ่มวิชาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา	...	หน่วยกิต
Creative Thinking and Problem Solving Skill		
1.2 กลุ่มวิชาทักษะการสื่อสาร	...	หน่วยกิต



	Communication Skill			
1.3	กลุ่มวิชาทักษะเทคโนโลยีนวัตกรรม Innovative Technology Skill	...	หน่วยกิต	
1.4	กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการเชิงบูรณาการ Integrated Entrepreneurship Skill	...	หน่วยกิต	
1.5	กลุ่มวิชาทักษะการมีส่วนร่วมทางสังคมและชุมชน Social and Community Engagement Skill	...	หน่วยกิต	
<b>2.</b>	<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>108</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>Major Courses</b>			
2.1	กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ Professional Basic Courses	37	หน่วยกิต	
2.2	กลุ่มวิชาบังคับ Compulsory Courses	49	หน่วยกิต	
2.3	กลุ่มวิชาเลือก /กลุ่มวิชาโท Elective Courses /Minor Courses	ไม่น้อยกว่า 15..	หน่วยกิต	
2.4	กลุ่มวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Experience Training Courses	7	หน่วยกิต	
<b>3.</b>	<b>หมวดวิชาเลือกเสรี</b>		<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>
	<b>Free Electives</b>			

### 3) รายวิชา และหน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ...24... หน่วยกิต

General Education ...24. Credits

1.1กลุ่มวิชาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา 1 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Creative Thinking and Problem Solving Skill.

The students are required to take courses for 1 credit select from the following

courses:

00-400-060-001	คณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics for Daily Life	3(3-0-6)
00-400-060-002	คมการคิด Art of Thinking	3(2-2-5)
00-400-060-003	มหัศจรรย์พลังคิดบวก Miracle of Positive ThinkingPower	3(2-2-5)
00-400-060-004	วิทยาศาสตร์มีคำตอบ Scientific Method	3(2-2-5)



00-400-060-005	อำนาจแห่งการคิด Power of Thinking	3(2-2-5)
00-400-060-006	กุญแจสู่ความสำเร็จ Keys to Success	1(0-2-1)
00-400-060-007	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	3(3-0-6)
00-400-060-008	ศาสนานำชีวิต Religion for Living	3(3-0-6)

ต่อไปนี้เป็นกลุ่มวิชาทักษะการสื่อสาร 9 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชา

Communication Skill.

The students are required to take courses for 9 credits select from the following courses:

00-400-070-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3(3-0-6)
00-400-070-002	สนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English Conversation in Daily Life	3(3-0-6)
00-400-070-003	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน English in Daily Life	3(2-2-5)
00-400-070-004	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Basic English	3(2-2-5)
00-400-070-005	ภาษาอังกฤษ 1 English 1	3(2-2-5)
00-400-070-006	ภาษาอังกฤษ 2 English 2	3(2-2-5)
00-400-070-007	ภาษาอังกฤษ 3 English 3	3(2-2-5)
00-400-070-008	ภาษาไทยในยุคดิจิทัล Thai in the Digital Age	3(2-2-5)
00-400-070-009	ศิลปศิลป์ร่วมสมัย Contemporary Art Appreciation	3(1-4-4)

ต่อไปนี้เป็นกลุ่มวิชาทักษะเทคโนโลยีนวัตกรรม 6 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Innovative Technology Skill.



The students are required to take courses for 6 credits select from the following courses:

00-400-080-001	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ Science and Modern Technology	3(3-0-6)	
00-400-080-002	เทคโนโลยีดิจิทัล Digital Technology	3(1-4-4)	
00-400-080-003	รักษทรัพยากรท้องถิ่น Local Resource Conservation	3(2-2-5)	• •
00-400-080-004	ช่างประจำบ้าน Home Technician	3(1-4-4)	• • • •
00-400-080-005	แนวคิดและทักษะนวัตกรรม Innovation Idea and Competence	3(2-2-5)	
00-400-080-006	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการใช้ชีวิตอย่างชาญฉลาด Information Technology for Smart Living	3(2-2-5)	

1.4 กลุ่มวิชาทักษะการเป็นผู้ประกอบการเชิงบูรณาการ3 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Integrated Entrepreneurship Skill.

The students are required to take courses for 3 credits select from the following courses:

00-400-090-001	การเป็นผู้ประกอบการและการนำเสนอขายงาน สำหรับการสร้างธุรกิจใหม่ Entrepreneurship and Pitching for New Business Creation	3(2-2-5)	
00-400-090-002	เก่งประกอบการ Entrepreneur Master class	3(2-2-5)	
00-400-090-003	กล้องส่องกฎหมาย Law in Focus	3(3-0-6)	

1.5 กลุ่มวิชาทักษะการมีส่วนร่วมทางสังคมและชุมชน 5 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Social and Community Engagement Skill.

The students are required to take courses for 5 credits select from the following courses:

00-400-100-001	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Life and Social Quality Development	3(3-0-6)	
----------------	--	----------	--



00-400-100-002	กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ Sports and Recreation for Health	3(2-2-5)	
00-400-100-003	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(2-2-5)	
00-400-100-004	ลุยป่าอีสาน Isan Trekking	3(1-4-4)	
00-400-100-005	สร้างคน สร้างชาติ Citizenship for Nation Building	3(2-2-5)	• •
00-400-100-006	เศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Sufficiency Economy for Well-Being Development	3(2-2-5)	• • • • • •
00-400-100-007	พาเลาะอีสานเชิงสร้างสรรค์ Isan Creative Travel	3(1-4-4)	
00-400-100-008	รากเหง้า มทร.อีสาน Root of RMUTI	2(1-3-3)	
00-400-100-009	ชุมชนนวัตกรรมสร้างสรรค์ Creative Innovation Community	3(1-4-4)	
00-400-100-010	ของดีโคราช The Best of Korat	3(2-2-5)	

**2. หมวดวิชาเฉพาะ 108 หน่วยกิต**

**Major Courses 108 Credits**

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 37 หน่วยกิต ให้นักศึกษาศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

Professional Basic Courses 37 Credits.

2.1.1 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ 21 หน่วยกิต

Basic Mathematics and Science Courses 21 credits

02-005-011-102	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	
02-005-011-103	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	
02-005-022-101	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)	
02-005-022-102	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)	
02-005-033-101	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)	
02-005-033-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)	



02-005-033-103	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
02-005-033-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)
50-405-031-301	เคมีเชิงฟิสิกส์ Physical Chemistry	3(3-0-6)

2.1.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ 16 หน่วยกิต  
Basic of Biomedical Physics Courses 16 Credits.

50-405-121-100	ชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์ Biology for Medical Physics	3(3-0-6)
50-405-121-101	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์ Biology Laboratory for Medical Physics	1(0-3-1)
50-405-121-301	ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์ English for Biomedical Physics	3(3-0-6)
50-405-121-302	ชีวกลศาสตร์ Biomechanics	3(2-3-5)
50-405-121-303	ฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์ Physics of medical imaging	3(3-0-6)
50-405-121-401	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวการแพทย์ Biomedical sensor technology	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาบังคับ 49 หน่วยกิต ให้นักศึกษาศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้  
Compulsory Courses 49 credits.

50-405-120-201	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน Fundamental Anatomy and Physiology	3(3-0-6)
50-405-120-202	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน Fundamental Anatomy and Physiology Laboratory	1(0-3-1)
50-405-121-201	แม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetism	3(3-0-6)
50-405-121-202	กลศาสตร์ Mechanics	3(3-0-6)
50-405-121-203	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
50-405-121-204	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)



50-405-121-205	ควอนตัมฟิสิกส์สำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Quantum Physics for Biomedical Physics	3(3-0-6)	
50-405-121-304	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)	
50-405-121-402	สัญญาณชีวการแพทย์และการประมวลผลภาพ Biomedical signals and image processing	3(3-0-6)	
50-405-121-403	โครงการฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Physics Projects	3(0-9-3)	• • • •
50-405-122-301	วัสดุชีวการแพทย์ Biomedical Materials	3(3-0-6)	• • • •
50-405-123-201	อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Electronics	3(3-0-6)	
50-405-123-202	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ Biomedical Electronics Laboratory	1(0-3-1)	
50-405-123-301	การวัดและการสอบเทียบเครื่องมือการแพทย์ Measurement and Medical Equipment Calibration	3(2-3-5)	
50-405-123-302	อุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์ Medical Diagnostic Instrumentation	3(3-0-6)	
50-405-123-303	ปฏิบัติการอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์ Medical Diagnostic Instrumentation Laboratory	1(0-3-1)	
50-405-123-304	อุปกรณ์รักษาทางการแพทย์ Medical Therapeutic Instrumentation	3(2-3-5)	
50-405-123-401	การออกแบบวัสดุทางการแพทย์ด้วยคอมพิวเตอร์ Computational Medical Materials Design	3(2-3-5)	
50-405-123-402	อุปกรณ์ระบบหัวใจและหลอดเลือด Cardiovascular Instrumentation	3(2-3-5)	

### 2.3 กลุ่มวิชาเลือก 15 หน่วยกิต นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้\*

#### Elective Courses

The students are required to take courses for 15 credits select from the following courses:

50-405-121-302	ฟิสิกส์รังสีการแพทย์ Medical Radiation Physics	3(2-3-5)	
50-405-121-304	วิศวกรรมชีวการแพทย์เบื้องต้น Introduction to Biomedical Engineering	3(2-3-5)	



50-405-121-305	สัญญาณและระบบชีวการแพทย์ Biomedical Signals and Systems	3(2-3-5)	
50-405-121-308	ปัญญาประดิษฐ์ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Artificial Intelligence in Biomedical Physics	3(3-0-6)	
50-405-121-404	หัวข้อพิเศษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Special Topics in Biomedical Physics	3(3-0-6)	
50-405-121-405	ไบโอเซนเซอร์ทางการแพทย์ Medical Biosensor	3(2-3-5)	• •
50-405-121-406	ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Biostatistics in biomedical physics	3(3-0-6)	• •
50-405-122-302	วัสดุนาโนฟิสิกส์ทางการแพทย์ Medical Nanophysics Materials	3(2-3-5)	• •
50-405-123-305	อุปกรณ์หออภิบาล Intensive Care Unit Instrumentation	3(2-3-5)	
50-405-123-306	อุปกรณ์เวชศาสตร์นิวเคลียร์ Nuclear Medicine Instrumentation	3(2-3-5)	
50-405-123-403	ชีวเคมีทางการแพทย์ Medical Biochemistry	3(3-0-6)	

2.4 กลุ่มวิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต ให้นักศึกษาเลือกศึกษาจาก  
วิชา/ แผนการศึกษาต่อไปนี้

Professional Experience Training Courses.

The students are required to take courses for 7 credits select from the following  
courses

50-405-124-401	เตรียมความพร้อมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Experience	1(1-0-2)
50-405-124-402	สหกิจศึกษา 1 Cooperative Education 1	6(0-40-0)

### 3.หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

#### Free Electives 6 Credits

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดก็ได้ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ที่เปิดสอนในระดับ  
ปริญญาตรี ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา  
และ/หรือหัวหน้าสาขา

Students can select 6 credits or more of any undergraduate courses at  
Rajamangala University of Technology Isan under an advisor's or head of the  
department's approval.



3.1.4 แผนการศึกษาเสนอแนะ

สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ วิชาเอก .....-..... (ถ้ามี)  
 ปีการศึกษาที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

00-400-100-008	รากเหง้า มทร.อีสาน	2(1-3-3)	
00-400-070-004	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(2-2-5)	
02-005-011-102	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)	• •
02-005-022-101	เคมี 1	3(3-0-6)	• •
02-005-022-102	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-1)	• •
02-005-033-101	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)	• •
02-005-033-102	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-1)	
50-405-121-100	ชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์	3(3-0-6)	
50-405-121-101	ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์	1(0-3-1)	

รวม 23 หน่วยกิต

ชั่วโมงเรียนรวม 33 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

ภาคการศึกษาที่ 2

00-400-080-005	แนวคิดและทักษะนวัตกรรม	3(2-2-5)	
00-400-070-008	ภาษาไทยในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)	
00-400-070-005	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-5)	
02-005-011-103	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)	
02-005-033-103	ฟิสิกส์ 2	3(3-0-6)	
02-005-033-104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-1)	
50-405-040-201	กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน	3(3-0-6)	
50-405-040-202	ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน	1(0-3-1)	

รวม 20 หน่วยกิต

ชั่วโมงเรียนรวม 27 ชั่วโมงต่อสัปดาห์





## ปีการศึกษาที่ 2

### ภาคการศึกษาที่ 1

00-400-100-009	ชุมชนนวัตกรรมสร้างสรรค์	3(1-4-4)	
00-400-070-006	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-5)	• •
50-405-031-201	แม่เหล็กไฟฟ้า	3(3-0-6)	• •
50-405-121-202	กลศาสตร์	3(3-0-6)	• •
50-405-121-203	กลศาสตร์ของไหล	3(3-0-6)	• •
50-405-122-301	วัสดุชีวการแพทย์	3(3-0-6)	
50-405-123-201	อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์	3(3-0-6)	
50-405-123-202	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์	1(0-3-1)	

รวม 22 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 27 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

### ภาคการศึกษาที่ 2

00-400-080-006	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการใช้ชีวิตอย่างชาญฉลาด	3(2-2-5)
00-400-090-001	การเป็นผู้ประกอบการและการนำเสนอรายงาน สำหรับการสร้างธุรกิจใหม่	3(2-2-5)
50-405-121-204	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3(3-0-6)
50-405-121-205	ควอนตัมฟิสิกส์สำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์	3(3-0-6)
50-405-121-301	ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์	3(3-0-6)
50-405-121-302	ชีวกลศาสตร์	3(2-3-5)
50-405-121-401	เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวการแพทย์	3(3-0-6)

รวม 21 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 25 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## ปีการศึกษาที่ 3

### ภาคการศึกษาที่ 1

00-400-060-006	กลยุทธ์ความสำเร็จ	1(0-2-1)
50-405-121-303	ฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์	3(3-0-6)
50-405-121-402	สัญญาณชีวการแพทย์และการประมวลผลภาพ	3(3-0-6)
50-405-123-301	การวัดและการสอบเทียบอุปกรณ์การแพทย์	3(2-3-5)
50-405-123-302	อุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์	3(3-0-6)



50-405-123-303	ปฏิบัติการอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์	1(0-3-1)
50-405-123-401	การออกแบบวัสดุทางการแพทย์ด้วยคอมพิวเตอร์	3(2-3-5)

รวม 17 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 28 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

**ภาคการศึกษาที่ 2**

50-405-031-301	เคมีเชิงฟิสิกส์	3(3-0-6)	• •
50-405-121-302	สัมมนา	1(0-3-1)	• •
50-405-123-304	อุปกรณ์รักษาทางการแพทย์	3(2-3-5)	• •
50-405-123-402	อุปกรณ์ระบบหัวใจและหลอดเลือด	3(2-3-5)	• •
50-405-121-302	ฟิสิกส์รังสีการแพทย์	3(2-3-5)	
50-405-121-304	วิศวกรรมชีวการแพทย์เบื้องต้น	3(2-3-5)	
50-405-121-308	ปัญหาประดิษฐ์ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์	3(3-0-6)	

รวม 19 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 29 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

**ปีการศึกษาที่ 4**

**ภาคการศึกษาที่ 1**

50-405-121-402	โครงการฟิสิกส์ชีวการแพทย์	3(0-9-3)
50-405-124-401	เตรียมความพร้อมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	1(1-0-2)
50-405-121-404	หัวข้อพิเศษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์	3(3-0-6)
50-405-122-302	วัสดุนาโนฟิสิกส์ทางการแพทย์	3(2-3-5)
50-405-123-403	ชีวเคมีทางการแพทย์	3(3-0-6)

รวม 13 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 19 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

**ภาคการศึกษาที่ 2**

50-405-124-402	สหกิจศึกษา 1	6(0-40-0)
----------------	--------------	-----------

รวม 6 หน่วยกิต  
ชั่วโมงเรียนรวม 40 ชั่วโมงต่อสัปดาห์



### 3.1.5 คำอธิบายลักษณะรายวิชา และผลลัพธ์การเรียนรู้

00-400-060-001 คณิตศาสตร์และสถิติที่ใช้ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)  
Mathematics and Statistics for Daily Life

#### คำอธิบายรายวิชา

เศษส่วนและทศนิยม อัตราส่วนร้อยละและการประยุกต์ กำหนดการเชิงเส้น ดอกเบี้ยและการขายผ่อนชำระ ตรรกศาสตร์เบื้องต้น สถิติเบื้องต้นกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน  
Fraction and decimal, ratio percentage and application, linear programming, interest and installments, introduction to logic, and elementary statistics and problem solving in daily life

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :

- CLO1: แก้โจทย์ทางคณิตศาสตร์ สถิติ ดอกเบี้ยและการผ่อนชำระได้
- CLO2: อธิบายตรรกศาสตร์เบื้องต้นได้
- CLO3: เลือกใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาโจทย์ทางคณิตศาสตร์และสถิติได้
- CLO4: ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้
- CLO5: รับผิดชอบทำงานเป็นทีม ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง

00-40-060-002 คมการคิด 3(2-2-5)  
Art of Thinking

#### คำอธิบายรายวิชา

แนวคิดและกระบวนการคิดของมนุษย์ การแสวงหาข้อมูลและความรู้ การวิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร โดยการใช้หลักตรรกะ การใช้เหตุผล กระบวนการตัดสินใจ การบูรณาการ ทางความคิดในรูปแบบต่างๆ การแก้ปัญหาโดยเน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ และการสร้างผลงานอันเนื่องมาจากความคิด

Thinking concept and human thinking process, information and knowledge seeking, information analysis through logical and reasoning, decision - making process, integrative thinking for solving problems by

practice, learn to express logical ideas and create workpiece based on own thought

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :

- CLO1: อธิบายแนวคิดและกระบวนการคิดของมนุษย์
- CLO2: สืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ
- CLO3: วิเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร โดยใช้หลักตรรกะ ใช้เหตุผล และกระบวนการตัดสินใจ
- CLO4: ใช้ความคิดในรูปแบบต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาและการสร้างผลงานอันเนื่องมาจาก ความคิด
- CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่นและรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย



00-400-060-003

มหัศจรรย์พลังคิดบวก

3(2-2-5)

Miracle of Positive Thinking Power

คำอธิบายรายวิชา

มหัศจรรย์ทางความคิด ความหมายและคุณค่าของการคิดบวก แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของการคิดบวก ภาวะการคิดบวกเป็นพิษ การคิดบวกกับภาพลวงตา การสร้างกำลังใจเมื่อต้องเผชิญกับปัญหาชีวิต การจัดการกับปัญหาอย่างมีสติด้วยการคิดบวก ด้านฉลาดเรียน ฉลาดรักและด้านอื่น ๆ

Miracle of thinking, definitions and value of positive thinking, concepts and theories of positive thinking toxic positive thinking positive thinking and Illusion, building encouragement when encountering the hardship in life, being mindful to handle problems by using positive thinking to be smart in studies, love and others

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :

CLO1: มีพัฒนาการทางสมองในกระบวนการคิดบวก

CLO2: บอกความหมายและคุณค่าของการคิดบวก

CLO3: อธิบายแนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานของการคิดบวกกับการดำเนินชีวิต

CLO4: เข้าใจภาวะการคิดบวกเป็นพิษ การคิดบวกกับภาพลวงตา

CLO5: แสดงให้เห็นถึงการคิดบวกเพื่อสร้างกำลังใจ

00-400-060-004

วิทยาศาสตร์มีคำตอบ

3(2-2-5)

Scientific Method

คำอธิบายรายวิชา

การตั้งคำถามและตอบคำถามในชีวิตประจำวันด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างสมมติฐาน การวางแผน การสำรวจและการคิดวิเคราะห์โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและการพัฒนาสังคมเชิงสร้างสรรค์อย่างเหมาะสมและรู้เท่าทัน

Asking and answering questions in daily life using the scientific method, developing hypotheses, planning, surveying, and analytical thinking using information technology for solving problems in daily life, and developing creative, socially appropriate, and well-informed solutions

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตั้งคำถาม การสร้างสมมติฐาน

การวางแผนและการตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหาในชีวิตประจำวันได้

CLO2: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสำรวจและการวิเคราะห์ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

CLO3: แสดงถึงการตอบคำถามผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการถ่ายทอด

ความรู้สู่บุคคลอื่น

CLO4: ทำงานเป็นทีม มีความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย



00-400-060-005

**อำนาจแห่งการคิด**

3(2-2-5)

Power of Thinking

**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการและระบบการรับรู้ รูปแบบการคิดของมนุษย์ ธรรมชาติของการคิด การพัฒนาการคิดให้ เป็นไปตามทฤษฎีการคิดแบบหมวก 6 ใบ เพื่อการวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ การใช้ความคิด อย่างมีวิจารณญาณ เพื่อการบูรณาการในแก้ปัญหา การออกแบบความคิดการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและผลงานอย่างเป็นระบบการใช้ความคิดกับตนเองอย่างเป็นสุขใน ชีวิตประจำวัน

Principles and perceptual system, human thinking forms, nature of thinking, thinking development through six thinking hats to analyze, synthesize, create, critical thinking for integrative problem-solving, design thinking; innovative thinking to systematically create an innovation and systematic portfolio construction, peaceful self-thinking in daily life

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้การออกแบบความคิด เพื่อสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาที่ท้าทายอย่าง สร้างสรรค์ทั้งชีวิตตนเองและสังคม

CLO2: แสดงถึงการคิดเชิงนวัตกรรม เพื่อพัฒนาแนวคิดและต้นแบบนวัตกรรมสร้าง สรรค์ด้วยการปลดล็อก Fixed mindset สู่ Growth mindset

CLO3: ทำงานเป็นทีม ร่วมกันนำเสนอนวัตกรรมสร้างสรรค์ ด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล

CLO4: ใช้หลักการคิดบูรณาการทำโครงการสร้างสรรค์เพื่อสร้างชีวิตและสังคมเป็น สุขบริเวณพื้นที่รอบสถานศึกษา

00-400-060-006

**กุญแจสู่ความสำเร็จ**

1(0-2-1)

Keys to Success

**คำอธิบายรายวิชา**

ทฤษฎีความสำเร็จในด้านการทำงาน การทำธุรกิจและการดำเนินชีวิต การประยุกต์ใช้การ แก้ปัญหาจากแนวปฏิบัติที่ดี เครื่องมือ กลยุทธ์และกุญแจสู่ความสำเร็จทางธุรกิจ การวัด ความสำเร็จของการประกอบธุรกิจและเรียนรู้ปรากฏการณ์ความล้มเหลว การวิเคราะห์ สาเหตุหรือปัญหา วิธีป้องกันในกรณีศึกษาต่าง ๆ การใช้ชีวิตหรือการประกอบการธุรกิจ

Success theory in work, business, and life, applying the best practice in problem solving, tools, strategies and keys to business success, measuring the success of business operations and learning the phenomenon of failure, analyzing the cause or problem, prevention methods in various case studies about life or business

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายทฤษฎีความสำเร็จในด้านการทำงาน การทำธุรกิจ และการดำเนิน ชีวิต

CLO2: วิเคราะห์สาเหตุและปัญหาของความล้มเหลวจากกรณีศึกษา เพื่อสรุปความคิดรวบ ยอดและนำเสนอได้



00-400-060-007	<p><b>สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต</b> Meditation for Life Development</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b> ความหมาย จุดประสงค์ และวิธีการของการทำสมาธิ หลักการพื้นฐานของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการนั่งสมาธิ ประโยชน์ของการทำสมาธิ การนำสมาธิไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน ทั้งการเรียนและการทำงาน</p> <p>Meaning, objectives, and methods of meditation, basic principles of meditation, characteristics of chanting and meditating, benefits of meditation, application of meditation in daily life for both study and work</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: อธิบายหลักการพื้นฐานของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการนั่งสมาธิ ประโยชน์ของการทำสมาธิ CLO2: นำหลักการทำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน ทั้งการเรียนและการทำงาน</p>	3(3-0-6)
00-400-060-008	<p><b>ศาสนานำชีวิต</b> Religion for Living</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b> หลักสำคัญทางศาสนากับชีวิตประจำวัน การใช้เหตุผลเพื่อการตัดสินใจและการวิเคราะห์ปรากฏการณ์ ความเชื่อและความหลากหลายทางศาสนา การเรียนรู้ การเข้าใจตนเองและผู้อื่นในการอยู่ร่วมกันท่ามกลางพหุสังคมวัฒนธรรม</p> <p>Principle of religious with daily life, using reason for decision and analyzation of belief phenomenon and religious pluralism, learning self – understanding and others for living between multicultural society</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: ใช้หลักสำคัญทางศาสนากับชีวิตประจำวัน เพื่อตัดสินใจอย่างเข้าใจตนเองและผู้อื่น ท่ามกลางพหุสังคมวัฒนธรรม ด้วยการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม</p>	3(3-0-6)
00-400-070-001	<p><b>ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</b> English for Communication</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b> คำศัพท์ วลี สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อสื่อสารในชีวิตประจำวันตามสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเลือกใช้คำศัพท์ สำนวนและโครงสร้างภาษาที่เหมาะสม</p> <p>English vocabulary, phrases, expressions, and structures used in daily life, use of English skills in listening, speaking, reading, and writing for daily communication in various situations with appropriate vocabulary, expressions, and structures</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: อธิบายวลี สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษที่ใช้ในชีวิตประจำวัน CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อสื่อสารตามสถานการณ์ ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม CLO3: ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย</p>	3(3-0-6)



00-400-070-002      **สนทนาภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน**      3(3-0-6)

English Conversation in Daily Life

**คำอธิบายรายวิชา**

คำศัพท์ สำนวนภาษาอังกฤษ ในการสนทนาตามสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟังและพูด เพื่อการสนทนาในชีวิตประจำวันตามสถานการณ์ต่างๆ โดยเลือกใช้คำศัพท์ สำนวนและโครงสร้างภาษาที่เหมาะสม มารยาทในการสนทนาตามวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา

General English conversation in various situations in daily life, use of English skills in listening and speaking for daily conversation in various situations with appropriate vocabulary, expressions, and structures, conversational etiquette in accordance with the target culture

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายวลี สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษที่ใช้ในการสนทนา

CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการสนทนาตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

CLO3: ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย



00-400-070-003      **ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน**      3(2-2-5)

English in Daily Life

**คำอธิบายรายวิชา**

คำศัพท์ สำนวน และประโยคภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวันในสถานการณ์ต่าง ๆ การฝึกปฏิบัติการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันตามสถานการณ์ต่าง ๆ ในบริบทนานาชาติและวัฒนธรรมที่หลากหลาย โดยเลือกใช้คำศัพท์ สำนวนและโครงสร้างภาษาที่เหมาะสม

English vocabulary, expressions and sentences used in various situations, English practice in listening, speaking, reading and writing skills for everyday communication in various situations under international contexts and cultural diversity by using appropriate vocabulary, expressions and structures

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: บอกสำนวน และประโยคภาษาอังกฤษในบริบทนานาชาติและวัฒนธรรมที่หลากหลาย

CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อการสื่อสาร ในบริบทนานาชาติและวัฒนธรรมที่หลากหลาย

CLO3: ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย





00-400-070-004	<b>ภาษาอังกฤษพื้นฐาน</b>	<b>3(2-2-5)</b>
	Basic English	
	<b>กลุ่มเป้าหมาย :</b> ต้องสอบวัดความสามารถทางภาษาอังกฤษ และได้คะแนนต่ำกว่าระดับ A1	
	ตามมาตรฐาน CEFR	
	<b>คำอธิบายรายวิชา</b>	
	คำศัพท์ ส่วนวนและประโยคภาษาอังกฤษพื้นฐานเพื่อการสื่อสารในระดับเริ่มต้น ในสถานการณ์ต่างๆ การทักทาย การแนะนำ การถามและตอบคำถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนบุคคล สถานที่อยู่อาศัย คนที่รู้จักและสิ่งของ การฝึกปฏิบัติการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อการสื่อสารในระดับเริ่มต้น การใช้ภาษาอังกฤษพื้นฐานในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นด้วยวิธีการและภาษาที่ง่าย ถูกต้อง เหมาะสมและไม่ซับซ้อน	
	Basic English vocabulary, expressions and sentences for communication at the beginner level under various situations, greetings, introductions, asking and answering questions about personal information, housing, known people and owning things, English practice in listening, speaking, reading and writing skills for communication at the beginner level, the use of basic English to interact with others in simple, accurate, appropriate and uncomplicated ways and languages	
	<b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b>	
	CLO1: ใช้คำศัพท์ ส่วนวน วลีและประโยคภาษาอังกฤษพื้นฐาน เพื่อการสื่อสารในระดับเริ่มต้นตามสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน	
	CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้วยคำศัพท์ ส่วนวน วลีและประโยคภาษาอังกฤษพื้นฐานเพื่อการสื่อสารในระดับเริ่มต้น	
	CLO3: มีทักษะภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน CEFR ในระดับ A1	
	CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย	
00-400-070-005	<b>ภาษาอังกฤษ 1</b>	<b>3(2-2-5)</b>
	English 1	
	<b>วิชาบังคับก่อน:</b> รายวิชา 00-400-070-004 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน หรือผ่านการสอบวัดความสามารถทางภาษาอังกฤษและได้คะแนนในระดับ A1 ตามมาตรฐาน CEFR	
	<b>คำอธิบายรายวิชา</b>	
	คำศัพท์ ส่วนวนและประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับต้น ในสถานการณ์ต่างๆที่ใช้บ่อยในชีวิตประจำวัน การแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างง่ายในหัวข้อที่คุ้นเคย ข้อมูลส่วนตัว ครอบครัว การซื้อของ ภูมิศาสตร์ท้องถิ่น การจ้างงาน เรื่องที่เกี่ยวกับความต้องการเร่งด่วน การฝึกปฏิบัติการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ในบริบทที่คุ้นเคยและทำเป็นประจำ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นด้วยวิธีการและภาษาที่ง่าย ถูกต้อง เหมาะสมและไม่ซับซ้อน	
	English vocabulary expressions and sentences for communication at the elementary level under frequently used situations and daily routines in everyday life, an exchange of simple information related to familiar topics, personal information, family, shopping, local geography, employment, immediate matters concerning urgent needs, English practice in listening, speaking, reading and writing skills under familiar contexts related to daily routines, interacting with others in simple, accurate, appropriate and uncomplicated ways and languages	



**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้คำศัพท์ สำนวน และประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารระดับต้น ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้วยคำศัพท์ สำนวน และประโยค ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารระดับต้น ในการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสถานการณ์ต่างๆ ใน ชีวิตประจำวัน

CLO3: มีทักษะภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน CEFR ในระดับ A2

CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

00-400-070-006

**ภาษาอังกฤษ 2**

3(2-2-5)

**English 2**

**วิชาบังคับก่อน:** 00-400-070-005 ภาษาอังกฤษ 1หรือผ่านการสอบวัดความสามารถ ทางภาษาอังกฤษและได้คะแนนในระดับ A2 ตามมาตรฐาน CEFR

**คำอธิบายรายวิชา**

คำศัพท์ สำนวน และประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับกลางในสถานการณ์ ต่าง ๆ ที่คุ้นเคยและตนเองสนใจในชีวิตประจำวัน เรื่องที่คุ้นเคยเกี่ยวกับการทำงาน โรงเรียน การใช้เวลาว่าง การเข้าใจประเด็นหลักจากภาษามาตรฐานที่ชัดเจนการ บรรยายประสบการณ์ เหตุการณ์ ความฝัน ความหวัง และความใฝ่ฝัน การให้เหตุผลสั้น ๆ การอธิบายความคิดเห็นและแผนการ การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารใน ระดับกลางและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในการรับมือกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มักเกิดขึ้น ระหว่างการเดินทางท่องเที่ยวในสถานที่ที่ผู้คนใช้ภาษาอังกฤษ การฝึกปฏิบัติการใช้ ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อการสื่อสารในระดับกลางใน สถานการณ์ต่าง ๆ ที่คุ้นเคยและตนเองสนใจในชีวิตประจำวัน

English vocabulary, expressions and sentences for communication at the intermediate level under familiar and self-interested situations in everyday life, familiar stories about work, school, and leisure time, understanding the main points from clear and standard language, describing experiences, events, dreams, hopes, and aspirations, brief reasoning, explanation of opinions and plans, the use of English for intermediate communication and interaction in dealing with situations that often arise while traveling in an English-speaking place, English practice in listening, speaking, reading and writing skills for communication at the intermediate level under familiar and self-interested situations in everyday life

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้คำศัพท์ สำนวน และประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารระดับกลางใน สถานการณ์ที่ตนเองสนใจในชีวิตประจำวัน

CLO2:ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้วยใช้คำศัพท์ สำนวนและ ประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารระดับกลางในสถานการณ์ที่ตนเองสนใจใน



ชีวิตประจำวัน

CLO3: มีทักษะภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน CEFR ในระดับ B1

CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

00-400-070-007

ภาษาอังกฤษ 3

3(2-2-5)

English 3

วิชาบังคับก่อน: 00-400-070-006 ภาษาอังกฤษ 2 หรือผ่านการสอบวัดความสามารถทางภาษาอังกฤษและได้คะแนน ในระดับ B1 ตามมาตรฐาน CEFR

คำอธิบายรายวิชา

คำศัพท์ สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับกลางสูง ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีความซับซ้อน ทั้งหัวข้อที่เป็นรูปธรรมและนามธรรมในชีวิตประจำวัน การอภิปรายเชิงเทคนิคในเรื่องที่ตนเชี่ยวชาญ การฝึกปฏิบัติการใช้ทักษะภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อการสื่อสารในระดับกลางสูงในสถานการณ์ต่างๆที่มีความซับซ้อน ทั้งหัวข้อที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม การมีปฏิสัมพันธ์ในระดับที่คล่องแคล่วและเป็นธรรมชาติที่ทำให้การปฏิสัมพันธ์ที่จำเป็นประจำมาเสมอกับเจ้าของภาษานั้นเป็นไปอย่างราบรื่นและไม่ติดขัด การพูดหรือการเขียนข้อความที่ชัดเจนและมีรายละเอียดในหัวข้อที่หลากหลาย และการอธิบายมุมมองในประเด็นหัวข้อที่กำหนดโดยบอกข้อดีและข้อเสียของทางเลือก ต่าง ๆ

English vocabulary, expressions and sentences for communication at the upper intermediate level under complex situations both concrete and abstract topics in everyday life, technical discussions in learner's area of expertise, English practice in listening, speaking, reading and writing skills for communication at the upper intermediate level under complex situations both concrete and abstract topics, a fluent and natural level of interaction that makes routine interactions with native speakers smooth and seamless, speaking or writing clear and detailed statements on a wide range of topics, and explaining perspectives on a given topic point by stating the advantages and disadvantages of different options

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: ใช้คำศัพท์ สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับสูง ในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนในชีวิตประจำวัน

CLO2: ใช้ภาษาอังกฤษในการฟัง พูด อ่าน และเขียน ด้วยคำศัพท์ สำนวนและประโยคภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับสูงในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อนในชีวิตประจำวัน

CLO3: มีทักษะภาษาอังกฤษตามมาตรฐาน CEFR ในระดับ B2

CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย



00-400-070-008	<p><b>ภาษาไทยในยุคดิจิทัล</b> Thai in the Digital Age <b>คำอธิบายรายวิชา</b> การใช้ภาษาไทยในสื่อโซเชียล การรู้เท่าทันสื่อ จรรยาบรรณการใช้ภาษาไทย ในสื่อดิจิทัล ความคิดสร้างสรรค์ในการใช้ภาษา การสร้างแนวทางเพื่อการต่อยอดการใช้ภาษา ในการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลสำหรับอนาคต</p> <p>Using Thai language in social media, media literacy, digital media ethics code, creative thinking in language use, and development of a concept for future language use through digital media</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: ใช้ภาษาไทยในสื่อโซเชียลมีเดียอย่างเหมาะสม CLO2: เลือกสื่อในการสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสม CLO3: มีความคิดสร้างสรรค์ในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารผ่านสื่อดิจิทัล และต่อยอดการใช้ภาษา ในสื่อดิจิทัลในอนาคต CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย</p>	3(2-2-5)
00-400-070-009	<p><b>ศิลปศิลป์ร่วมสมัย</b> Contemporary Art Appreciation <b>คำอธิบายรายวิชา</b> ศิลปะร่วมสมัยในชีวิตประจำวัน แฟชั่น งานออกแบบ ทัศนศิลป์ ดนตรี นาฏศิลป์ การนำองค์ ความรู้ทางศิลปะไปประยุกต์ให้เหมาะสมกับรสนิยมความงามแต่ละบุคคล</p> <p>Contemporary art in daily life fashion, design, visual art, music, classical dancing, to use knowledge of art to apply for each aesthetic taste appropriately</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: มีทักษะบูรณาการความรู้ด้านศิลปะร่วมสมัย ในการนำเสนอกิจกรรมการชื่นชม ศิลปะ ร่วมสมัย โดยประยุกต์ใช้กับการดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างชาญฉลาด</p>	3(1-4-4)
00-400-080-001	<p><b>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่</b> Science and Modern Technology <b>คำอธิบายรายวิชา</b> วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารประยุกต์ แนวโน้ม และผลกระทบของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อชีวิตและสังคม และมีความตระหนักรู้เพื่อการปรับ สภาพการดำรงชีวิต</p> <p>Science and modern technology, applied information and communication technology, trends and impact of technological development on life and society, awareness for living adaptability</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: บอกวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และแนวทางในการพัฒนาใน อนาคต CLO2: อธิบายข้อมูลที่ทันสมัยเกี่ยวกับเทคโนโลยี และกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศและ การสื่อสารประยุกต์ CLO3: สืบค้นข้อมูลด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สนใจได้ CLO4: มีความรับผิดชอบต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคม รวมถึงความปลอดภัยด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย</p>	3(3-0-6)



00-400-080-002

**เทคโนโลยีดิจิทัล**

3(1-4-4)

Digital Technology

**คำอธิบายรายวิชา**

องค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัล ความรู้ด้านดิจิทัล อินเทอร์เน็ตและการสืบค้น โปรแกรมสำนักงาน โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ การบริการบอกตำแหน่ง คลาวด์คอมพิวเตอร์ ดิจิทัลคอนเทนต์ กระบวนการคิดเชิงออกแบบอย่างสร้างสรรค์ การนำไปใช้ประโยชน์ต่อตนเองหรือท้องถิ่น จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Digital technology component, digital literacy, internet and searching, office suite software, mobile application, location-based services, cloud computing, digital content, design thinking process, implementation for personal or local benefits, ethics and related laws

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

- CLO1: อธิบายหลักการและองค์ประกอบของเทคโนโลยีดิจิทัลในยุคปัจจุบัน
- CLO2: ใช้ความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัลผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบอย่างสร้างสรรค์
- CLO3: ออกแบบและสร้างเครื่องมือหรือเนื้อหาที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อตนเองหรือท้องถิ่น
- CLO4: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้ปลอดภัยและเกิดประโยชน์สูงสุดในชีวิตประจำวัน
- CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

00-400-080-003

**รักษทรัพยากรท้องถิ่น**

3(2-2-5)

Local Resource Conservation

**คำอธิบายรายวิชา**

ความหมาย ประเภท ความสำคัญของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม การสำรวจและจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากรท้องถิ่นโดยเทคโนโลยีสารสนเทศ การวางแผนทางการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรท้องถิ่น การใช้ประโยชน์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรในท้องถิ่น การอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

Meaning, types and importance of resources and environment, the local resource surveys by information technology, settle the guidelines of local environmental utilization, the local resource and environmental utilization, the local problems of environment and resources, the local resource and environmental conservation and restoration

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

- CLO1: บอกความสำคัญ แนวทางการใช้ประโยชน์ แนวทางการแก้ไขปัญหาของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
- CLO2: สำรวจข้อมูลทรัพยากรในท้องถิ่น เพื่อวิเคราะห์และจัดทำฐานข้อมูลสารสนเทศ
- CLO3: ออกแบบแนวทางการอนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นที่เป็นกรณีศึกษา
- CLO4: ทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความรับผิดชอบ เห็นคุณค่าของทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น



00-400-080-004

**ช่างประจำบ้าน**

3(1-4-4)

Home Technician

**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการซ่อมบำรุงเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ระบบประปาในบ้าน งานไม้และงานคอนกรีต การติดตั้งและบำรุงรักษาเบื้องต้นเกี่ยวกับระบบไฟฟ้าในบ้าน ระบบประปาในบ้าน การซ่อมแซมงานไม้และงานคอนกรีต การตรวจเช็คและบำรุงรักษารถยนต์เบื้องต้น

Principle of basic maintenance for home electrical system, electrical appliances, air conditioner, home water supply system, wood and concrete works, installation and basic maintenance of home electrical system, home water supply system, repair of wood and concrete works, inspection and basic maintenance of vehicles

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการติดตั้งและซ่อมบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ระบบประปาในบ้าน งานไม้และงานคอนกรีต

CLO2: ติดตั้งและบำรุงรักษาระบบไฟฟ้าในบ้าน เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศ ระบบประปาในบ้าน งานไม้และงานคอนกรีต

CLO3: ตรวจเช็คและบำรุงรักษารถยนต์เบื้องต้น

CLO4: มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน

00-400-080-005

**แนวคิดและทักษะนวัตกรรม**

3(2-2-5)

Innovation Idea and Competence

**คำอธิบายรายวิชา**

แนวคิดของนวัตกรรม หลักการจัดการนวัตกรรม ประเภทของนวัตกรรม ระบบนิเวศนวัตกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ความคิดสร้างสรรค์และแรงกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างนวัตกรรม เครื่องมือในการคิดอย่างเป็นระบบเครื่องมือสร้างต้นแบบเทคโนโลยีสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว การสร้างและนำเสนอโครงการต้นแบบนวัตกรรม

Concepts of innovation, principle of innovation management, types of innovation, innovation ecosystem, design thinking process, creativity and idea-driven for creating innovations, tools for systematic thinking, prototype tooling, rapid prototype technology, innovation-driven project prototyping and presentation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายแนวคิดและหลักการนวัตกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ การคิดอย่างเป็นระบบ หลักการจัดการนวัตกรรม เทคโนโลยีสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว

CLO2: เลือกเครื่องมือสร้างต้นแบบนวัตกรรมได้อย่างเหมาะสม

CLO3: สร้างต้นแบบนวัตกรรมนำไปสู่การใช้งานจริงและเชิงพาณิชย์

CLO4: ทำงานเป็นทีม รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น เพื่อสรุปประเด็นในการพัฒนา นวัตกรรม

CLO5: นำเสนอผลงานเชิงนวัตกรรมในหลากหลายรูปแบบ



00-400-080-006

**เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการใช้ชีวิตอย่างชาญฉลาด**  
Information Technology for Smart Living

3(2-2-5)

**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เมืองอัจฉริยะ สังคมออนไลน์ เศรษฐกิจใหม่ การตลาดออนไลน์ ดิจิทัลคอนเทนต์ เทคโนโลยีบล็อกเชน โลกเสมือนแห่งอนาคต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างรู้เท่าทัน ความมั่นคงของข้อมูล จริยธรรม กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิถีชีวิตอย่างชาญฉลาด

Principle of basic information and communication technology, digital transformation, IoT, smart city, social network, new economy, online marketing, digital content, blockchain technology, metaverse, information technology literacy, information security, ethics, IT law, application of information technology for smart living

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

CLO2: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับวิถีชีวิตอย่างชาญฉลาด โดยบูรณาการความรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อแก้ไขปัญหาและสนับสนุนการดำรงชีวิตต่อตนเองและสังคม

CLO3: มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน

00-400-090-001

**การเป็นผู้ประกอบการและการนำเสนอขายงานสำหรับการสร้างธุรกิจใหม่**

3(2-2-5)

Entrepreneurship and Pitching for New Business Creation

**คำอธิบายรายวิชา**

แนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ จรรยาบรรณทางธุรกิจของผู้ประกอบการ การวางแผนธุรกิจ การวางแผนการเงิน การออมเพื่อความมั่นคง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือในการนำเสนอรูปแบบทางธุรกิจใหม่ การเขียนแผนธุรกิจและแผนกลยุทธ์เพื่อการนำเสนอขายงาน เทคนิคการเจรจาต่อรอง การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อการนำเสนอขายงาน Entrepreneurial concepts, code of ethics in business for entrepreneurs, business planning, financial planning, saving for stability, application of information technology and tools for pitching new business models, writing a business plan and strategic plan for effective pitching, negotiation techniques, personality development for pitching

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายแนวคิดการเป็นผู้ประกอบการ และจรรยาบรรณทางธุรกิจของผู้ประกอบการ

CLO2: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องมือในการนำเสนอรูปแบบทางธุรกิจใหม่

CLO3: เขียนแผนธุรกิจและแผนกลยุทธ์เพื่อการนำเสนอขายงาน

CLO4: ใช้เทคนิคการเจรจาเพื่อการต่อรองทางธุรกิจ

CLO5: แสดงออกถึงบุคลิกภาพเพื่อการนำเสนอขายงานสำหรับการสร้างธุรกิจใหม่

CLO6: มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม



00-400-090-002	<p><b>เก่งประกอบการ</b> Entrepreneur Masterclass <b>คำอธิบายรายวิชา</b> การบริหารการเงินส่วนบุคคล การวิเคราะห์ทางการเงิน การวิเคราะห์แผนการตลาด การจัดการอย่างมืออาชีพ การเขียนแผนธุรกิจ Personal finance management, financial analysis, marketing plan analysis, professional management, writing business plan <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: บริหารการเงินส่วนบุคคล CLO2: วิเคราะห์ทางการเงิน และแผนการตลาด CLO3: การจัดการอย่างมืออาชีพ CLO4: เขียนแผนธุรกิจ CLO5: มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน</p>	3(2-2-5)
00-400-090-003	<p><b>กล้องส่องกฎหมาย</b> Law in Focus <b>คำอธิบายรายวิชา</b> กฎหมายไม่ได้เป็นเรื่องที่น่าเบื่อเสมอไปและมีอะไรมากกว่าที่คิด มาเรียนรู้กฎหมายเกี่ยวกับการใช้ชีวิตประจำวัน การทำงาน และความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ให้เท่าทันกับสภาพสังคมและเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปทั้งในยุคปัจจุบันและอนาคต Unbored law and more interesting thing, to learn law related to daily life, working and relationship with others to reach for society and economic changes both in present and future <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: ใช้กฎหมายพื้นฐานที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การทำงาน และความสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคมได้อย่างรู้เท่าทันกับปัญหาทางกฎหมายที่เกิดขึ้นในสังคมปัจจุบันและแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นในอนาคต</p>	3(3-0-6)
00-400-100-001	<p><b>การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม</b> Life and Social Quality Development <b>คำอธิบายรายวิชา</b> ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิต การสร้างแนวคิดและเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาท หน้าที่ และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนเองให้เข้ากับชีวิตและสังคม การเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคม เทคนิคการครองใจคนและการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ Dharma philosophy and principles in daily life, developing the right concepts and self-attitudes, developing life quality, roles, accountabilities, and responsibilities for oneself and others in accordance with dhamma, self-management according to life and society, participating in social activities, domination techniques and developing an effective work <b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: อธิบายปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิต CLO2: บริหารตนเองให้เข้ากับสังคมปรับตัวมีความรับผิดชอบและทำงานร่วมกับผู้อื่น CLO3: สื่อสารและนำเสนองาน โดยเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม</p>	3(3-0-6)



00-400-100-002

**กีฬาและนันทนาการเพื่อสุขภาพ**

3(2-2-5)

Sports and Recreation for Health

**คำอธิบายรายวิชา**

วิธีการออกกำลังกาย การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การฝึกทักษะการออกกำลังกายและเลือกกิจกรรมกีฬาที่เหมาะสมกับตนเอง หลักโภชนาการเพื่อสุขภาพ การจัดกิจกรรมนันทนาการเพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การเรียนรู้การใช้ชีวิตและการทำงานร่วมกัน การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีในการดำรงตนในสังคมอย่างมีความสุข ทั้งร่างกายและจิตใจ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต

Practice of how to exercise, increasing physical ability, practicing exercises, choosing an appropriate sport for individual fitness, nutrition needed for different age groups, organizing recreational activities for leisure time, how to live and work as a team, applying skills for effective leadership and followers for happy living in order to develop a better quality of life

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้หลักการออกกำลังกาย การจัดกิจกรรมกีฬาและนันทนาการหลักโภชนาการเพื่อดูแลสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

CLO2: จัดกิจกรรมนันทนาการ เพื่อใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

CLO3: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน

00-400-100-003

**การพัฒนาบุคลิกภาพ**

3(2-2-5)

Personality Development

**คำอธิบายรายวิชา**

พื้นฐานบุคลิกภาพ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ ทฤษฎีบุคลิกภาพ การปรับปรุงบุคลิกภาพภายนอกและบุคลิกภาพภายใน มารยาททางสังคม การพูดในที่ชุมชน สุขภาพจิตและการปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ

Personality fundamentals, personality influencing factors, personality theory, developing one's internal and external personality, social etiquette, public speaking, mental health and adjustment in various situations

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

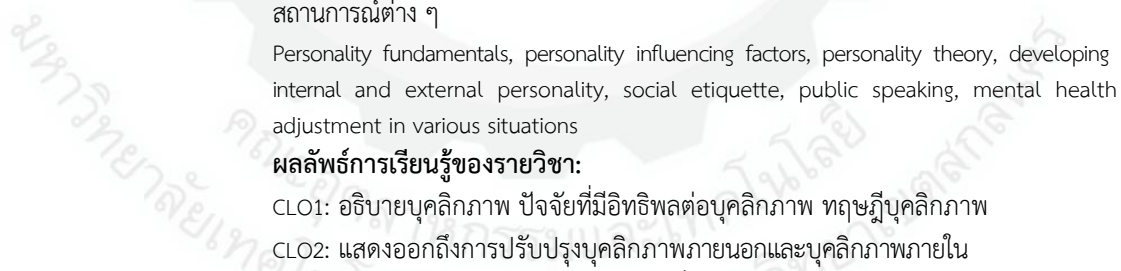
CLO1: อธิบายบุคลิกภาพ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพ ทฤษฎีบุคลิกภาพ

CLO2: แสดงออกถึงการปรับปรุงบุคลิกภาพภายนอกและบุคลิกภาพภายใน

CLO3: มีมารยาททางสังคม และการพูดในที่ชุมชน

CLO4: ใช้กลไกป้องกันตัวเมื่อเกิดปัญหาสุขภาพจิตเพื่อใช้ชีวิตอย่างมีความสุข

CLO5: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม





00-400-100-004

ลุยป่าอีสาน

3(1-4-4)

Isan Trekking

คำอธิบายรายวิชา

ป่าในภาคอีสาน ความหลากหลายทางชีวภาพ สมุนไพรกับความมั่นคงทางอาหารภูมิวัฒนธรรม และสังคมอีสาน วิธีชีวิตชาวอีสานกับป่าและเกษตรอินทรีย์ สมุนไพรกับการดูแลสุขภาพชุมชน เรื่องเล่าสมุนไพรชุมชน วิธีการกินกับสมุนไพรในชุมชน กรณีศึกษาและฝึกปฏิบัติในสถานที่ Forests in Isan, biodiversity, herbs and food security, Isan culture and society, Isan way of life with forests and inorganic agriculture, alternative energy technology and organic agriculture, herbs and community health care, community herbs story, way of eating and community herbs, case studies and field practice

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายป่าในภาคอีสาน และความหลากหลายทางชีวภาพ

CLO2: อธิบายสมุนไพรกับความมั่นคงทางอาหารภูมิวัฒนธรรมและสังคมอีสานวิธีชีวิตชาวอีสานกับป่าและเกษตรอินทรีย์

CLO3: อธิบายสมุนไพรกับการดูแลสุขภาพชุมชน วิธีการกินสมุนไพร เรื่องเล่าสมุนไพรชุมชน

CLO4: สรุปและนำเสนอประสบการณ์จากการลงพื้นที่สำรวจป่า ศึกษาฐานเกษตรอินทรีย์ป่าชุมชน หรือสมุนไพร

CLO5: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม

00-400-100-005

สร้างคน สร้างชาติ

3(2-2-5)

Citizenship for Nation Building

คำอธิบายรายวิชา

การเปลี่ยนแปลงทางสังคม การจัดระเบียบทางสังคม ความเป็นพลเมือง การทุจริตและประพฤติมิชอบ ผลกระทบที่เกิดจากการทุจริตและประพฤติมิชอบ การป้องกันและปราบปรามการทุจริตและประพฤติมิชอบ การขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง การเมืองภาคพลเมือง กฎหมายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ปัญหาและการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในสังคมไทย

Social transformation, social organization, citizenship, corruption and misconduct, the impact of corruption and misconduct, preventing and suppressing corruption and misconduct, economic drive, politics and government, civil politics, laws in daily life, problems and solutions arising in Thai society

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการจัดระเบียบทางสังคม ความเป็นพลเมืองที่ดี การขับเคลื่อนทางเศรษฐกิจ กฎหมายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน

CLO2: สรุปประเด็นปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

CLO3: ปรับตัวและทำงานร่วมกับคนอื่น

CLO4: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน



00-400-100-006	<p><b>เศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต</b> Sufficiency Economy for Well-Being Development</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b> ที่มาและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงการวางแผนการเงิน การออม การใช้และจัดการทรัพยากรทางการเกษตรอย่างเหมาะสม การนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงมาปรับใช้ในการประกอบการธุรกิจ เศรษฐกิจพอเพียงในระดับก้าวหน้าเพื่อการพัฒนาชุมชนและสังคม</p> <p>Background and importance of the sufficiency economy philosophy, principles of sufficiency economy philosophy, financial planning, savings, proper use and management of agricultural resources, applying sufficiency economy philosophy in business operations, progressive sufficiency economy for community and social development</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b></p> <p>CLO1: อธิบายหลักการของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง</p> <p>CLO2: ใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับตนเองและครอบครัว</p> <p>CLO3: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน</p>	3(2-2-5)
----------------	--	----------

00-400-100-007	<p><b>พาเลาะอีสานเชิงสร้างสรรค์</b> Isan Creative Travel</p> <p><b>คำอธิบายรายวิชา</b> ทรัพยากรการท่องเที่ยวในภาคอีสาน ชุมชนกับการท่องเที่ยว ความปกติใหม่กับการท่องเที่ยวโดยชุมชน การเชื่อมโยงการท่องเที่ยวโดยชุมชนกับอัตลักษณ์ท้องถิ่นอีสาน กิจกรรมนันทนาการการท่องเที่ยวโดยชุมชน กิจกรรมการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์ การท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์กับเทคโนโลยีดิจิทัลชุมชน จิตอาสากับการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์ โดยมีการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาและฝึกปฏิบัติจริง</p> <p>Tourism resources in Isan, community and tourism, new normal and community based tourism, relationship between community based tourism and Isan local identity, recreational activities in tourism by community, creative activities in tourism by community, volunteer and community based creative tourism, a case study and field practice</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b></p> <p>CLO1: อธิบายบริบทชุมชนอีสาน</p> <p>CLO2: ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อบูรณาการกับการพัฒนาการท่องเที่ยว</p> <p>CLO3: สรุปและนำเสนอกิจกรรมนันทนาการการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์จากการลงพื้นที่</p> <p>CLO4: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม</p>	3(1-4-4)
----------------	--	----------





00-400-100-008	<p><b>รากเหง้า มทร.อีสาน</b> Root of RMUTI <b>คำอธิบายรายวิชา</b> วัฒนธรรมพื้นถิ่นอีสาน ฮีต 12 คอง 14 ประวัติศาสตร์บุคคลสำคัญและศิษย์เก่า ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน อัตลักษณ์บัณฑิต การสร้างแนวคิดจิตอาสาเพื่อท้องถิ่น เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) เพื่อชุมชนท้องถิ่น การวางแผนพัฒนาชุมชนท้องถิ่น</p> <p>Cultures of local Isan, 12 and traditions 14 ways of life, history, famous persons and alumni of Rajamangala University of Technology Isan, outstanding identity of graduates, conceptualization of volunteering for locals, sustainable development goals( SDGs) to develop local community, planning to develop local community</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: บอกวัฒนธรรมพื้นถิ่นอีสาน ฮีต 12 คอง 14 CLO2: บอกประวัติศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน CLO3: อธิบายแนวคิดจิตอาสาและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน(SDGs) เพื่อการพัฒนาชุมชนท้องถิ่น CLO4: สรุป และนำเสนอแนวคิดจากการลงพื้นที่ เพื่อพัฒนาชุมชนท้องถิ่น โดยเชื่อมโยงอัตลักษณ์บัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน CLO5: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม</p>	2(1-3-3)
00-400-100-009	<p><b>ชุมชนนวัตกรรมสร้างสรรค์</b> Creative Innovation Community <b>คำอธิบายรายวิชา</b> หลักการคิดเชิงออกแบบ องค์ประกอบหลักการคิดเชิงออกแบบ การคิดเชิงออกแบบกับชุมชน การระดมความคิด กระบวนการคิดเชิงออกแบบแบบมีส่วนร่วม การบูรณาการความรู้สิ่งแวดล้อมเพื่อชุมชน การสร้างสรรค์ผลงาน การนำเสนอผลงานอย่างมีส่วนร่วมกับชุมชน</p> <p>Design thinking principles, design thinking elements, design thinking and community, brainstorming, participative design thinking process, environment knowledge integration to community, creating a work, presentation of works with community's participation</p> <p><b>ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:</b> CLO1: อธิบายหลักการคิดเชิงออกแบบกับชุมชน องค์ประกอบหลักของการคิดเชิงออกแบบชุมชน กระบวนการคิดเชิงออกแบบแบบมีส่วนร่วม CLO2: ใช้ความรู้การคิดเชิงออกแบบในการสร้างแนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์กับชุมชนอย่างมีส่วนร่วม CLO3: ใช้ความรู้ ทักษะ จากศาสตร์ต่าง ๆ สร้างสรรค์แนวทางแก้ไข มาทดสอบ พัฒนา เพื่อให้เกิดประโยชน์กับชุมชน CLO4: ยึดมั่นในสิ่งที่ถูกต้อง มีความรับผิดชอบทำงานเป็นทีม สื่อสารและนำเสนองาน</p>	3(1-4-4)



00-400-100-010      **ของดีโคราช**      3(2-2-5)

**TheBest of Korat**  
**คำอธิบายรายวิชา**  
จังหวัดนครราชสีมาของดีประจำจังหวัดทั้งในด้านศิลปกรรม งานหัตถศิลป์และวิถีชีวิตในท้องถิ่น วิธีการอนุรักษ์ ส่งเสริมและต่อยอดของดีเหล่านั้นให้คงอยู่ ไม่สูญหายในสังคมปัจจุบัน จะทำได้ด้วยการบูรณาการความรู้ สร้างสรรค์ออกมาเป็นผลงานนำเสนอสู่สาธารณชน ของดีโคราชแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ สังคมวิถีชีวิต ศิลปกรรม และหัตถศิลป์  
Nakhon Ratchasima fine arts, handicraft and local folkway, conservation and support to further and maintain that art forever in contemporary society by knowledge integration, create their works for publication: divided in to 3 parts, society of lifestyle, fine arts and handicraft

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**  
CLO1: มีทักษะบูรณาการความรู้ ด้วยจิตสำนึก รับผิดชอบต่อท้องถิ่น ตระหนัก  
ในมรดกภูมิปัญญา ทัศนคติที่ดีต่อความเป็นโคราช เพื่อสร้างผลงาน  
การอนุรักษ์ ส่งเสริม หรือต่อยอด ของดีโคราชให้คงอยู่ด้วยจิตสำนึกความเป็นพลเมืองที่ดี

02-005-011-102      **แคลคูลัส 1**      3(3-0-6)

**Calculus 1**  
**คำอธิบายรายวิชา**  
ฟังก์ชัน ลิมิตและภาวะต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์  
Functions, limits and continuity, differentiation and applications, indefinite integrals, definite integrals, techniques of integration, definite integrals and applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**  
CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีบทของฟังก์ชัน ลิมิต และภาวะต่อเนื่อง  
CLO2: หาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันต่างๆ  
CLO3: เลือกใช้เทคนิคการหาปริพันธ์ในการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง  
CLO4: นำความรู้เกี่ยวกับอนุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขตไปใช้ในการแก้ปัญหาเบื้องต้น  
CLO5: มีวินัย ตรงต่อเวลาและเคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ  
CLO6: ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย





02-005-011-103 แคลคูลัส 2

3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 02-005-011-102 แคลคูลัส 1

**คำอธิบายรายวิชา**

ผิวกำลังสอง ฟังก์ชัน ลิมิตและภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมอนันต์

Quadratic surface, function, limits, and continuity of function of several variables, partial differentiations and applications, multiple integrals and application, sequences and infinite series

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีบทของผิวกำลังสอง

CLO2: อธิบายฟังก์ชันหลายตัวแปร

CLO3: อธิบายนิยาม ทฤษฎีบทของลิมิต และภาวะต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร

CLO4: หาอนุพันธ์ย่อย และปริพันธ์หลายชั้น

CLO5: นำความรู้เกี่ยวกับอนุพันธ์ย่อยและปริพันธ์หลายชั้นไปใช้ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

CLO6: แก้ปัญหาลำดับและอนุกรมอนันต์อย่างง่าย

CLO7: มีวินัย ตรงต่อเวลา และเคารพกฎระเบียบข้อบังคับต่างๆ

CLO8: ทำงานร่วมกับผู้อื่นและมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

02-005-022-101 เคมี 1

3(3-0-6)

Chemistry 1

**คำอธิบายรายวิชา**

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง

Atomic structure, periodic table and properties, chemical bonds, chemical stoichiometry, gases; liquids, solution, solids

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เขียนการจัดเรียงอิเล็กตรอน เพื่ออธิบายสมบัติของธาตุ

CLO2: บอกความแตกต่างของพันธะเคมี และสมบัติของสารประกอบ

CLO3: คำนวณความสัมพันธ์เชิงปริมาณของการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการเตรียมสารละลาย

CLO4: อธิบายตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของแก๊ส ของเหลว และของแข็ง

CLO5: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าความรู้ทางเคมีจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

CLO6: รับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย



02-005-022-102

**ปฏิบัติการเคมี 1**

1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน: 02-005-022-101 เคมี 1 หรือเรียนควบคู่กัน

**คำอธิบายรายวิชา**

การทดลองเกี่ยวกับเทคนิคพื้นฐานทางเคมี สมบัติของธาตุและสารประกอบ ปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติของแก๊ส ของเหลว สารละลาย โครงสร้างผลึกของของแข็ง

Experiments relevant to basic techniques in chemistry, properties of elements and compounds, chemical stoichiometry, properties of gases, liquids, solutions, solid structures

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ และเทคนิคพื้นฐานได้อย่างถูกต้องตามหลักการทางเคมี

CLO2: ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับธาตุ สารประกอบ ปฏิกริยาเคมี และสมบัติของสารแต่ละสถานะ

CLO3: อธิบายผลการทดลองด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

CLO4: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าความรู้ทางเคมีจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่น และมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย



02-005-033-101

**ฟิสิกส์ 1**

3(3-0-6)

Physics 1

**คำอธิบายรายวิชา**

กลศาสตร์ของอนุภาค โมเมนตัมและการดล งานและพลังงาน กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด คลื่นและคลื่นเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล

Particles mechanics, momentum and impulse, work and energy, rigid bodies mechanics, properties of matter, oscillatory motion, wave and sound wave, heat and thermodynamics, fluid mechanics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการเปลี่ยนแปลงทางกลศาสตร์ พลศาสตร์ของวัตถุ สมบัติเชิงกลของสสาร ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

CLO2: คำนวณการเปลี่ยนแปลงทางกลศาสตร์ของวัตถุ กลศาสตร์ของไหล คลื่นและคลื่นเสียง

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์รูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้ถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย





02-005-033-102

**ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**

1(0-3-1)

Physics Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน: 02-005-033-101 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ของอนุภาค โมเมนตัมและการดล งานและพลังงาน กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด คลื่นและคลื่นเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล

Experiments on particles mechanics, momentum and impulse, work and energy, rigid bodies mechanics, properties of matter, oscillatory motion, waves and sound waves, heat and thermo-dynamics, fluid mechanics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง

CLO2: ทำการทดลองเกี่ยวกับกลศาสตร์ของอนุภาค โมเมนตัมและการดล งานและพลังงาน กลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง สมบัติเชิงกลของสสาร การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด คลื่นและคลื่นเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ และกลศาสตร์ของไหล

CLO3: วิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลองด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

CLO4: นำเสนอทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิ

CLO5: มีระเบียบวินัยและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

CLO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

02-005-033-103

**ฟิสิกส์2**

3(3-0-6)

Physics 2

**คำอธิบายรายวิชา**

ไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ แม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Electrostatics, elements of electromagnetism, DC and AC circuits, electromagnetism waves, optics, nuclear physics, modern physics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการทางไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

CLO2: นำสมบัติของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO3: คำนวณปริมาณทางไฟฟ้าในวงจรต่างๆ

CLO4: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง

CLO5: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย



02-005-033-104

**ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2**

1(0-3-1)

Physics Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน: 02-005-033-103 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Experiments on electrostatics, elements of electromagnetism, DC and AC circuits, electromagnetism waves, optics, nuclear physics, modern physics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง

CLO2: ทำการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต ไฟฟ้ากระแสตรง แม่เหล็กไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

CLO3: วิเคราะห์และอภิปรายผลการทดลองด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์

CLO4: นำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานด้วยตาราง กราฟ และแผนภูมิ

CLO5: มีระเบียบวินัยและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

CLO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-031-301

**เคมีเชิงฟิสิกส์**

3(3-0-6)

Physical Chemistry

**คำอธิบายรายวิชา**

พฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ควอนตัมของปฏิกิริยาเคมี สมบัติของเหลว กระบวนการละลาย การไหลของพลังงานภายในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุล การใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีสำหรับการเกิดพันธะไฮโดรเจนและการถ่ายเทอิเล็กตรอน สเปกโทรสโกปีของโมเลกุล การสลายพันธะเคมีและการเกิดอนุภาคนาโน

Quantum mechanical behavior of chemical reaction, liquid properties, solvent process, molecular internal energy, spectroscopic technique for hydrogen bonds and electron transportation, molecular spectroscopy, breaking of chemical bonds and nanoparticles bonding

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีพฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ควอนตัมของปฏิกิริยาเคมี สมบัติของเหลว กระบวนการละลาย การไหลของพลังงานภายในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุล

CLO2: เข้าใจและอธิบายการใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีสำหรับการเกิดพันธะไฮโดรเจนและการถ่ายเทอิเล็กตรอน สเปกโทรสโกปีของโมเลกุลการสลายพันธะเคมีและการเกิดอนุภาคนาโน

CLO3: นำความรู้ทางเทคนิคสเปกโทรสโกปีมาประยุกต์ใช้งานด้านวัสดุและอุปกรณ์ทางการแพทย์

CLO4: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าความรู้ทางเคมีเชิงฟิสิกส์จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

CLO5: รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย



50-405-121-100

**ชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์**

3(3-0-6)

Biology for Medical Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

ความสำคัญของชีววิทยา สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม ความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ ฟิสิกส์ทางพื้นฐานทางชีววิทยาทางการแพทย์ รังสีรักษา Importance of biology, biomolecules, cell structure and function, cell division, metabolisms, biodiversity, taxonomy, anatomy and physiology of animal and plant, ecology, genetics, Basic in biomedical physics, radiotherapy

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

- CLO1: อธิบายสารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึมได้
- CLO2: จำแนกสิ่งมีชีวิต กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาได้
- CLO3: ประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ ฟิสิกส์ทางพื้นฐานทางชีววิทยาทางการแพทย์ รังสีรักษาได้
- CLO4: วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นทางชีววิทยาการแพทย์เนื่องจากรังสีรักษาได้
- CLO5: ตรงต่อเวลา และทำงานเป็นทีม

50-405-121-101

**ปฏิบัติการชีววิทยาสำหรับฟิสิกส์ทางการแพทย์**

1(0-3-1)

Biology Laboratory for Medical Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการที่สอดคล้องกับความสำคัญของชีววิทยา สารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึม ความหลากหลายทางชีวภาพ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยา พันธุศาสตร์ พื้นฐานทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ รังสีรักษา

Importance of biology, biomolecules, cell structure and function, cell division, metabolisms, biodiversity, taxonomy, anatomy and physiology of animal and plant, ecology, genetics, Basic in biomedical physics, radiotherapy

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

- CLO1: ปฏิบัติการเกี่ยวกับสารชีวโมเลกุล โครงสร้างและการทำงานของเซลล์ การแบ่งเซลล์ เมแทบอลิซึมได้
- CLO2: จำแนกสิ่งมีชีวิต กายวิภาคและสรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาได้
- CLO3: ประยุกต์ใช้พันธุศาสตร์ ฟิสิกส์ทางพื้นฐานทางชีววิทยาทางการแพทย์ รังสีรักษาได้
- CLO5: ตรงต่อเวลา และทำงานเป็นทีม





50-405-120-301

ภาษาอังกฤษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์

3(3-0-6)

English for Biomedical Physics

คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาทางการแพทย์ คำศัพท์เฉพาะทางด้านการแพทย์ หลักไวยากรณ์ การอ่าน การเขียนการพูด การฟัง และการแปล บทความทางการแพทย์ และเครื่องมือทางการแพทย์

Medical language, medical terminology, grammar, writing, speaking, listening and translation, medical articles, and medical instrument

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาทางการแพทย์และคำศัพท์เฉพาะทางด้าน การแพทย์

CLO2: หลักไวยากรณ์ การอ่าน การเขียนการพูด และการแปล

CLO3: ทักษะการนำเสนอบทความทางการแพทย์เป็นภาษาอังกฤษด้วยสื่อดิจิทัลและเทคโนโลยีสารสนเทศ

CLO4: ทักษะการทำงานเป็นทีม และรับผิดชอบงานตามที่มอบหมาย

CLO5: เขียน แปล และจัดทำคู่มือเครื่องมือแพทย์

50-405-121-302

ชีวกลศาสตร์

3(2-3-5)

Biomechanics

คำอธิบายรายวิชา

ระบบทางกายวิภาคและข้อต่อ การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อโดยระบบประสาท การประยุกต์ใช้เชิงกลศาสตร์กับการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย การวิเคราะห์การเดิน การฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายและอุปกรณ์ทางออร์โธปิดิกส์ และหลักการทางการยศาสตร์เบื้องต้น

Anatomical system and joints, control of muscles action by nervous systems , mechanical applications in body parts motility, gait analysis, physical rehabilitation and orthopedic equipment, and principle of fundamental organismics

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: อธิบายระบบทางกายวิภาคและข้อต่อ การควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อโดยระบบประสาทการวิเคราะห์การเดิน การฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายและอุปกรณ์ทางออร์โธปิดิกส์ และหลักการทางการยศาสตร์เบื้องต้น

CLO2: เขียนแผนภาพและอธิบายระบบทางกายวิภาคและข้อต่อการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อโดยระบบประสาท

CLO3: จัดทำสื่อดิจิทัลและนำเสนอระบบทางกายวิภาคและข้อต่อ และหลักการทางการยศาสตร์เบื้องต้น

CLO4: วิพากษ์และนำเสนอบทความเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายและอุปกรณ์ทางออร์โธปิดิกส์

CLO5: ประยุกต์ใช้เชิงกลศาสตร์กับการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ของร่างกาย การวิเคราะห์การเดิน

CLO6: ความรับผิดชอบ ภาวะผู้นำ ตรงต่อเวลา ซื่อสัตย์ต่อตนเองและวิชาชีพ



50-405-121-303

**ฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์**

3(3-0-6)

Physics of medical imaging

**คำอธิบายรายวิชา**

การสร้างภาพด้วยรังสีเอกซ์ด้วยฟิล์มและอิเล็กทรอนิกส์ เอกซ์เรย์คอมพิวเตอร์ อัลตราซาวด์ เทคนิคการสร้างภาพเวชศาสตร์นิวเคลียร์ การสร้างภาพด้วยการปลดปล่อยโพตอน การสร้างภาพด้วยการปลดปล่อยโพซิตรอน การสร้างภาพด้วยเทคนิคการสั่นพ้องแม่เหล็กและการสร้างภาพทางแสง การแก้ปัญหา

X-ray radiography (film-screen and electronic); computerized tomography; ultrasound; nuclear medicine imaging techniques, single photon emission computed tomography and positron emission tomography, nuclear magnetic resonance imaging and optical imaging; troubleshooting

CLO1: อธิบายหลักการหลักการ ทฤษฎี ทางฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์ ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: วิเคราะห์เปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์ของการสร้างภาพทางการแพทย์ ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แผลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-121-401

**เทคโนโลยีตัวตรวจวัดทางชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Biomedical sensor technology

**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการของตัวตรวจวัดทางชีวการแพทย์ เทคโนโลยีตัวตรวจวัดแบบสารกึ่งตัวนำ ตัวตรวจวัดเชิงกล ตัวตรวจวัดแม่เหล็ก ตัวตรวจวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตัวตรวจวัดความร้อน ตัวตรวจวัดเคมี ตัวตรวจวัดชีวภาพ ตัวตรวจวัดแบบวงจรรวมและการเชื่อมต่อตัวตรวจวัดกับระบบ ประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดเพื่อการติดตาม ตรวจสอบ และควบคุม ในงานทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ Principles of medical sensors, Semiconductor Sensor Technology, Mechanical Sensors, Magnetic Sensors, Electromagnetic Sensors, thermal sensors, chemical sensors, biological sensors, integrated circuit sensors and sensor connection to the system, construction of devices and measuring instruments for monitoring, inspection and control of biomedical physics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :**

CLO 1: ปฏิบัติตามข้อตกลงการเรียนรู้ มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

CLO 2: อธิบายเกี่ยวกับหลักการของตัวตรวจวัดทางชีวการแพทย์ เทคโนโลยีตัวตรวจวัดแบบสารกึ่งตัวนำ ตัวตรวจวัดเชิงกล ตัวตรวจวัดแม่เหล็ก ตัวตรวจวัดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ตัวตรวจวัดความร้อน ตัวตรวจวัดเคมี ตัวตรวจวัดชีวภาพ

CLO 3: เข้าใจตัวตรวจวัดแบบวงจรรวมและการเชื่อมต่อตัวตรวจวัดกับระบบได้

CLO 4: ประยุกต์ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือวัดเพื่อการติดตาม ตรวจสอบ และควบคุม ในงานทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ได้

CLO 5: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การนำเสนอ และการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม



50-405-120-201

**กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน**

3(3-0-6)

Fundamental Anatomy and Physiology

**คำอธิบายรายวิชา**

รูปร่าง ลักษณะโครงสร้าง ส่วนประกอบ และหน้าที่การทำงานของเซลล์เนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นอวัยวะต่างๆ ของร่างกายมนุษย์ปกติและในภาวะเกิดพยาธิสภาพ การตรวจประเมิน การปฐมพยาบาลและการให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิดโรคของระบบโครงกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง

Human anatomy, functional tissue cell working in all organs of human and pathological condition, medical assessment, first aid and consulting for protective the occurred diseases in endoskeleton system, joints, muscular system and Integumentary system

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายลักษณะทางโครงสร้างทางกายวิภาคของระบบโครงร่าง ระบบปกคลุมร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทของร่างกายมนุษย์ปกติและในภาวะเกิดพยาธิสภาพ

CLO2: อธิบายกลไกทางสรีรวิทยาของระบบโครงร่าง ระบบปกคลุมร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทของร่างกายมนุษย์ปกติและในภาวะเกิดพยาธิสภาพระบบ

CLO3: จดจำคำศัพท์ที่ควรรู้ทางกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา

CLO4: ประยุกต์ใช้ความรู้ในการวิเคราะห์ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับโครงสร้างร่างกาย

CLO5: อธิบายหลักการการตรวจประเมิน การปฐมพยาบาลและการให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิดโรคของระบบโครงกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง

CLO6: วิเคราะห์ลักษณะอาการที่ผิดปกติของร่างกายในภาวะเกิดพยาธิสภาพ และการให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิดโรคของระบบโครงกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง

CLO7: ออกแบบสร้างสื่อการนำเสนอกลไกทางสรีรวิทยาของระบบโครงร่าง ระบบปกคลุมร่างกาย ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาทระบบโครงกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง

50-405-120-202

**ปฏิบัติการกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน**

1(0-3-1)

Fundamental Anatomy and Physiology Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 50-405-120-201 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาพื้นฐาน

หรือเรียนควบคู่กัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์ และหน้าที่การทำงานของเซลล์เนื้อเยื่อที่ประกอบเป็นอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายมนุษย์ปกติและในภาวะเกิดพยาธิสภาพ การตรวจประเมิน การปฐมพยาบาลและการให้คำแนะนำเพื่อป้องกันการเกิดโรคของระบบโครงกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง

Practice on human anatomy, functional tissue cell working in all organs of human and pathological condition, medical assessment, first aiding and consulting for protective the occurred diseases in endoskeleton system, joints, muscular system, and Integumentary system

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ปฏิบัติการลักษณะโครงสร้างและส่วนประกอบของร่างกายมนุษย์เซลล์เนื้อเยื่อกระดูก ข้อต่อ ระบบกล้ามเนื้อ และ ระบบผิวหนัง การตรวจประเมิน

CLO2: วิเคราะห์ แผลผล และนำเสนอในแต่ละปฏิบัติการอย่างถูกต้อง

CLO3: เลือกใช้สื่อการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

CLO4: การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์



CLO5: แสดงออกถึงพฤติกรรมด้านคุณธรรม จริยธรรม มีวินัยและความรับผิดชอบ เช่น การเข้าชั้นเรียน / การส่งงานตรงเวลา เคารพในคุณค่าศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ เป็นต้น

50-405-121-201

**แม่เหล็กไฟฟ้า**

3(3-0-6)

Electromagnetism

**คำอธิบายรายวิชา**

พื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสสาร สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

Fundamental electric and magnetics interaction, electric field, electrical potential, electric current, capacitance and capacitor, magnetic field, induction of electromagnetics, electromagnetics field in matter, Maxwell's equations and electromagnetics wave

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการ พื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสสาร สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

CLO2: เข้าใจความหมายของพื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสสาร สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

CLO3: นำความรู้พื้นฐานอันตรกิริยาไฟฟ้าและอันตรกิริยาแม่เหล็ก สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า สนามแม่เหล็กไฟฟ้าในสสาร สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ในการแก้ปัญหา งานวัสดุและอุปกรณ์ฟิสิกส์การแพทย์

CLO4: วิเคราะห์งานทางวัสดุและอุปกรณ์ฟิสิกส์การแพทย์ที่สอดคล้องกับความรู้ในรายวิชา

CLO5: มีคุณธรรม จริยธรรม

50-405-120-202

**กลศาสตร์**

3(3-0-6)

Mechanics

**คำอธิบายรายวิชา**

แคลคูลัสของเวกเตอร์เบื้องต้น กรอบอ้างอิงเฉื่อย สถิติศาสตร์ จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การประยุกต์กลศาสตร์แบบนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ งานและพลังงาน การแกว่งกวัด ความโน้มถ่วง การเคลื่อนที่แบบวงกลม พลศาสตร์ของระบบอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็ง การชนและการกระเจิง การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย

Introduction to vector calculus, inertia frame, statics, kinematics and dynamics of particles, Newton's laws of motions, applications of Newtonian mechanics in miscellaneous motions, work and energy, oscillation, gravitation, circular motions, dynamics of system of particles and rigid body, collisions and scatterings, motions in noninertia frame

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :**

CLO 1: ปฏิบัติตามข้อตกลงการเรียน มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

CLO 2: อธิบายเกี่ยวกับ สถิติศาสตร์ จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาคและวัตถุแข็งเกร็งได้



- CLO 3: แก้ปัญหาในโจทย์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้  
 CLO 4: ประยุกต์ใช้กลศาสตร์แบบนิวตันกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆได้  
 CLO 5: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การนำเสนองาน และการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

50-405-121-203

**กลศาสตร์ของไหล**

3(3-0-6)

Fluid Mechanics

**คำอธิบายรายวิชา**

สมบัติของของไหล ความดันในของไหล แรงที่ของไหลกระทำต่อวัตถุอยู่หนึ่ง ประเภทของของไหล สมการโมเมนตัมและพลังงาน สมการต่อเนื่องและพลศาสตร์ของของไหล วิธีการหาค่าสูญเสียในท่อ การออกแบบระบบท่อ การวัดอัตราการไหลและเครื่องมือวัดอัตราการไหล การไหลแบบอัดตัวไม่ได้ในสภาวะคงตัว

Fluid properties, fluid pressure, fluid force on objects, classifications of fluid, momentum and energy equations, continuing equation and fluids dynamics, pipes loss method, pipes system designing, measuring rate of flow and flow instruments, incompressible fluid in steady state

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางกลศาสตร์ของไหลตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: คำนวณการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางกลศาสตร์ของไหลตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-121-204

**ฟิสิกส์ยุคใหม่**

3(3-0-6)

Modern Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ รังสีเอกซ์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก ปรากฏการณ์คอมป์ตัน สมบัติของคลื่นและอนุภาค ฟิสิกส์อะตอม การเกิดสเปกตรัม เลเซอร์ ฟิสิกส์ควอนตัม ฟิสิกส์นิวเคลียร์ กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบต่าง ๆ พลังงานนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี

Special relativistic theorem, x-rays, photoelectric effect, compton's effect, particles and wave properties, atomic physics, spectrum, laser, quantum physics, nuclear physics, radioactivity, types of nuclear reactions, nuclear energy and nuclear technology applications

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์ยุคใหม่ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: คำนวณการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางฟิสิกส์ยุคใหม่ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: มีระเบียบวินัยตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น



50-405-121-205

**ควอนตัมฟิสิกส์สำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Quantum Physics for Biomedical Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

แนวคิดควอนตัมฟิสิกส์ ความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ฟังก์ชันคลื่นและสมการชเรอดิงเงอร์ คุณสมบัติของอนุภาคและคลื่น นิวเคลียสและดีเอ็นเอ สนามไฟฟ้าบนเซลล์เนื้อเยื่อแลกเปลี่ยน ผลการลดลงของเทโลเมียร์ ปฏิกิริยาการนำทางควอนตัมระดับมหภาคในทางการแพทย์และชีววิทยา การสร้างภาพทางการแพทย์ ควอนตัมฟิสิกส์และการถ่ายโอนพลังงานในกระบวนการชีวเคมี ควอนตัมฟิสิกส์กับการพัฒนารังสีรักษา ประยุกต์หลักการควอนตัมทางเครื่องมือทางการแพทย์สำหรับการวินิจฉัยและรักษาโรค

Quantum physics concepts ,Heisenberg’s Uncertainty Principle, Wave Function and Schrödinger’s Equation, Properties of Particles and Waves, nucleus and DNA, electrical field on cellular membranes, effects on Telomere Reduction, Macroscopic Quantum Phenomena in Medicine and Biology, medical imaging, ,Quantum Physics and Energy Transfer in Biochemical Processes, Quantum Physics in the Development of Radiation Therapy , Applied Quantum Principles in Medical Tools for Diagnosis and Disease Treatment

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการสำคัญของควอนตัมฟิสิกส์และหลักการเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ควอนตัม

CLO2: ประยุกต์ใช้หลักการความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์กในบริบททางฟิสิกส์และการแพทย์

CLO3: อธิบายฟังก์ชันคลื่นและสมการชเรอดิงเงอร์ในระบบควอนตัมต่างๆ

CLO4: อธิบายคุณสมบัติของอนุภาคและคลื่นในเชิงควอนตัม

CLO5: ประยุกต์ใช้หลักการควอนตัมฟิสิกส์ในการทำความเข้าใจและพัฒนาเทคนิคการถ่ายภาพทางการแพทย์ เช่น MRI และ CT Scan เป็นต้น

CLO6: อธิบายการใช้เทคโนโลยีควอนตัมในอุปกรณ์ทางการแพทย์สำหรับการวินิจฉัยและการรักษา

CLO7: อธิบายการใช้ฟิสิกส์ควอนตัมในการศึกษากระบวนการชีวภาพในระดับโมเลกุล เช่น การดูดซึมแสงในเซลล์ เป็นต้น ได้

CLO8: อธิบายการถ่ายโอนพลังงานในกระบวนการชีวเคมีที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ควอนตัม

CLO9: วิเคราะห์การใช้หลักการควอนตัมฟิสิกส์ในการพัฒนารังสีรักษาเพื่อการรักษาโรค

CLO10: อธิบายหลักการควอนตัมฟิสิกส์ที่ใช้ในเครื่องมือทางการแพทย์สำหรับการวินิจฉัยและการรักษาโรค

50-405-121-304

**สัมมนา**

1(0-3-1)

Seminar

**คำอธิบายรายวิชา**

การฝึกทักษะในการพูด การฟัง การเสนอบทความทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่นำเสนอทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์และจัดทำรายงานประกอบการสัมมนา Skill practice on speaking, listening and presentation of articles in biomedical physics or related field, research in interestingtopic in biomedical physics fields and report writing for seminar

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจหลักการพูด การฟัง การนำเสนอข้อมูล

CLO2: ฝึกทักษะการพูด การฟัง และการนำเสนอข้อมูล

CLO3: สืบค้นบทความทางด้านทางการแพทย์และสรุปสาระสำคัญ



CLO4: จัดทำรายงานรูปเล่มรายงานบทที่ 1-3 ทางของหัวข้อที่ตนเองสนใจ

CLO5: จัดรูปแบบและใช้เทคโนโลยีนำเสนอรายงานบทที่ 1-3

50-405-121-402

สัญญาณชีวการแพทย์และการประมวลผลภาพ

3(3-0-6)

Biomedical signals and image processing

คำอธิบายรายวิชา

ประเภทของสัญญาณทางชีวการแพทย์ (คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คลื่นไฟฟ้าสมอง คลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ) ความต้านทานทางชีวภาพ การวัดชีพจร ความดันโลหิต การกำจัดสัญญาณรบกวน การกรองสัญญาณแบบดิจิทัล การสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าการแปลงฟูรีเยร์ การแปลงเวฟเล็ต การสร้างแบบจำลองถดถอย การแยกลักษณะเด่นของสัญญาณ

Type of biomedical signals (ECG, EEG, EMG), bioelectrical impedance, pulse oximetry, blood pressure; removal of movement artifact, muscle noise and mains noise, digital filtering, re-sampling, interpolation, windowing, decimation and anti-aliasing; Fourier transform, wavelet transforms; auto-regressive modelling; feature extraction

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: อธิบายหลักการหลักการ ทฤษฎี ทางสัญญาณชีวการแพทย์และการประมวลผลภาพตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: วิเคราะห์เปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานสัญญาณชีวการแพทย์ และการประมวลผลภาพตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-121-403

โครงการฟิสิกส์ชีวการแพทย์

3(0-9-3)

Biomedical Physics Projects

คำอธิบายรายวิชา

ทำวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระในสาขาฟิสิกส์ชีวการแพทย์หรือสาขาที่เกี่ยวข้องและเสนอผลงานในรูปแบบของรายงานความก้าวหน้า

หมายเหตุ การวัดและการประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practical research by independent study in Biomedical Physics or related, and presenting the progressive report form.

Remarks : The measurement and evaluation of this course, it bases on the tools rating levels :

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: เลือกและนำเสนอบทความวิชาการภาษาไทย และภาษาอังกฤษเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่สนใจ



CLO2: ออกแบบและนำเสนอบทความวิชาการภาษาไทย และภาษาอังกฤษเกี่ยวกับเครื่องมือแพทย์ที่สนใจ

CLO3: พัฒนาโครงการฟิสิกส์ชีวการแพทย์สนใจภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

CLO4: รายงานการนำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานความก้าวหน้าตามเวลาที่กำหนด

CLO5: จัดทำรูปเล่มและนำเสนอโครงการฟิสิกส์ชีวการแพทย์ตามรูปแบบที่กำหนด CLO6: รับผิดชอบ ชื่อสัตย์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามหลักวิชาการ และตรงต่อเวลา

50-405-122-301

**วัสดุชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Biomedical Materials

**คำอธิบายรายวิชา**

วัสดุทางการแพทย์ โลหะ เซรามิกส์ พอลิเมอร์และวัสดุผสม สมบัติและการเข้ากันได้ระหว่างวัสดุกับร่างกาย วัสดุเทียมสำหรับเนื้อเยื่ออ่อนและเนื้อเยื่อแข็ง การออกแบบวัสดุชีวการแพทย์ การทดสอบและการประเมินผลวัสดุชีวการแพทย์ การประยุกต์ใช้งานวัสดุชีวการแพทย์

Medical materials, metals, ceramics, polymer and composite materials, properties and compatibility of materials and body, artificial materials for soft and hard tissues, design of biomedical materials, testing and evaluation of biomedical materials, applications of biomedical materials

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายโครงสร้างของวัสดุชนิดต่างๆ และความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติเชิงกลและสมบัติอื่นๆ ของวัสดุชีวการแพทย์ได้อย่างถูกต้อง

CLO2: เลือกใช้ประเภทของวัสดุชีวการแพทย์ให้เหมาะสมกับการใช้งาน

CLO3: เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง และสมบัติเชิงกลของวัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของวัสดุชีวการแพทย์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

CLO4: สื่อสารและนำเสนอความรู้ทางวัสดุในเบื้องต้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

CLO5: ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่ม โดยแสดงให้เห็นถึงบทบาท ความสำเร็จ และการรับฟังความคิดเห็นได้อย่างเหมาะสม

50-405-123-201

**อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Biomedical Electronics

**คำอธิบายรายวิชา**

ความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ตรวจวัดชีวสัญญาณ ระบบเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ทางชีวการแพทย์ เทคนิคการขยายและประมวลผลสัญญาณชีวภาพ ระบบอินเตอร์เฟซและการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ ตลอดจนการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ในอุตสาหกรรมทางการแพทย์

Fundamental knowledge of electronics, biomedical signal measurement devices, biomedical sensor and transducer systems, techniques for amplification and processing of biological signals, medical data interface and communication systems, as well as the development and application of modern electronic technologies in the medical industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: คำนวณการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ชีว



การแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ในรูปแบบมาตรฐานจากตารางกราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-123-202

**ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์**

1(0-3-1)

Biomedical Electronics Laboratory

วิชาบังคับก่อน : 50-405-123-201 อิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ หรือเรียนควบคู่กัน

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการความรู้พื้นฐานด้านอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ตรวจวัดชีวสัญญาณ ระบบเซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ทางชีวการแพทย์ เทคนิคการขยายและประมวลผลสัญญาณชีวภาพ ระบบอินเตอร์เฟซและการสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์ ตลอดจนการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่ในอุตสาหกรรมทางการแพทย์

Fundamental knowledge Laboratory of electronics, biomedical signal measurement devices, biomedical sensor and transducer systems, techniques for amplification and processing of biological signals, medical data interface and communication systems, as well as the development and application of modern electronic technologies in the medical industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายเกี่ยวกับปฏิบัติการพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: ปฏิบัติการทางอิเล็กทรอนิกส์ชีวการแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO4: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-123-301

**การวัดและการสอบเทียบเครื่องมือทางการแพทย์**

3(2-3-5)

Measurement and Medical Equipment Calibration

**คำอธิบายรายวิชา**

การวัดและหลักการทำงานของอุปกรณ์การแพทย์ กระบวนการสอบเทียบอุปกรณ์การแพทย์เกณฑ์การประเมินและระบบมาตรฐานต่างๆ สำหรับการสอบเทียบ การประเมินความไม่แน่นอนของการวัดและการออกใบรับรอง ปฏิบัติการทดลองพื้นฐานการวัด และการสอบเทียบเครื่องมือแพทย์

Measurement and functional principle of medical equipment, calibrating process of medical equipment, evaluation criteria and standards systems for medical calibration, uncertainty evaluation of measurement and certified documents, practices basic of measurement, and medical equipment calibration

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจหลักการพื้นฐานการวัดและหลักการทำงานของอุปกรณ์การแพทย์

CLO2: เข้าใจหลักการและกระบวนการสอบเทียบอุปกรณ์การแพทย์

CLO3: อธิบายเกณฑ์การประเมินและระบบมาตรฐานต่างๆ สำหรับการสอบเทียบการประเมินความไม่แน่นอนของการวัดและการออกใบรับรอง

CLO4: อภิปรายความไม่แน่นอนของการวัดและการออกใบรับรอง

CLO5: ปฏิบัติการทดลองพื้นฐานการวัด และการสอบเทียบเครื่องมือ



CLO6: วิพากษ์ และนำเสนอบทความเกี่ยวกับการสอบเทียบอุปกรณ์การแพทย์  
CLO7: ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นที่นำไปสู่การพัฒนางานวิชาชีพ

50-405-123-302

**อุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์**

3(3-0-6)

Medical Diagnostic Instrumentation

**คำอธิบายรายวิชา**

อุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมอนิเตอร์เด็ก เครื่องมอนิเตอร์ก๊าซ เครื่องฟังเสียงหัวใจ เครื่อง EMG, X-ray, ultrasound, CT scan และเครื่อง MRI

Medical equipment used in diagnosis, heart rate monitor, electro-encephalography equipment, baby monitor, gas monitor, doptone , EMG, X-ray, ultrasound, CT scan and MRI

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจหลักการของอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรค

CLO2: เข้าใจหลักการและการใช้งานเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมอนิเตอร์เด็ก เครื่องมอนิเตอร์ก๊าซ เครื่องฟังเสียงหัวใจ เครื่อง EMG, X-ray, ultrasound, CT scan และเครื่อง MRI

CLO3: วิเคราะห์สัญญาณหรือภาพที่เกิดขึ้นในการการวินิจฉัยโรค จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมอนิเตอร์เด็ก เครื่องมอนิเตอร์ก๊าซ เครื่องฟังเสียงหัวใจ เครื่อง EMG, X-ray, ultrasound, CT scan และเครื่อง MRI ที่อยู่ในสภาวะพยาธิสภาพ

CLO4: เปรียบเทียบวิเคราะห์สัญญาณหรือภาพที่เกิดขึ้นในการการวินิจฉัยโรคของคนปกติและคนที่อยู่ในสภาวะพยาธิสภาพ

CLO5: วิพากษ์บทความเกี่ยวกับเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ เครื่องวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง เครื่องมอนิเตอร์เด็ก เครื่องมอนิเตอร์ก๊าซ เครื่องฟังเสียงหัวใจ เครื่อง EMG, X-ray, ultrasound, CT scan และเครื่อง MRI

50-405-123-303

**ปฏิบัติการอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์**

1(0-3-1)

Medical Diagnostic Instrumentation Laboratory

**คำอธิบายรายวิชา**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ การวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมอง กระบวนการทำงานเครื่องมอนิเตอร์เด็ก การทำงานของเครื่องมอนิเตอร์ก๊าซ กลไกเครื่องฟังเสียงหัวใจ การทำงานของเครื่อง EMG ประเภทและหลักการ X-ray กลไกของ Ultrasound หลักการและการประมวลผลเครื่อง CT scan และ หลักการและการประมวลผลเครื่อง MRI

Practice in heart rate, Electroencephalography measurement, baby monitoring process, gas monitor process, doptone mechanism, EMG processes, Types and principles of X-ray, ultrasound mechanism, principle and data computing of CT scan equipment and principle and data computing of MRI equipment

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ การวัดสัญญาณคลื่นไฟฟ้าสมองเครื่องฟังเสียงหัวใจ การประมวลผลเครื่อง CT scan

CLO2: เข้าใจกระบวนการทำงานเครื่องมอนิเตอร์เด็ก การทำงานของเครื่องมอนิเตอร์ก๊าซกลไกเครื่องฟังเสียงหัวใจ การทำงานของเครื่อง EMG ประเภทและหลักการ X-ray กลไกของ Ultrasound หลักการและการประมวลผลเครื่อง CT scan และ หลักการและการประมวลผลเครื่อง MRI จากการสาธิตในสถานประกอบการจริง



CLO3: นำเสนอข้อมูล และแปลข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการสาธิต

CLO4: เปรียบเทียบข้อดีและข้อจำกัดของอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์

CLO5: คำนวณหาค่าต่างๆ ของอุปกรณ์วินิจฉัยทางการแพทย์

50-405-123-304

**อุปกรณ์รักษาทางการแพทย์**

3(2-3-5)

**Medical Therapeutic Instrumentation**

**คำอธิบายรายวิชา**

อุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการรักษาโรค เครื่องมือศัลยกรรมด้วยไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คลื่นอัลตราซาวด์ เครื่องดมยาสลบ เครื่องไมโครเวฟทางการแพทย์

Medical equipment in therapeutics, electrosurgery instruments, electrical stimulator, ultrasound wave, anesthetic machine, medical microwave machine

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการรักษาโรค

CLO2: ปฏิบัติการเขียนแผนภาพและขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือศัลยกรรมด้วยไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คลื่นอัลตราซาวด์ เครื่องดมยาสลบ เครื่องไมโครเวฟทางการแพทย์

CLO3: แปลผลจากค่าได้จากอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการรักษาโรค

CLO4: ปฏิบัติการ วิเคราะห์ แปลผล นำเสนอ เครื่องไมโครเวฟทางการแพทย์

CLO5: อธิบายข้อแตกต่างของอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการรักษาโรค

CLO6: วิพากษ์บทความเกี่ยวกับอุปกรณ์การแพทย์ที่ใช้ในการรักษาโรค เครื่องมือศัลยกรรมด้วยไฟฟ้า เครื่องกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า คลื่นอัลตราซาวด์ เครื่องดมยาสลบ เครื่องไมโครเวฟทางการแพทย์

CLO7: ความรับผิดชอบ วินัย ความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น

50-405-123-401

**การออกแบบวัสดุทางการแพทย์ด้วยคอมพิวเตอร์**

3(2-3-5)

**Computational Medical Materials Design**

**คำอธิบายรายวิชา**

พื้นฐานการออกแบบวัสดุทางการแพทย์ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม หลักการและเทคนิคการออกแบบพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมการแพทย์ สถาปัตยกรรม ศิลปกรรม การยศาสตร์ เทคนิคการออกแบบโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ ช่วยการพัฒนาวัสดุทางการแพทย์ เทคนิคการทดสอบการทำงาน ทดสอบประสิทธิภาพของและการทดสอบความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

Fundamentals of medical material design, structure, block diagrams, basic design principles and techniques in medical engineering, architecture, art, ergonomics, computer-aided design software assists in the development of medical materials, functional testing techniques, efficacy testing, and user safety testing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา :**

CLO 1: ปฏิบัติตามข้อตกลงการเรียน มีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

CLO 2: อธิบายเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานการออกแบบวัสดุทางการแพทย์ โครงสร้าง บล็อกไดอะแกรม หลักการและเทคนิคการออกแบบพื้นฐานทางด้านวิศวกรรมการแพทย์ สถาปัตยกรรม ศิลปกรรม การยศาสตร์ เทคนิคการออกแบบโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์

CLO 3: เข้าใจเทคนิคการออกแบบโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์

CLO 4: ประยุกต์ใช้เทคนิคการออกแบบโดยใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ ช่วยการพัฒนาวัสดุ



ทางการแพทย์ เทคนิคการทดสอบการทำงาน ทดสอบประสิทธิภาพของและการทดสอบความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน

CLO 5: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น การนำเสนองาน และการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

50-405-123-402

**อุปกรณ์ระบบหัวใจและหลอดเลือด**

3(2-3-5)

Cardiovascular Instrumentation

**คำอธิบายรายวิชา**

กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของหัวใจ อุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณของหัวใจ คลื่นไฟฟ้าหัวใจ เสียงหัวใจ ความดันเลือด วิธีการประมวลสัญญาณหัวใจในโดเมน เวลาและความถี่

Anatomy and physiology of heart, equipment and signal measurement method of heart, electrocardiogram, heart sound, blood pressure, electrocardiogram processing method on

time and frequency domains **ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายกายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาของหัวใจ

CLO2: เข้าใจหลักการทำงานอุปกรณ์และวิธีการวัดสัญญาณของหัวใจ

CLO3: ปฏิบัติการคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เสียงหัวใจ ความดันเลือด

CLO4: นำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ผลจากกราฟ ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

CLO5: เข้าใจวิธีการประมวลสัญญาณหัวใจในโดเมน เวลาและความถี่

CLO6: ทักษะการทำงานเป็นทีม ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย

CLO7: เปรียบเทียบผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เสียงหัวใจ ความดันเลือด ที่ร่างกายปกติและภาวะสภาพพยาธิ

50-405-121-305

**ฟิสิกส์รังสีการแพทย์**

3(2-3-5)

Medical Radiation Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

กัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตรังสี การผลิตรังสี อันตรกิริยาของรังสี ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อ การวัดปริมาณรังสี อันตรายและการป้องกันจากรังสี

Radioactivity, radioactivity substance, radiation production, radiation interaction, effect of radiation on tissue, radiation dose measurement, danger and radiation protection

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจหลักการกัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตรังสี การผลิตรังสี อันตรกิริยาของรังสี ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อ การวัดปริมาณรังสี

CLO2: อภิปรายหลักการของกัมมันตภาพรังสี สารกัมมันตรังสี การผลิตรังสี อันตรกิริยาของรังสี ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อ การวัดปริมาณรังสี อันตรายและการป้องกันจากรังสี

CLO3: นำความรู้อันตรกิริยาของรังสี ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อ การวัดปริมาณรังสี อันตรายและการป้องกันจากรังสีไปใช้ในการแก้ปัญหาทางงานทางการแพทย์ได้

CLO4: วิเคราะห์ผลของรังสีต่อเนื้อเยื่อ การวัดปริมาณรังสีอันตรายและการป้องกันจากรังสี ที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยได้

CLO5: ประเมินความเสี่ยงและสถานการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับรังสีการแพทย์ และเทคโนโลยีรังสีการแพทย์

CLO6: วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลจากภาพที่ได้จากรังสีการแพทย์

CLO7: สรุปหลักการการทำงานของเครื่อง X-ray เครื่องวินิจฉัยโรคที่ใช้รังสี เครื่องรักษาโรคที่ใช้รังสี



ตามรูปแบบที่กำหนด

CLO8: วิเคราะห์และวิพากษ์บทความทางฟิสิกส์รังสีการแพทย์

50-405-121-304

**วิศวกรรมชีวการแพทย์เบื้องต้น**

3(2-3-5)

Introduction to Biomedical Engineering

**คำอธิบายรายวิชา**

การแพทย์พื้นฐาน และด้านกายวิภาคศาสตร์ หลักการของอุปกรณ์ตรวจจับ

สัญญาณทางการแพทย์และการประมวลผลสัญญาณ หลักการของอุปกรณ์การแพทย์ ทั่วไป

อวัยวะเทียม อุปกรณ์ประมวลผลภาพทางการแพทย์

Fundamental medicine and anatomy, principle of detector and medical signal and signal processing, principle of general medicine equipment, artificial organs, medical image processing equipment

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจหลักการของการการแพทย์พื้นฐาน และกายวิภาคศาสตร์ของมนุษย์ได้

CLO2: อธิบายหลักการของอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณทางการแพทย์และการประมวลผลสัญญาณ อุปกรณ์การแพทย์ทั่วไป อวัยวะเทียม อุปกรณ์ประมวลผลภาพทางการแพทย์ได้

CLO3: ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้และสื่อสารได้

CLO4: มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

CLO5: มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

50-405-121-307

**สัญญาณและระบบชีวการแพทย์**

3(2-3-5)

Biomedical Signals and Systems

**คำอธิบายรายวิชา**

สัญญาณและระบบทางการแพทย์ ทฤษฎีสสมการเชิงเส้น อนุกรมฟูเรียร์ของสัญญาณที่นำไปใช้งานจริงเป็นคาบ การแปลงลาปลาซและการประยุกต์ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์ของสัญญาณเต็มหน่วยในการวิเคราะห์สัญญาณทางชีวการแพทย์

Signal and system of medicine, linear equation theory, Furier series of functional signal in period, Laplace transformation and application, Furier transformation, Furier transformation of full signal in biomedical signal analysis

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจและอธิบายสัญญาณและระบบทางการแพทย์

CLO2: อธิบายหลักการทฤษฎีสสมการเชิงเส้น อนุกรมฟูเรียร์ของสัญญาณ การแปลงฟูเรียร์ การแปลงลาปลาซและการประยุกต์

CLO3: วิเคราะห์สัญญาณทางชีวการแพทย์จากการแปลงฟูเรียร์ของสัญญาณ

CLO4: ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อช่วยวิเคราะห์สัญญาณและระบบทางการแพทย์

CLO6: รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย



50-405-121-308

**ปัญญาประดิษฐ์ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Artificial Intelligence in Biomedical Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

ภาพรวมปัญญาประดิษฐ์ทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ทฤษฎีพื้นฐาน วิธีการและการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์ การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์

Overview of artificial intelligence (AI) in biomedical physics; basic theories, methods and applications of machine learning; applications of artificial intelligence in biomedical physics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้:**

CLO1: เข้าใจทฤษฎีพื้นฐานและภาพรวมปัญญาประดิษฐ์ทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์

CLO2: เข้าใจวิธีการและการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของปัญญาประดิษฐ์

CLO3: ใช้งานโปรแกรมสำหรับงานด้านปัญญาประดิษฐ์ในทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์

CLO4: ประยุกต์ใช้เครื่องมือสำเร็จรูปทางด้านปัญญาประดิษฐ์ทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์

50-405-121-404

**หัวข้อพิเศษสำหรับฟิสิกส์ชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Special Topics in Biomedical Physics

**คำอธิบายรายวิชา**

หัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจในปัจจุบันทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์ที่ใช้ในแผนกต่างๆ ของโรงพยาบาล เทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีผลเกี่ยวกับฟิสิกส์ชีวการแพทย์

Special topics in Biomedical physics on departments at hospitals or current interesting research topics, new technology in Biomedical physics

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: วิเคราะห์ สังเคราะห์ หัวข้อทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์ที่น่าสนใจได้

CLO2: นำเสนอบทความทางด้านฟิสิกส์ชีวการแพทย์ เทคโนโลยีทางการแพทย์ ที่น่าสนใจได้

CLO3: ออกแบบ จัดทำรายงานนำเสนอบทความทางด้านวัสดุและอุปกรณ์การแพทย์ที่น่าสนใจ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้

CLO4: สื่อสารและตอบข้อซักถามอย่างมีขั้นตอนและมีเหตุผลได้ดี



50-405-121-405

**ไบโอเซนเซอร์ทางการแพทย์**

3(2-3-5)

Medical Biosensor

**คำอธิบายรายวิชา**

โครงสร้างและหลักการทำงานของไบโอเซนเซอร์ สารชีวภาพและตัววัดสัญญาณที่เป็นส่วนประกอบของไบโอเซนเซอร์ ปรัชญาการแพทย์ทางเคมีและชีววิทยา การออกแบบไบโอเซนเซอร์ การประยุกต์ใช้งานไบโอเซนเซอร์ในงานทางการแพทย์ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรม

Structure and operating principal of biosensor, biological matters and indicated signal device in biosensor, chemical and biological phenomena, biosensor design, applications of medical biosensors, environment and industry

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายโครงสร้างและหลักการทำงานของไบโอเซนเซอร์ สารชีวภาพ ตัววัดสัญญาณที่เป็นส่วนประกอบของไบโอเซนเซอร์ ปรัชญาการแพทย์ทางเคมีและชีววิทยาได้

CLO2: ออกแบบไบโอเซนเซอร์เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้

CLO3: ประยุกต์ใช้งานไบโอเซนเซอร์ในงานทางด้านทางการแพทย์ สิ่งแวดล้อมและอุตสาหกรรมได้

CLO4: มีคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต

CLO5: มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบในการทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย

50-405-121-406

**ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์**

3(3-0-6)

Biostatistics in biomedical physics

**คำอธิบายรายวิชา**

พื้นฐานการออกแบบการทดลอง การนำเสนอข้อมูลและสถิติทางวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์โดยมุ่งเน้นที่การประยุกต์ใช้และการตีความ พื้นฐานความน่าจะเป็น แบบจำลองที่ไม่ต่อเนื่องและแบบจำลองต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติ การทดสอบสมมติฐาน ค่าพีและช่วงความเชื่อมั่น การถดถอยและสหสัมพันธ์ วิธีการทางสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอและการสื่อสารข้อมูลทางสถิติ การใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกและสถิติ

Fundamentals of experimental design, data presentation and statistics in biomedical sciences focusing on application and interpretation, fundamentals of probability, discrete and continuous models, randomization and sample size, statistical inference, hypothesis testing, p-value and confidence intervals, regression and correlation, non-parametric statistical methods, presentation and communication of statistical data, use of graphical and statistical software

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการหลักการ ทฤษฎี ทางชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: วิเคราะห์เปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น



50-405-122-302

วัสดุนาโนฟิสิกส์ทางการแพทย์

3(2-3-5)

Medical Nanophysics Materials

คำอธิบายรายวิชา

สมบัติและลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน ฟิสิกส์ของวัสดุนาโน การสังเคราะห์และ การหา  
ลักษณะเฉพาะของวัสดุนาโน โปรแกรมการจำลองทางคณิตศาสตร์ การ ประยุกต์วัสดุนา  
โนทางการแพทย์

Properties and characteristics of nano materials, nano materials physics, synthesis  
and characterization of nano materials, mathematical simulating programs, application of  
medical nano materials

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางวัสดุนาโนฟิสิกส์  
การแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO2: คำนวณการเปลี่ยนแปลงหลักการหลักการ ทฤษฎี และกฎพื้นฐานทางวัสดุนาโนฟิสิกส์  
การแพทย์ตามหัวข้อต่างๆ ในคำอธิบายรายวิชา

CLO3: แปลผลและนำข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐานจากตาราง กราฟ และแผนภูมิไป  
ใช้ได้อย่างถูกต้อง

CLO4: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

CLO5: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น

50-405-123-305

อุปกรณ์หออภิบาล

3(2-3-5)

Intensive Care Unit Instrumentation

คำอธิบายรายวิชา

อุปกรณ์การแพทย์ในหออภิบาล (ไอ.ซี.ยู) เครื่องมอนิเตอร์สัญญาณชีพเครื่องกระตุ้นหัวใจด้วย  
ไฟฟ้าแบบฝัง เครื่องมอนิเตอร์ความดัน เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ  
เครื่องช่วยหายใจ

Medical equipment in intensive care unit, vital signs monitors, Implantable cardioverter  
defibrillator, pressure monitor, thermometers, electrocardiograph, ventilator

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: เข้าใจและอธิบายหลักการการทำงานของเครื่องมอนิเตอร์สัญญาณชีพ เครื่องกระตุ้นหัวใจ  
ด้วยไฟฟ้าแบบฝัง เครื่องมอนิเตอร์ความดัน เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ  
เครื่องช่วยหายใจ

CLO2: ใช้งานเบื้องต้นสำหรับเครื่องมอนิเตอร์สัญญาณชีพ เครื่องกระตุ้นหัวใจด้วยไฟฟ้าแบบฝัง  
เครื่องมอนิเตอร์ความดัน เทอร์โมมิเตอร์ เครื่องตรวจวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เครื่องช่วยหายใจ

CLO3: รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ

50-405-123-306

อุปกรณ์เวชศาสตร์นิวเคลียร์

3(2-3-5)

Nuclear Medicine Instrumentation

คำอธิบายรายวิชา

การสร้างภาพรังสีด้วยสารกัมมันตรังสี เครื่องมือสร้างภาพรังสี เครื่องแกมมา-คาเมรา เครื่องโพ  
สิตรอนอีมิสชันโทโมกราฟี เครื่องซิงเกิลโฟตอนอีมิสชันโทโมกราฟี เครื่องมือในงานเวชศาสตร์  
ฟื้นฟูนิวเคลียร์ และการควบคุมคุณภาพ

Radiation image processing by radioactive substance, radiation Image  
production equipment, gamma-camera equipment, positron emission



tomography machine, single photon emission tomograph, nuclear rehabilitation medicine and quality control

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: นำเสนอการสร้างภาพรังสีด้วยสารกัมมันตรังสีผ่านสื่อดิจิทัลหรือเทคโนโลยี

CLO2: เขียนไดอะแกรมเครื่องมือสร้างภาพรังสี เครื่องแกมมา-คาเมรา เครื่องโพสิตรอนอิมิตชันโทโมกราฟี เครื่องซิงเกิลโฟตอนอิมิตชันโทโมกราฟี

CLO3: อภิปรายหลักการทำงานของเครื่องมือสร้างภาพรังสี เครื่องแกมมา-คาเมรา เครื่องโพสิตรอนอิมิตชันโทโมกราฟี เครื่องซิงเกิลโฟตอนอิมิตชันโทโมกราฟี

CLO4: จำแนกและบอกลักษณะประเภทเครื่องมือในงานเวชศาสตร์ฟื้นฟูนิวเคลียร์และการควบคุมคุณภาพ

CLO5: รายงานผลปฏิบัติการทดลอง การแปลผลข้อมูลและการนำเสนอด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อที่เหมาะสม

CLO6: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อประยุกต์ใช้ทางอุปกรณ์เวชศาสตร์นิวเคลียร์

50-405-123-403

**ชีวเคมีทางการแพทย์**

3(3-0-6)

Medical Biochemistry

**คำอธิบายรายวิชา**

เซลล์และโครงสร้างของเซลล์ บัฟเฟอร์และระบบบัฟเฟอร์ในร่างกาย กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต โครงสร้างและหน้าที่ของลิพิด กรดนิวคลีอิก การย่อยและการดูดซึมอาหาร การสังเคราะห์พลังงานระดับเซลล์ ฮอรโมนและเมแทบอลิซึม เมแทบอลิซึมของสารอาหารเชิงบูรณาการ

Cells and cellular structures, buffers and buffering systems in the body, amino acids and proteins, enzymes and coenzymes, carbohydrates, structure and function of lipids, nucleic acids, vitamins, water and minerals, digestion and absorption of food, cellular energy synthesis, hormones and metabolism, integrated nutrient metabolism

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:**

CLO1: อธิบายหลักการพื้นฐานของเซลล์และโครงสร้างของเซลล์ บัฟเฟอร์และระบบบัฟเฟอร์ในร่างกาย กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ คาร์โบไฮเดรต

CLO2: อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ของลิพิด กรดนิวคลีอิก วิตามิน น้ำและเกลือแร่

CLO3: อธิบายการย่อยและการดูดซึมอาหาร การสังเคราะห์พลังงานระดับเซลล์ ฮอรโมนและเมแทบอลิซึม

CLO4: อธิบายและเข้าใจเกี่ยวกับเมแทบอลิซึมของสารอาหารเชิงบูรณาการ

CLO5: ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย

50-405-124-401

**เตรียมความพร้อมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ**

1(1-0-2)

Preparation for professional Experience

**คำอธิบายรายวิชา**

หลักการและแนวคิดของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การสมัครงานและการสัมภาษณ์งาน การพัฒนาบุคลิกภาพในการทำงานและการปรับตัวในองค์กร การทำงานเป็นทีม จรรยาบรรณวิชาชีพ กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การสื่อสารในองค์กร การเลือกหัวข้อปัญหา การวางแผน การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา การเขียนรายงานและการนำเสนอ

**หมายเหตุ** การวัดและการประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)



ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Types and processes of professional experience, job application and job interview, personality development, work adjustment, teamwork, professional ethics, labour law, social security, quality assurance standard system and occupational safety, communication in the workplace, choosing a topic, planning, analysis and problem-solving, writing a report, doing a presentation

Remarks : The measurement and evaluation of this course, it bases on the tools rating levels

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: อธิบายหลักการและแนวคิดของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

CLO2: อธิบายขั้นตอนการสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การพัฒนาบุคลิกภาพในการทำงาน

CLO3: อธิบายหลักการในการทำงานเป็นทีมได้ ปรับตัวในองค์กรสื่อสารในองค์กรได้

CLO4: อธิบายจรรยาบรรณวิชาชีพ กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน

CLO5: อธิบายหลักการเลือกหัวข้อปัญหา วางแผนการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา รวมถึงการเขียนรายงานและการนำเสนอ

50-405-124-402

สหกิจศึกษา 1

6(0-40-0)

Cooperative Education 1

วิชาบังคับก่อน : 50-405-124-401 เตรียมความพร้อมการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

การปฏิบัติงานเสมือนเป็นพนักงานในสถานประกอบการที่ตรงกับสาขาวิชาชีพ และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ กระบวนการทำงานและหน้าที่ของตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมายและประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การจัดทำโครงการ จากกรณีศึกษาหรือการเรียนรู้โดยใช้การแก้ปัญหาเป็นและมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพในการปฏิบัติงาน

หมายเหตุ การวัดและการประเมินผลการศึกษา ให้ระดับคะแนนตัวอักษร ต่อไปนี้

พ.จ. หรือ S หมายถึง พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U หมายถึง ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

Practicing in a workplace as an employee in a relevant position of the student's field of study and abilities, understanding working processes and functions of the assigned job, applying the principle of knowledge and theory relevant to the duties or assigned job, preparing a project report by using the problem or case-based learning method, professional ethics

Remarks : The measurement and evaluation of this course, it bases on the tools rating levels

S : Satisfactory

U : Unsatisfactory

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา:

CLO1: ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการที่ตรงกับความรู้ในสาขาวิชาชีพของตนเอง

CLO2: ปฏิบัติงานจริงตามกระบวนการ และหน้าที่ของตำแหน่งงานที่ได้รับมอบหมาย และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ

CLO3: วิเคราะห์ปัญหา และจัดทำโครงการ จากกรณีศึกษาหรือการเรียนรู้โดยใช้การ แก้ปัญหาเป็นฐาน

CLO4: ปฏิบัติงานตรงเวลา มีความรับผิดชอบ มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคล ทำงานเป็นทีมได้ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาชีพ



## ส่วนที่ 4 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

### 4.1 เกณฑ์การสำเร็จการศึกษา

1. ต้องศึกษาครบตามจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ในโครงสร้างหลักสูตร และต้องได้ระดับคะแนนเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 2.00 จากระบบ 4 ระดับคะแนนหรือเทียบเท่า และบรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี
2. มีคุณสมบัติครบตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี ฉบับที่ใช้ในปัจจุบัน รวมทั้งระเบียบ แนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง

รับรองข้อมูล

(.....นางพัชรี ครองกิจศิริ.....)

ประธานหลักสูตร

วันที่...30.....เดือน..เมษายน...พ.ศ...2568.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรเทพ ปัญญาแก้ว)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

วันที่...30.....เดือน..เมษายน.....พ.ศ..2568....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรียา แก้วอาษา)

คณบดีคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

วันที่.....30.....เดือน...เมษายน.....พ.ศ..2568....

การประชุม  
สภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน  
ครั้งที่ 4/2568  
วันที่ 28 เมษายน พ.ศ.2568

5.12 พิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรปรับปรุง

5.12.17 หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) ของ  
คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

ความเป็นมา

คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ได้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) ซึ่งเป็นการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย ตามกรอบเวลาการบริหารงานหลักสูตร หรือทุกรอบ 5 ปี โดยการพัฒนาหลักสูตรเป็นไปตามมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม กำหนด

โดยผ่านการพิจารณาจากสภาวิชาการในการประชุม ครั้งที่ 3/2568 เมื่อวันที่ 21 มีนาคม 2568 ให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) ของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร เรียบร้อยแล้ว

ประเด็นที่เสนอ

เสนอต่อสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน เพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568) ของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

มติสภา มทร.อีสาน เห็นชอบ



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภิชาติ ตีระประเสริฐสิน)

รองอธิการบดีฝ่ายเทคโนโลยีดิจิทัล สารสนเทศ

และกิจการสภามหาวิทยาลัย

เลขานุการสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน