

## สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ ฉบับนี้ เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2569 ที่พัฒนาจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2564) เพื่อนำมาใช้ในการจัดการศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรบูรณาการความรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีวัสดุ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยีการผลิต และนวัตกรรม เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของอุตสาหกรรมและการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในการผลิตวัสดุ หลักสูตรนี้ได้พัฒนาขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน โดยมีการปรับให้เข้ากับทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) ซึ่งมุ่งเน้นการยกระดับการผลิตวัสดุและการนำเทคโนโลยีมาปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูง และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงส่งเสริมการพัฒนาบุคลากรให้มีทักษะที่เหมาะสมกับความต้องการของอุตสาหกรรมยุคใหม่ นอกจากนี้ หลักสูตรยังสอดคล้องกับกรอบนโยบายยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) และยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรม 4.0 ของประเทศไทย ที่มุ่งเน้นการพัฒนาอุตสาหกรรมวัสดุขั้นสูงเพื่อตอบสนองต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศและการสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดสากล

หลักสูตรนี้ออกแบบเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทั้งในภาคการศึกษาและอุตสาหกรรม โดยสอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และมาตรฐานอื่น ๆ ของกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะการบูรณาการข้ามศาสตร์ การฝึกปฏิบัติงานในสถานประกอบการจริง การพัฒนานวัตกรรมด้านวัสดุ เทคโนโลยีการผลิต ส่งเสริมแนวคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการบริหารจัดการ ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นไปตามอัตลักษณ์ วิสัยทัศน์ และพันธกิจของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี หลักสูตรนี้มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ สามารถประยุกต์ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และนวัตกรรมในงานจริง มีคุณธรรม จริยธรรม และความสามารถในการปรับตัวในยุคดิจิทัล เพื่อให้เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศและตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานด้านวัสดุในอุตสาหกรรมเป้าหมายของประเทศ

## ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย:	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ
ภาษาอังกฤษ:	Bachelor of Science Program in Materials Technology and Innovation

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย):	วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ)
ชื่อย่อ (ไทย):	วท.บ. (เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ):	Bachelor of Science (Materials Technology and Innovation)
ชื่อย่อ (อังกฤษ):	B.Sc. (Materials Technology and Innovation)

## โครงสร้างหลักสูตร

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า</b>	<b>24</b>	<b>หน่วยกิต</b>
1.1 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก	ไม่น้อยกว่า	9 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต
1.3 กลุ่มวิชาภาษาเพื่อการสื่อสาร		6 หน่วยกิต
1.4 กลุ่มวิชาส่งเสริมความเป็นผู้ประกอบการ		3 หน่วยกิต
<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า</b>	<b>106</b>	<b>หน่วยกิต</b>
2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน	22	หน่วยกิต
2.2 กลุ่มวิชาบังคับ	62	หน่วยกิต
2.3 กลุ่มวิชาเลือก	15	หน่วยกิต
2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
<u>หมายเหตุ</u> กลุ่มวิชาเลือก 15 หน่วยกิต โดยต้องเลือกศึกษาอย่างน้อย 9 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาใดวิชาหนึ่ง และอีก 6 หน่วยกิต สามารถเรียนข้ามกลุ่มได้		
<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>

### 3.4 รายวิชา

#### 1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต โดยให้ศึกษา 3 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-027	เทคนิคการค้นหาข่าวสารสนเทศสมัยใหม่ Modern Information Searching Techniques	3(3-0)
------------	---	--------

และให้เลือกศึกษาอย่างน้อย 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

##### 1.1.1 รายวิชาสังคมศาสตร์ ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-025	สังคมที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม Eco-friendly Society	3(3-0)
01-110-026	อาเซียนในยุคนศตวรรษที่ 21 ASEAN in the 21 <sup>st</sup> Century	3(3-0)
01-110-030	ชีวิตติดเทรนด์ Trendy Life	3(3-0)

##### 1.1.2 รายวิชามนุษยศาสตร์ ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-028	การรู้เท่าทันสารสนเทศในยุคดิจิทัล Information Literacy in Digital Age	3(3-0)
01-210-030	ดุลยภาพแห่งชีวิต Balance of Life	3(3-0)
01-210-034	จิตวิทยาเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน Psychology for Work Efficiency Improvement	3(3-0)

##### 1.1.3 รายวิชาพลศึกษาและนันทนาการ ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-006	การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อสุขภาพ Weight Training for Health	3(2-2)
01-610-012	สุขภาพเพื่อการดำรงชีวิตสำหรับคนรุ่นใหม่ Health for New Generation Living	3(2-2)
01-610-015	กิจกรรมทางน้ำเพื่อสุขภาพ Water Activities for Health	3(2-2)

1.2 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-204	การคิดเชิงออกแบบ Design Thinking	3(2-2)
09-090-013	การจัดการสารสนเทศสำหรับผู้ประกอบการ Information Management for Entrepreneur	3(2-2)
09-130-002	อินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งในชีวิตประจำวัน Internet of Things in Everyday Life	3(3-0)
09-130-003	ชีวิตดิจิทัล Digital Life	3(3-0)
09-210-003	วิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม Science, Creativity, and Innovation	3(3-0)
09-410-001	ก้าวทันเทคโนโลยี Keep Pace with Technology	3(3-0)

1.3 กลุ่มวิชาภาษาเพื่อการสื่อสาร 6 หน่วยกิต โดยให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English for Communication	3(3-0)
01-320-002	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(3-0)

1.4 กลุ่มวิชาส่งเสริมความเป็นผู้ประกอบการ 3 หน่วยกิต โดยให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

00-100-103	ความเป็นผู้ประกอบการ Entrepreneurship	3(2-2)
------------	--	--------

2. หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 106 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาพื้นฐาน 22 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-126	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ Calculus for Science	3(3-0)
09-122-007	สถิติและแผนการทดลอง Statistics and Experimental Design	3(3-0)

09-210-129	เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry	3(3-0)
09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry Laboratory	1(0-3)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3)
09-410-131	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0)
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3)
09-410-133	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0)
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3)

## 2.2 กลุ่มวิชาบังคับ 62 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-411-202	คณิตศาสตร์ประยุกต์ Applied Mathematics	3(3-0)
09-411-204	ฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์ Physics and Chemistry for Materials Science	3(3-0)
09-411-228	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์ Physics and Chemistry for Materials Science Laboratory	1(0-3)
09-411-329	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Physics of Semiconductors	3(3-0)
09-412-223	การจัดการความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม Industrial Safety Management	2(2-0)
09-412-228	การเขียนแบบและการขึ้นรูป 3 มิติ Drawing and 3D Forming	1(0-3)

09-412-230	การปฏิบัติงานพื้นฐานวิศวกรรม Basic Engineering Workshop	2(0-6)
09-412-231	โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการวิเคราะห์ข้อมูล Computer Software and Data Analysis	3(2-3)
09-412-333	ระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม Industrial Quality Control System	3(3-0)
09-412-334	ปฏิบัติการระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม Industrial Quality Control System Laboratory	1(0-3)
09-413-249	วัสดุศาสตร์ Materials Science	3(3-0)
09-413-251	สมบัติของวัสดุ Materials Property	3(3-0)
09-413-253	กระบวนการขึ้นรูปวัสดุ Materials Forming Process	3(3-0)
09-413-254	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ Materials Forming Process Laboratory	1(0-3)
09-413-255	เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง Vacuum and Thin Film Technology	3(3-0)
09-413-357	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Materials Characterization	3(3-0)
09-413-358	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ Materials Characterization Laboratory	1(0-3)
09-413-359	การทดสอบวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม Materials Testing for Industry	3(3-0)
09-413-361	เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Materials Technology and Innovation	3(3-0)
09-414-226	พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ Fundamentals of Electronics Devices	3(2-3)
09-414-247	มาตรวิทยา Metrology	2(2-0)

09-414-334	ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการตรวจวัดอัจฉริยะ IoT System and Intelligent Measurement	3(2-3)
09-419-329	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	2(2-0)
09-419-332	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Seminar in Materials Technology and Innovation	1(0-3)
09-419-334	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 1 Project in Materials Technology and Innovation 1	1(0-4)
09-419-436	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 2 Project in Materials Technology and Innovation 2	2(0-8)
09-419-449	การจัดการนวัตกรรม Innovation Management	3(3-0)

**2.3 กลุ่มวิชาเลือก 15 หน่วยกิต โดยต้องเลือกศึกษาอย่างน้อย 9 หน่วยกิต จากกลุ่มวิชาใดวิชาหนึ่ง และอีก 6 หน่วยกิต สามารถเรียนข้ามกลุ่มได้**

**2.3.1 กลุ่มเทคโนโลยีวัสดุทางการแพทย์**

09-413-465	วัสดุชีวภาพทางการแพทย์ Biomedical Materials	3(3-0)
09-413-467	วัสดุทางการแพทย์สำหรับผู้สูงอายุ Medical Materials for the Elderly	3(3-0)
09-413-469	เส้นใยนาโนและไฮโดรเจลทางการแพทย์ Medical Nanofibers and Hydrogels	3(3-0)
09-413-471	วัสดุชีวภาพเพื่อการทดแทนกระดูกและฟัน Biomaterials for Bone and Dental Replacement	3(3-0)
09-413-473	วัสดุนิวเคลียร์สำหรับการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ Nuclear Materials in Medical Application	3(3-0)

**2.3.2 กลุ่มเทคโนโลยีวัสดุทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อม**

09-413-475	เทคโนโลยีวัสดุเพื่อเศรษฐกิจหมุนเวียน Materials Technology for Circular Economy	3(3-0)
------------	---	--------

09-413-477	การออกแบบและการผลิตวัสดุเพื่อสิ่งแวดล้อม Materials Design and Fabrication for Environment	3(3-0)
09-413-479	เทคโนโลยีพลาสมาเพื่อการเกษตรยั่งยืน Plasma Technology for Sustainable Agriculture	3(3-0)
09-413-481	วัสดุนาโนเพื่อการเกษตรและสิ่งแวดล้อม Nanomaterials for Agriculture and Environment	3(3-0)
09-413-483	เทคโนโลยีการรีไซเคิลและการจัดการของเสีย Recycling Technology and Waste Management	3(3-0)

### 2.3.3 กลุ่มเทคโนโลยีวัสดุทางไฟฟ้าและพลังงาน

09-413-485	วัสดุเก็บเกี่ยวพลังงาน Energy Harvesting Materials	3(3-0)
09-413-487	วัสดุอนุรักษ์พลังงาน Energy Conservation Materials	3(3-0)
09-413-489	วัสดุกักเก็บพลังงาน Energy Storage Materials	3(3-0)
09-413-491	วัสดุตรวจจับและการประยุกต์ Sensing Materials and Applications	3(3-0)
09-413-493	วัสดุไฟฟ้าและการประยุกต์ Electromaterials and Applications	3(3-0)

### 2.4 กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 7 หน่วยกิต โดยให้ศึกษา 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้

09-419-338	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Preparation for Professional Experience in Materials Technology and Innovation	1(0-2)
------------	---	--------

และให้เลือกศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาแบบสหกิจศึกษา หากมีความจำเป็นอาจเลือกศึกษารายวิชาแบบฝึกงานแทนได้

#### 2.4.1 รายวิชาแบบสหกิจศึกษา

09-419-446	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Cooperative Education in Materials Technology and Innovation	6(0-40)
09-419-448	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ International Cooperative Education in Materials Technology and Innovation	6(0-40)

#### 2.4.2 รายวิชาแบบฝึกงาน

09-419-340	ฝึกงานทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Apprenticeship in Materials Technology and Innovation	3(0-20)
09-419-342	ฝึกงานต่างประเทศทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ International Apprenticeship in Materials Technology and Innovation	3(0-20)
09-419-344	การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ Practicum in Materials Technology and Innovation	3(0-16)
09-419-444	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางเทคโนโลยีและ นวัตกรรมวัสดุ Workplace Special Problem in Materials Technology and Innovation	3(0-6)

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยไม่ซ้ำกับรายวิชาที่  
ศึกษามาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้ศึกษาโดยไม่นับหน่วยกิต

แผนการศึกษาเสนอแนะ

1. แผนการศึกษาแบบสหกิจศึกษา

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก (1)	3	3	0
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	3	0
09-111-126	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์	3	3	0
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก (2)	3	x	x
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม (1)	3	x	x
01-320-002	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	3	0
09-122-007	สถิติและแผนการทดลอง	3	3	0
09-210-129	เคมีพื้นฐาน	3	3	0
09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	0	3
09-410-133	ฟิสิกส์ 2	3	3	0
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

YLOs ชั้นปีที่ 1

YLO 1.1: อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ (PLO 1, PLO 4)

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม (2)	3	x	x
09-411-202	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3	3	0
09-412-228	การเขียนแบบและการขึ้นรูป 3 มิติ	1	0	3
09-412-230	การปฏิบัติงานพื้นฐานวิศวกรรม	2	0	6
09-413-249	วัสดุศาสตร์	3	3	0
09-413-251	สมบัติของวัสดุ	3	3	0
09-414-226	พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3	2	3
09-414-247	มาตรวิทยา	2	2	0
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-210-027	เทคนิคการค้นคว้าสารสนเทศสมัยใหม่	3	3	0
09-412-223	การจัดการความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม	2	2	0
09-411-204	ฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์	3	3	0
09-411-228	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์	1	0	3
09-412-231	โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการวิเคราะห์ข้อมูล	3	2	3
09-413-253	กระบวนการขึ้นรูปวัสดุ	3	3	0
09-413-254	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ	1	0	3
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาเลือกเสรี (1)	3	x	x
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

## YLOs ชั้นปีที่ 2

YLO 2.1: อภิปรายหลักการวัดและการสอบเทียบเครื่องมือ การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสม (PLO 2)

YLO 2.2: อธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และเลือกใช้กระบวนการผลิตสำหรับการเตรียมวัสดุแต่ละประเภทได้ (PLO 3, PLO 5)

YLO 2.3 : ใช้เครื่องมือกล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบเชิงวิศวกรรม (PLO 4, PLO 6)

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
00-100-103	ความเป็นผู้ประกอบการ	3	2	2
09-413-357	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3	3	0
09-413-358	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	1	0	3
09-413-359	การทดสอบวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม	3	3	0
09-413-255	เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง	3	3	0
09-419-329	ระเบียบวิธีวิจัย	2	2	0
09-414-334	ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการตรวจวัดอัจฉริยะ	3	2	3
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (1)	3	3	0
<b>รวม</b>		<b>21</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-411-329	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ	3	3	0
09-412-333	ระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	3	3	0
09-412-334	ปฏิบัติการระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	1	0	3
09-413-361	เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	3	3	0
09-419-332	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	1	0	3
09-419-334	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 1	1	0	4
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (2)	3	3	0
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (3)	3	3	0
09-419-338	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	1	0	2
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

### YLOs ชั้นปีที่ 3

YLO 3.1: ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการควบคุมและประกันคุณภาพ (PLO 2, PLO 6)

YLO 3.2: เลือกเครื่องมือวิเคราะห์และใช้เครื่องมือวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ และเสนอแนวทางการพัฒนาสมบัติวัสดุให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายได้ (PLO 3, PLO 5)

YLO 3.3: สืบค้นและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ พร้อมทั้งนำเสนอความรู้และเขียนรายงานโครงงานวิจัยได้ (PLO 4, PLO 7, PLO 8)

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-419-446	สหกิจศึกษาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	6	0	40
09-419-448	หรือ สหกิจศึกษาต่างประเทศทางเทคโนโลยีและ นวัตกรรมวัสดุ	6	0	40
<b>รวม</b>		<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-419-449	การจัดการนวัตกรรม	3	3	0
09-419-436	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 2	2	0	8
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (4)	3	3	0
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (5)	3	3	0
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาเลือกเสรี (2)	3	x	x
<b>รวม</b>		<b>14</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

#### YLOs ชั้นปีที่ 4

YLO 4.1: วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผลการวิเคราะห์กับสมบัติของวัสดุที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมาย และให้ความคิดเห็นเชิงวิชาการเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาประเภทนวัตกรรม (PLO 3)

YLO 4.2: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการได้ (PLO 9, PLO 10)

## 2. แผนการศึกษาแบบฝึกงาน

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก (1)	3	3	0
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3	3	0
09-111-126	แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์	3	3	0
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก (2)	3	x	x
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม (1)	3	x	x
01-320-002	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	3	0
09-122-007	สถิติและแผนการทดลอง	3	3	0
09-210-129	เคมีพื้นฐาน	3	3	0
09-210-130	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1	0	3
09-410-133	ฟิสิกส์ 2	3	3	0
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0	3
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

### YLOs ชั้นปีที่ 1

YLO 1.1: อธิบายกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้เครื่องมือพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้ (PLO 1, PLO 4)

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป-กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและการเสริมสร้างนวัตกรรม (2)	3	x	x
09-411-202	คณิตศาสตร์ประยุกต์	3	3	0
09-412-228	การเขียนแบบและการขึ้นรูป 3 มิติ	1	0	3
09-412-230	การปฏิบัติงานพื้นฐานวิศวกรรม	2	0	6
09-413-249	วัสดุศาสตร์	3	3	0
09-413-251	สมบัติของวัสดุ	3	3	0
09-414-226	พื้นฐานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	3	2	3
09-414-247	มาตรวิทยา	2	2	0
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
01-210-027	เทคนิคการค้นคว้าสารสนเทศสมัยใหม่	3	3	0
09-412-223	การจัดการความปลอดภัยทางอุตสาหกรรม	2	2	0
09-411-204	ฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์	3	3	0
09-411-228	ปฏิบัติการฟิสิกส์และเคมีสำหรับวัสดุศาสตร์	1	0	3
09-412-231	โปรแกรมคอมพิวเตอร์และการวิเคราะห์ข้อมูล	3	2	3
09-413-253	กระบวนการขึ้นรูปวัสดุ	3	3	0
09-413-254	ปฏิบัติการกระบวนการขึ้นรูปวัสดุ	1	0	3
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาเลือกเสรี (1)	3	x	x
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

## YLOs ชั้นปีที่ 2

YLO 2.1: อภิปรายหลักการวัดและการสอบเทียบเครื่องมือ การวางแผนการป้องกันอุบัติเหตุ รวมถึงการเลือกใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยได้อย่างเหมาะสม (PLO 2)

YLO 2.2: อธิบายหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และเลือกใช้กระบวนการผลิตสำหรับการเตรียมวัสดุแต่ละประเภทได้ (PLO 3, PLO 5)

YLO 2.3: ใช้เครื่องมือกล อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน และใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการเขียนแบบเชิงวิศวกรรม (PLO 4, PLO 6)

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
00-100-103	ความเป็นผู้ประกอบการ	3	2	2
09-413-357	การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3	3	0
09-413-358	ปฏิบัติการการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ	1	0	3
09-413-359	การทดสอบวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม	3	3	0
09-413-255	เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง	3	3	0
09-419-329	ระเบียบวิธีวิจัย	2	2	0
09-414-334	ระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่งและการ ตรวจวัดอัจฉริยะ	3	2	3
<b>รวม</b>		<b>18</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-411-329	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ	3	3	0
09-412-333	ระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	3	3	0
09-412-334	ปฏิบัติการระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรม	1	0	3
09-413-361	เทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	3	3	0
09-419-332	สัมมนาทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	1	0	3
09-419-334	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 1	1	0	4
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (2)	3	3	0
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (3)	3	3	0
09-419-338	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	1	0	2
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-419-340	ฝึกงานทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ หรือ	3	0	20
09-419-342	ฝึกงานต่างประเทศทางเทคโนโลยีและ นวัตกรรมวัสดุ หรือ	3	0	20
09-419-342	การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางเทคโนโลยีและ นวัตกรรมวัสดุ	3	0	16
<b>รวม</b>		<b>3</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

### YLOs ชั้นปีที่ 3

YLO 3.1: ประยุกต์ใช้ความรู้ระบบควบคุมคุณภาพอุตสาหกรรมและโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการควบคุมและประกันคุณภาพ (PLO 2, PLO 6)

YLO 3.2: เลือกเครื่องมือวิเคราะห์และใช้เครื่องมือวิเคราะห์สำหรับการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ และเสนอแนวความคิดการพัฒนาสمบัติวัสดุให้สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมายได้ (PLO 3, PLO 5)

YLO 3.3: สืบค้นและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและปัญญาประดิษฐ์ พร้อมทั้งนำเสนอความรู้และเขียนรายงานโครงร่างงานวิจัยได้ (PLO 4, PLO 7, PLO 8)

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-419-444	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ	3	0	6
xx-xxx-xxx	หมวดวิชาเลือกเสรี (2)	3	x	x
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (1)	3	3	0
<b>รวม</b>		<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ
09-419-436	โครงการทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมวัสดุ 2	2	0	8
09-419-449	การจัดการนวัตกรรม	3	3	0
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (4)	3	3	0
09-413-4xx	หมวดวิชาเฉพาะ-วิชาเลือก (5)	3	3	0
<b>รวม</b>		<b>11</b>	<b>หน่วยกิต</b>	

#### YLOs ชั้นปีที่ 4

YLO 4.1: วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างผลการวิเคราะห์กับสมบัติของวัสดุที่สอดคล้องกับอุตสาหกรรมเป้าหมาย และให้ความคิดเห็นเชิงวิชาการเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญาประเภทนวัตกรรม (PLO 3)

YLO 4.2: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของสถานประกอบการ และปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการได้ (PLO 9, PLO 10)