



BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM
IN
MATERIALS SCIENCE AND NANOENGINEERING
(INTERNATIONAL PROGRAM)

FACULTY OF SCIENCE
MAHIDOL UNIVERSITY

REVISED PROGRAM OF ACADEMIC YEAR 2019



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

3.1.4 Study Plan

Plan A

Year 1 Semester 1

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วททส ๑๐๑ SCBE 101	ชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology 1	3 (3-0-6)
วททส ๑๐๒ SCBE 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology Laboratory 1	1 (0-3-1)
วจปส ๑๐๒ PRPR 102	ภูมิภาคศึกษา Regional Studies	2 (2-0-4)
วทคร ๑๐๓ SCID 103	เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน Information Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๑๑ SCPY 111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน Basic Physics Laboratory	1 (0-3-1)
วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๗๔ SCMA 174	แคลคูลัสและระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Calculus and System of Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)
ศศกอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
วทฟส ๑๘๐ SCPY 180	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3 (3-0-6)
วทคม ๑๘๙ SCCH 189	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Total		22



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 1 Semester 2

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วจปส ๑๐๑ PRPR 101	ประชากรและการพัฒนา Population and Development	2 (2-0-4)
วทวน ๑๐๑ SCME 101	หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Introduction to Materials	3 (3-0-6)
สวศท ๑๐๕ ENGE 105	บูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม Integrated Health and Environment	3 (3-0-6)
วทชพ ๑๒๑ SCBM 121	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Cell and Molecular Biology	2 (2-0-4)
ศศกอ ๑๘๑ LAEN 181	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
วศอก ๑๙๕ EGIE 195	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)
ศศกอ ๒๘๒ LAEN 282	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม Multilingualism and Multiculturalism	2 (2-0-4)
วทนว ๓๐๕ SCIN 305	ทักษะสำคัญสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Essential Skills for Scientific Research	1 (1-0-2)
วทวน ๓๗๒ SCME 372	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
Total		21



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 2 Semester 1

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทวน ๑๐๑ SCIN 101	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	2 (2-0-4)
วทวน ๑๓๐ SCME 130	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านพลังงาน Energy Sciences and Technology	3 (3-0-6)
วทคณ ๒๕๙ SCMA 259	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3 (3-0-6)
วทวน ๒๖๓ SCME 263	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Nanobiotechnology	3 (3-0-6)
วทวน ๒๖๔ SCME 264	วัสดุนาโนและการประยุกต์ Nanomaterials and Applications	3 (3-0-6)
วทวน ๒๘๒ SCME 282	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๑ Materials Innovation Project I	1 (0-3-1)
วศอก ๒๙๕ EGIE 295	กลศาสตร์สำหรับวิศวกรวัสดุ Mechanics for Materials Engineers	3 (3-0-6)
Total		18



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 2 Semester 2

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วททส ๑๕๒ SCBE 152	นิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ Natural Science Illustration	3 (1-4-4)
วทวน ๒๐๒ SCME 202	หลักการเบื้องต้นของเซรามิก Basic Principle of Ceramics	3 (3-0-6)
วทวน ๒๐๓ SCME 203	กายภาพของโลหะ Physical Metallurgy	3 (3-0-6)
วทวน ๒๑๑ SCME 211	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการจำลอง Computer Programing and Simulation	3 (3-0-6)
วทวน ๒๒๒ SCME 222	เคมีเชิงฟิสิกส์และอุณหพลศาสตร์ Physical Chemistry and Thermodynamics	3 (3-0-6)
วทวน ๒๓๑ SCME 231	โมเดิร์นฟิสิกส์และกลศาสตร์ควอนตัม Modern Physics and Quantum Mechanics	3 (3-0-6)
วททส ๒๕๕ SCBE 255	สุนทรียศาสตร์ของกลิ่นและรส Aesthetics of Fragrance and Flavor	3 (3-0-6)
วทวน ๒๘๓ SCME 283	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๒ Materials Innovation Project II	1 (0-3-1)
Total		22



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 3 Semester 1

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทวน ๓๐๑ SCME 301	การใช้เครื่องมือสำหรับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Instrumental Methods for Materials Science and Nano Engineering	3 (3-0-6)
วทวน ๓๒๑ SCME 321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการขึ้นรูป Principle of Polymer Science and Processing	3 (3-0-6)
วทวน ๓๓๐ SCME 330	ฟิสิกส์สถานะแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์ Solid-State Physics for Materials Science	3 (3-0-6)
วทวน ๓๘๑ SCME 381	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๑ Research Laboratory in Materials Science and Nano Engineering I	1 (0-3-1)
	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Major Elective	4
	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3
	Total	17



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 3 Semester 2

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทวน ๓๖๑ SCME 361	สารกึ่งตัวนำและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ Semiconductor and Nano Electronics	3 (3-0-6)
วทวน ๓๗๓ SCME 373	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโนในกระบวนการอุตสาหกรรม Materials Science and Nano Engineering in Industrial Process	3 (3-0-6)
วทวน ๓๘๒ SCME 382	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๒ Research Laboratory in Materials Science and Nano Engineering II	1 (0-3-1)
วทวน ๓๘๖ SCME 386	สัมมนาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Seminar in Materials Science and Nano Engineering	1 (0-3-1)
	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Major Elective	4
	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3
	Total	15



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 4 Semester 1

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทวน ๔๘๖ SCME 486	โครงการวิจัยวัสดุศาสตร์ Materials Science Research Project	9 (0-27-9)
Total		9

Year 4 Semester 2

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Major Elective	9
Total		9



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

Plan B

Year 1 Semester 1 (at Mahodol University)

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วททส ๑๐๑ SCBE 101	ชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology 1	3 (3-0-6)
วททส ๑๐๒ SCBE 102	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑ General Biology Laboratory 1	1 (0-3-1)
วจปส ๑๐๒ PRPR 102	ภูมิภาคศึกษา Regional Studies	2 (2-0-4)
วทคร ๑๐๓ SCID 103	เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน Information Technology in Daily Life	3 (3-0-6)
วทฟส ๑๑๑ SCPY 111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน Basic Physics Laboratory	1 (0-3-1)
วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	3 (3-0-6)
วทคณ ๑๗๔ SCMA 174	แคลคูลัสและระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Calculus and System of Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)
ศศกอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
วทฟส ๑๘๐ SCPY 180	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3 (3-0-6)
วทคม ๑๘๙ SCCH 189	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
Total		22



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

Year 1 Semester 2 (at Mahidol University)

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วจปส ๑๐๑ PRPR 101	ประชากรและการพัฒนา Population and Development	2 (2-0-4)
วทวน ๑๐๑ SCME 101	หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Introduction to Materials	3 (3-0-6)
สวศท ๑๐๕ ENGE 105	บูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม Integrated Health and Environment	3 (3-0-6)
วทชพ ๑๒๑ SCBM 121	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Cell and Molecular Biology	2 (2-0-4)
ศศกอ ๑๘๑ LAEN 181	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
วศอก ๑๙๕ EGIE 195	ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน Basic Engineering Workshops	3 (2-2-5)
ศศกอ ๒๘๒ LAEN 282	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม Multilingualism and Multiculturalism	2 (2-0-4)
วทนว ๓๐๕ SCIN 305	ทักษะสำคัญสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Essential Skills for Scientific Research	1 (1-0-2)
วทวน ๓๗๒ SCME 372	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
	Total	21



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 2 Spring semester (Semester 1 at UTS)

Code	Module Title	Credits
33130	Mathematical Modeling I	6
68201	Physics in Action	6
65212	Chemistry 2	6
33230	Mathematical Modeling II	6
	Total	24

Year 2 Autumn Semester (Semester 2 at UTS)

Code	Module Title	Credits
33360	Mathematics for Physical Science	6
65307	Physical Chemistry I	6
68412	Energy Science & Technology	6
68075	Nanomaterials	6
	Total	24



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 3 Spring Semester (Semester 1 at UTS)

Code	Module Title	Credits
91140 or 68320	Bionanotechnology or Scanning Probe and Electron Microscopy	6
68513	Nanophotonics	6
68413	Quantum Physics	6
68206	Optics	6
	Total	24

Year 3 Autumn Semester (Semester 2 at UTS)

Code	Module Title	Credits
68316	Applied Electronics and Interfacing	6
67509	Molecular Nanotechnology	6
68606	Solid-state Science and Nanodevices	6
68416	Computational Physics	6
	Total	24



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

Year 4 Semester 1 (at Mahidol University)

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทวน ๑๐๑ SCIN 101	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative thinking & Innovation	2 (2-0-4)
วทวน ๒๘๒ SCME 282	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๑ Materials Innovation Project I	1 (0-3-1)
วศอก ๒๙๕ EGIE 295	กลศาสตร์สำหรับวิศวกรวัสดุ Mechanics for Materials Engineers	3 (3-0-6)
วทวน ๓๐๑ SCME 301	การใช้เครื่องมือสำหรับวัสดุศาสตร์วิศวกรรมนาโน Instrumental Methods for Materials Science and Nano Engineering	3 (3-0-6)
วทวน ๓๒๑ SCME 321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการขึ้นรูป Principle of Polymer Science and Processing	3 (3-0-6)
วทวน ๓๘๑ SCME 381	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๑ Research Laboratory in Materials Science and Nano Engineering I	1 (0-3-1)
วทวน ๔๘๖ SCME 486	โครงการวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ Materials Science Research Project	9 (0-27-9)
Total		22



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

Year 4 Semester 2 (at Mahidol University)

Code	Name	Credits (Theory-Laboratory -self study)
วทส ๑๕๒ SCBE 152	นิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ Natural Science Illustration	3 (1-4-4)
วทวน ๒๐๒ SCME 202	หลักการเบื้องต้นของเซรามิก Basic Principle of Ceramics	3 (3-0-6)
วทวน ๒๐๓ SCME 203	กายภาพของโลหะ Physical Metallurgy	3 (3-0-6)
วทส ๒๕๕ SCBE 255	สุนทรียศาสตร์ของกลิ่นและรส Aesthetics of Fragrance and Flavor	3 (3-0-6)
วทวน ๒๘๓ SCME 283	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๒ Materials Innovation Project II	1 (0-3-1)
วทวน ๓๗๓ SCME 373	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโนในระบบโรงงานอุตสาหกรรม Materials Science and Nano Engineering in Industrial Process	3 (3-0-6)
วทวน ๓๘๒ SCME 382	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๒ Research Laboratory in Materials Science and Nano Engineering II	1 (0-3-1)
วทวน ๓๘๖ SCME 386	สัมมนาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Seminar in Materials Science and Nano Engineering	1 (0-3-1)
Total		18

3.1.6 Curriculum Mapping shown in Appendix 4



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

3.1.7 Course Description

1. General Education Courses

วททส ๑๕๒ SCBE 152	นิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ Natural Science Illustration	3 (1-4-4)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ทักษะการวาดและถ่ายภาพตัวอย่างเพื่อนำเสนอข้อมูลในการศึกษาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ การใช้ซอฟต์แวร์ตกแต่งภาพ Skills in illustrations and photography of specimens for data presentation in natural science study, picture editing using software	
วทวน ๑๐๑ SCIN 101	การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative thinking and innovation	2 (2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No กระบวนการคิด การคิดสร้างสรรค์ นวัตกรรม การแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมสำหรับการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรมสำหรับการดำรงชีวิต Thinking process, creative thinking, innovation, problem solving, the applications of creative thinking and innovation to learning, the applications of creative thinking and innovation to living	
วทวน ๓๗๒ SCME 372	วิทยาศาสตร์และนวัตกรรม Scientific Creativity and Innovation	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No แนวคิดนวัตกรรมเบื้องต้น เป้าหมายเชิงนวัตกรรมในแง่ของสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประเภทของนวัตกรรมทั้งสี่ประการ การผสมผสานและการบูรณาการนวัตกรรม จุดเปลี่ยนทางสังคมที่เป็นผลจากนวัตกรรมที่มาจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แนวทางการสร้างนวัตกรรมและการประเมินนวัตกรรม ตัวอย่างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จภายในประเทศ และตัวอย่างนวัตกรรมระดับโลก นวัตกรรมเชิงเทคโนโลยี หลักแนวคิดเชิงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม ตัวอย่างเทคโนโลยีที่เป็นนวัตกรรม	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	Basic principles of innovation, the aim of innovation in terms of society, science and technology; ten types of innovations, concepts integration and complementary of innovation; turning point of society from scientific innovations, innovation incubation, example of successful innovation in the country and in the world, basic principles of technology, innovations in technology, examples of technological innovation	
วทวน ๑๓๐ SCME 130	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านพลังงาน Energy Sciences and Technology	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ฟิสิกส์และเทอร์โมไดนามิกเกี่ยวกับพลังงาน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและการนำมาใช้ในทางวิทยาศาสตร์ พื้นฐานความรู้ด้านของไหลและเทอร์โมไดนามิกส์ รวมถึงฟิสิกส์และเทอร์โมไดนามิกส์ของระบบพลังงานและพลังงานหมุนเวียน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับพลังงานและเทคโนโลยี ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน Physics and thermodynamics of the energy systems; theories related to energy and its applications to scientific work; fluids and thermodynamics studied at the introductory level subjects; physics and thermodynamics underlying the conventional and renewable energy systems; scientific knowledge related to energy and technology; problem-solving ability in practical applications of energy science	
สวศท ๑๐๕ ENGE 105	บูรณาการสุขภาพและสิ่งแวดล้อม Integrating Health and Environment	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No แนวคิดสำหรับ “สุขภาพ” และ “สิ่งแวดล้อม” มิติและระดับของสุขภาพ และปัจจัยที่กำหนดสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การปฏิรูประบบสุขภาพการพัฒนาเชิงยุทธศาสตร์สำหรับการเสริมสร้างสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบทางสุขภาพและสิ่งแวดล้อม การวิจัยเชิงบูรณาการเพื่อสุขภาพ ตัวชี้วัดความอยู่ดีมีสุข ระบบสารสนเทศเพื่อเสริมสร้างสุขภาพและสิ่งแวดล้อม นโยบายสุขภาพสาธารณะ กระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต การ	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>ดำเนินชีวิตเพื่อสุขภาพและสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจพอเพียง เทคนิคการบูรณาการ สุขภาพและสิ่งแวดล้อมความสัมพันธ์ระหว่างสุขภาพและสิ่งแวดล้อมกับอาชีพ Concepts of “health” and “environment”, dimensions and levels of health and factors determining health and environment; the health system reform; the strategic development of health and environment promotion, healthy public policy, health and environmental impact assessment; integrative research for health and the environment, indicators of well-beings; information system for promoting health and the environment; communication for health and the environment; learning process for developing quality of life, living for health and the environment; self-sufficient economy; techniques for integrating health and the environment, health, environment and occupations</p>	
วทศ ๑๐๓ SCID 103	<p>เทคโนโลยีสารสนเทศในชีวิตประจำวัน Information Technology in Daily Life</p>	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ความหมายและส่วนประกอบ ระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์ด้านการสื่อสาร โปรแกรมประยุกต์ด้านการจัดการข้อมูล โปรแกรมประยุกต์ด้านการวัดและโปรแกรมประยุกต์ด้านแบบจำลอง การรักษาความปลอดภัย ของคอมพิวเตอร์ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ จริยธรรมและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง Information and communication technologies, meaning and component, the computer system, hardware and software, communication applications, data handling applications; measurement applications and modeling applications; computer security, cloud computing, ethics and laws</p>	
วทศ ๒๕๕ SCBE 255	<p>สุนทรียศาสตร์ของกลิ่นและรส Aesthetics of Fragrance and Flavor</p>	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>การรับรู้กลิ่นและรส กลิ่นแห่งความตาย รสชาติแห่งรัก กลิ่นและเคมีแห่งกลิ่น สารระเหย กระบวนการกลั่น สุนทรบำบัด น้ำมันหอมระเหย ส่วนผสมและการปรุงสูตร น้ำหอมและสารปรุง แต่งรสชาติ สารเคมีเลียนแบบธรรมชาติและการใช้ประโยชน์</p> <p>Perceptions of fragrance and flavors; smell of death; taste of love; odor and its chemistry; volatile chemicals; distillation process; aromatherapy; essential oils; concoction and formulation; perfume and flavors; natural identical and their applications</p>	
วจปส ๑๐๑ PRPR 101	ประชากรและการพัฒนา Population and Development	2 (2-0-4)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>แนวคิด ทฤษฎีประชากรและการพัฒนา ความสัมพันธ์ระหว่างประชากรและการพัฒนาในมิติทาง ประชากร สังคม และเศรษฐกิจ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การศึกษา ความยากจน การย้ายถิ่น และความเป็นเมือง ท้องถิ่น สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ การมีส่วนร่วมของชุมชน สตรี นิยม การพัฒนาอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขง วิเคราะห์และวิพากษ์ แนวทางการพัฒนา</p> <p>Concepts and theories of population and development, relationships between population and development in terms of population, social and economic aspects, human resource development; education, poverty, migration, urbanization, locality, environment and resources, community participation, feminism; the Greater Mekong Subregion (GMS) development, analyzing and criticizing directions of development</p>	
วจปส ๑๐๒ PRPR 102	ภูมิภาคศึกษา Regional Studies	2 (2-0-4)



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ทฤษฎีด้านการพัฒนา ทฤษฎีความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ วิเคราะห์พัฒนาการและทิศทางการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในเอเชีย การรวมกลุ่มทางเศรษฐกิจของภูมิภาค อนุภูมิภาคกลุ่มแม่น้ำโขง ประชาคมอาเซียน เขตการค้าเสรีอาเซียน การวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นในด้านเศรษฐกิจ สังคม ประชากรและวัฒนธรรม วิพากษ์ อภิปราย และนำเสนอรายงาน</p> <p>Development theories, international relations theories; an analysis of the economic and social developments and directions of the Asian countries; regional economic integration, Greater Mekong Sub-region (GMS), the ASEAN community, ASEAN-China Free Trade Agreement (FTA); an analysis of economic and socio-cultural impacts; commenting, discussing and presenting reports</p>	
ศศภอ ๑๘๐ LAEN 180	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑ English for Academic Purpose I	2 (2-0-4)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>คำศัพท์วิชาการ สำนวน ไวยากรณ์ และภาษาที่ใช้บ่อยในบริบทสังคมวิชาการ ทักษะการสื่อสารที่จำเป็นในการสนทนากลุ่มย่อย การจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับบริบทมหาวิทยาลัยและวิชาการ การเขียนเชิงวิชาการเบื้องต้น การอ่านและการฟังจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ</p> <p>Vocabularies, expressions, grammar, and contextualized social language; essential communicative skills in small groups; simulations in various university and academic situations; an introduction to academic writing; and reading and listening from various sources</p>	
ศศภอ ๑๘๑ LAEN 181	ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๒ English for Academic Purpose II	2 (2-0-4)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ศศภอ ๑๘๐ ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ ๑</p> <p>Prerequisites: LAEN 180 English for Academic Purpose I</p> <p>กลยุทธ์ที่สำคัญในทักษะการใช้ภาษาทั้งสี่ การอ่านและการฟังตัวบททางวิชาการ การพูดในเชิงวิชาการและการเขียนระดับเรียงความ รวมทั้งทักษะย่อย คือ ไวยากรณ์ คำศัพท์วิชาการ การเขียนสรุป เน้นภาษาอังกฤษที่ใช้ในระดับอุดมศึกษา และเนื้อหาเกี่ยวกับสังคมโลก</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	Essential strategies for four language skills: reading and listening from various sources, speaking in academic contexts and essay-writing, including sub-skills i.e., grammar, academic vocabularies, and summary with a focus on academic English and issues related to world societies	
ศศภอ ๒๘๒ LAEN 282	พหุภาษาและพหุวัฒนธรรม Multilingualism and Multiculturalism	2 (2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No มโนทัศน์เกี่ยวกับภาษาและวัฒนธรรมต่างๆ รอบโลก ความเป็นนานาชาติ และโลกาภิวัตน์ สากล ลักษณะและความหลากหลายในโลกพหุภาษาและพหุวัฒนธรรม The concepts of languages and cultures around the world; internationalization, and globalization; the universality and diversity in the multilingual and multicultural globe	

2. Core courses

วทคม ๑๖๑ SCCH 161	เคมีทั่วไป General Chemistry	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No โครงสร้างของอะตอม พันธะเคมี แก๊สและทฤษฎีจลน์โมเลกุลของแก๊ส สมดุลระหว่างวัฏภาค สารละลายและคอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี สมดุลของไอออนและไฟฟ้าเคมี Atomic structure; chemical bonding; gases and the kinetic molecular theory of gases; phase equilibria solutions and colloids; chemical thermodynamics; chemical kinetics; ionic equilibria and electrochemistry	
วทคม ๑๘๙ SCCH 189	ปฏิบัติการเคมี Chemistry Laboratory	1 (0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ฝึกเทคนิคทางการทดลองในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเคมีทั่วไปและเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	Practice experimental techniques related to topics in general chemistry and basic organic chemistry	
วทคณ ๑๗๔ SCMA 174	แคลคูลัสและระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Calculus and Systems of Ordinary Differential Equations	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>การทบทวนแคลคูลัสหลักเกณฑ์ลูกโซ่และอนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันตรีโกณมิติผกผัน ฟังก์ชันเชิงกำลังและฟังก์ชันลอการิทึม การหาอนุพันธ์โดยปริยายและอัตราสัมพันธ์ การประยุกต์อนุพันธ์ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและไม่จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์การหาปริพันธ์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญสนามทิศทางและรูปเฟส ตัวแทนเมทริกซ์ ผลเฉลยนิ่ง ผลเฉลยโดยวิธีค่าลักษณะเฉพาะ การประยุกต์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ</p> <p>A review of calculus, chain rule and derivatives of inverse functions, derivatives of trigonometric, inverse trigonometric, exponential and logarithmic functions, implicit differentiation and related rates; applications of derivatives, antiderivatives, definite and indefinite integrals, fundamental theorems of calculus; techniques of integration, applications of integration, systems of ordinary differential equations, direction fields and phase portraits, matrix representation, stationary solutions, solutions by eigenvalue method; applications of systems of ordinary differential equations</p>	
วทฟส ๑๘๐ SCPY 180	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและทัศนศาสตร์ ไฟฟ้าแม่เหล็ก ฟิสิกส์ยุคใหม่ Mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, wave and optics, electromagnetism, modern physics</p>	
วทฟส ๑๑๑ SCPY 111	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นพื้นฐาน Basic Physics Laboratory	1 (0-3-1)



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>การทดลองฟิสิกส์ขั้นพื้นฐานเน้นทักษะเกี่ยวกับการวัด การบันทึกผล และวิเคราะห์ผล การเชื่อมโยงการทดลองเข้ากับทฤษฎีในหัวข้อกลศาสตร์ เทอร์โมไดนามิกส์ และ ไฟฟ้าแม่เหล็ก</p> <p>Basic physics experiments emphasizing on measurement, data-recording and data-analysis skills in the topics related to and supporting a theoretical study on mechanics, thermodynamics, and electromagnetism</p>	
<p>วททส ๑๐๑</p> <p>SCBE 101</p>	<p>ชีววิทยาทั่วไป ๑</p> <p>General Biology 1</p>	<p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ชีววิทยาพื้นฐานและสาขาวิชาทางชีววิทยา ชนิดของสารชีวโมเลกุล ชนิดของเซลล์ และเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโตและเมตาบอลิซึมของเซลล์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและการมีชีวิต การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ แบบแผนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ระดับโมเลกุล เทคโนโลยีดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ วิวัฒนาการ นิเวศวิทยา ชีววิทยาสภาวะแวดล้อมและการอนุรักษ์</p> <p>Basic biology and fields of biology; types of biological molecules; types of cells and tissues; the growth and metabolic processes of cells; factors affecting growth and survival of living things; cell division; genetics; pattern of inheritance; molecular genetics; recombinant DNA technology; evolution; ecology; environmental biology and conservation</p>	
<p>วททส ๑๐๒</p> <p>SCBE 102</p>	<p>ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป ๑</p> <p>General Biology Laboratory 1</p>	<p>1 (0-3-1)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>กล้องจุลทรรศน์ การเคลื่อนที่ของโมเลกุล เซลล์และอแกเนลล์ เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ประชากร ชีววิทยาพฤติกรรม นิเวศวิทยาและชีววิทยาสภาวะแวดล้อม</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	Microscope; movement of molecules; cells and organelles; plant tissues; animal tissues; cell division; population genetics; behavioral biology; ecology and environmental biology	
วทชพ ๑๒๑ SCBM 121	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Cell and Molecular Biology	2 (2-0-4)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ ชีวิตและการส่งผ่านข้อมูลภายในเซลล์ การส่งผ่านพลังงานในระบบชีวภาพ การส่งสัญญาณของเซลล์ การแบ่งตัวของเซลล์ การพัฒนาเป็นเซลล์ชนิดจำเพาะ การตายและการพัฒนาของเซลล์ Cell structures and functions, life and information flow in cell, energy flow in the biosystem, cell structures and functions, cell signaling, cell divisions, cellular differentiation, cell death and development.	
วทคณ ๒๕๙ SCMA 259	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน ภาพฉายบนปริภูมิย่อย ค่ากำลังสองน้อยที่สุด ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์เฉียงและจอร์แดน ปริภูมิเวกเตอร์เชิงซ้อน การแยกค่าเอกฐาน ตัวผกผันเทียม ระบบสมการอนุพันธ์เชิงเส้น Vector spaces, Linear transformations, inner product spaces, projections on to subspaces, Least squares, Eigenvalues and Eigenvectors; diagonalization and Jordan forms; complex vector spaces, singular value decomposition and the pseudouniverse; systems of linear differential equations	
วทวน ๒๑๑ SCME 211	การโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการจำลอง Computer Programming and Simulation	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์แบบดิจิทัล โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบเชิงตัวเลข อัลกอริทึมสำหรับการค้นหาและการเรียงลำดับ การสร้างแบบจำลอง</p> <p>General knowledge of digital computers, computer programs, programming languages and computer programming; flow charting, the numerical system, algorithms for searching and sorting; the model simulation</p>	
วทวน ๒๒๒ SCME 222	<p>เคมีเชิงฟิสิกส์และอุณหพลศาสตร์</p> <p>Physical Chemistry and Thermodynamics</p>	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>อุณหพลศาสตร์และจลนพลศาสตร์ในกระบวนการเคมีครอบคลุมระบบแก๊ส สารละลายสมดุลระหว่างวัฏภาค และสารละลายนำไฟฟ้า ทฤษฎีและกลไกของปฏิกิริยาที่ใช้อธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาในระบบเชิงเคมี และระบบชีวภาพ</p> <p>Thermodynamics and kinetics with applications to gasses, solutions; phase equilibria and electrolyte; theories and reaction mechanisms used for explaining the rate of reactions in the chemical and biological systems</p>	
วทวน ๒๓๑ SCME 231	<p>โมเดิร์นฟิสิกส์และกลศาสตร์ควอนตัม</p> <p>Modern Physics and Quantum Mechanics</p>	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>คลื่น ออปติคส์ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์ระดับอะตอมและที่มาของกลศาสตร์ควอนตัม สมการของชโรดิงเงอร์ ทฤษฎีสถานะตรงตัว แบบจำลองของฮาร์ทรี่ฟ็อก การทำให้พอดีทางรูปทรงโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Waves, optics, and electromagnetism; atomic physics along with the development of quantum mechanics; Schrodinger's equation, self-consistent field theory, Hartree-Fock model, geometry optimization and electronic structure</p>	
วศอก ๑๙๕ EGIE 195	<p>ปฏิบัติการวิศวกรรมพื้นฐาน</p> <p>Basic Engineering Workshops</p>	3 (2-2-5)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>เขียนแบบวิศวกรรมเบื้องต้น เครื่องมือสำหรับเขียนแบบวิศวกรรม การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบขั้นพื้นฐาน กรรมวิธีการผลิตเบื้องต้น อุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับกรรมวิธีการผลิตความปลอดภัยขั้นพื้นฐานสำหรับปฏิบัติการวิศวกรรม</p> <p>Fundamentals of engineering drawing; tools for engineering drawing; basic computer aided design; fundamentals of manufacturing processes; equipment and tools for manufacturing processes; basic safety for engineering workshops</p>
วศอก ๒๙๕ EGIE 295	<p>กลศาสตร์สำหรับวิศวกรวัสดุ</p> <p>Mechanics for Materials Engineers</p> <p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>เวกเตอร์แรง สมดุลของวัตถุแข็ง ความสัมพันธ์ของความเค้นและความเครียด ความเค้น การเฉือน โมเมนต์ดัด การบิด และการโก่ง วงกลมของโม่ร์ กลศาสตร์ต่อเนื่องขั้นพื้นฐาน จุดครากและความเค้น กลศาสตร์ขั้นพื้นฐานในโครงสร้างระดับนาโน</p> <p>Force vectors; equilibrium of rigid body; stress and strain relationship; stress, shear, moment, torsion and buckling; Mohr's circle; basic continuum mechanics, yield point and stress; basic mechanics in nanostructure</p>
วทวน ๒๖๔ SCME 264	<p>วัสดุนาโนและการประยุกต์</p> <p>Nanomaterials and Applications</p> <p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>วิธีการสร้างโครงสร้างระดับนาโน วัสดุนาโน และอุปกรณ์ระดับนาโน เทคนิคการทำ deposition การปลูกโครงสร้างวัสดุและการจัดเรียงตัวด้วยตัวเองของโครงสร้างนาโน การนำวัสดุนาโนไปใช้ในชีวิตรจริง คุณสมบัติที่หลากหลายและการนำไปใช้ในทางงานแพทย์และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในอนาคต</p> <p>Methods for producing nanostructures, nanostructured materials and nanoscale devices, using deposition, growth and self-assembling processes; using real-world examples to demonstrate how the unique properties of these materials can be tailored for a wide range of applications from novel building materials and medical prosthetics to the next generation of electronic devices</p>



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

วทวน ๑๐๑ SCME 101	หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Introduction to Materials	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับวิศวกรรมวัสดุ และวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุ ความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวัสดุ และมีเข้าใจคุณสมบัติของวัสดุ พันธะและโครงสร้างของอะตอมของของแข็งแบบผลึก ความไม่สมบูรณ์ในผลึก การแพร่ สมบัติเชิงกลของโลหะ การเลื่อนจากตำแหน่งและกลไกการห้ำหั่นความแข็ง ความล้าเหลว แผนภาพเฟสและการแปลงเฟสในโลหะ กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะและโลหะผสม เซรามิกส์และแก้ว พอลิเมอร์ กรรมวิธีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ การกัดกร่อน วัสดุนาโน</p> <p>Fundamental knowledge about materials engineering and science related to materials; an ability to solve materials problems and understand properties of materials; bonding and atomic structure of crystalline solids, defects in crystals, diffusion; mechanical properties of metals, dislocations, hardening, failure, phase diagram and phase change in metals; heat treatment of metals and alloys, ceramics and glass, polymers, polymer processing, corrosion, nano-materials</p>	
วทวน ๒๐๒ SCME 202	หลักการเบื้องต้นของเซรามิก Basic Principle of Ceramics	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p> <p>ลักษณะเฉพาะเชิงโคเวเลนต์และไอออนิก สมบัติโครงสร้างของเซรามิก การสังเคราะห์และการขึ้นรูป สมบัติเชิงกล สมบัติอิเล็กทรอนิกส์ สมบัติแม่เหล็ก และสมบัติเชิงแสงของเซรามิก</p> <p>Covalent and ionic characters, structural properties of ceramics; synthesis and processing, mechanical-, electronic-, magnetic- and optical-properties of ceramics</p>	
วทวน ๒๐๓ SCME 203	กายภาพของโลหะ Physical Metallurgy	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>โครงสร้างของโลหะ ข้อบกพร่อง ของผลึก การแพร่ เฟอร์ไรต์ลอสต์ นอนเฟอร์ไรต์ลอสต์ และ หลักการเปลี่ยนแปลงเฟสของโซลิตัสเตท ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างแบบจุลภาค และ คุณสมบัติทางกล การขึ้นรูปเบื้องต้น</p> <p>Metallic structure, defects, crystalization, diffusion, ferrous alloy, non-ferrous alloy, phase transformation, microstructure and mechanical properties; basic metal forming</p>	
วทวน ๒๖๓ SCME 263	นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Nanobiotechnology	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทชพ ๑๒๑ ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล Prerequisites: SCBM 121 Cell and Molecular Biology</p> <p>ความสำคัญของนาโนเทคโนโลยีในระบบชีววิทยา การเลียนแบบระบบที่ถูกสร้างโดยธรรมชาติ เพื่อให้เกิดการประยุกต์ต่างๆ การจัดวางโมเลกุลอย่างเป็นระเบียบได้ด้วยตนเอง ระบบ อเนกประสงค์ที่ระดับนาโนสเกล การพัฒนาระบบตรวจวัดทางชีวภาพ ชีววิทยาทางการแพทย์ด้วย นาโนเทคโนโลยี การประยุกต์ใช้วัสดุในงานด้านต่างๆ</p> <p>The importance of nanotechnology in the biological system; mimicking the natural system for new applications; self-assembling complex; the multi-functional system at the nanoscale; developing the new biosensing, biomedical systems by using nanotechnology; its applications to various kinds of work</p>	
วทวน ๒๘๒ SCME 282	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๑ Materials Innovation Project I	1 (0-3-1)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>ทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมของวัสดุศาสตร์ Carrying out research projects related to materials innovations</p>	
วทวน ๒๘๓ SCME 283	โครงการนวัตกรรมวัสดุ ๒ Materials Innovation Project II	1 (0-3-1)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>ทำโครงการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรมของวัสดุศาสตร์และการประยุกต์ Carrying out research projects related to materials innovation and applications</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

วทวน ๓๐๑ SCME 301	การใช้เครื่องมือสำหรับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Instrumental Methods for Materials Science and Nanoengineering	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>หลักการพื้นฐานการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ สเปกโทรเมทรีของแสง การดูดกลืนแสงแบบอะตอมมิก แอ็บซอร์พชัน การเปล่งแสงแบบอะตอมมิก อิมิสชัน การศึกษาสมบัติของวัสดุด้วยเทคนิคทางแสง คอนดักโทเมทรี โฟเทนซิโอเมทรี แอมเพโรเมทรี คูลอมบ์เมทรี โครมาโทกราฟีแบบของเหลว แก๊สโครมาโทกราฟี ไอออนโครมาโทกราฟี นิวเคลียร์แมกเนติกเรโซแนนซ์ หลักการของเครื่องโอเจอเล็กตรอน ไมโครสโคปี หลักการของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนทั้งแบบส่องกราดและแบบทะลุผ่าน หลักการของเครื่องสแกนแบบแรงอะตอม และแบบทันเนลิ่ง หลักการเครื่องสเปกโตรสโคปีของอนุภาคอิเล็กตรอนจากรังสีเอกซ์ เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ และเครื่องสเปกโตรเมทรีของมวลไอออนทุติยภูมิ</p> <p>Basic principles in analytical instrument techniques; UV-Visible spectrometry; atomic absorption spectrometry; (FTIR, UV-Vis and Raman); atomic emission spectrometry; conductometry; potentiometry; amperometry; coulombmetry; liquid chromatography; gas chromatography; ion chromatography; nuclear magnetic resonance; auger electron spectroscopy; scanning electron microscopy; tunneling electron microscopy; atomic force microscopy; scanning tunneling microscopy; X-ray photoelectron spectroscopy; x-ray diffraction; secondary ion mass spectroscopy</p>	
วทวน ๓๒๑ SCME 321	วิทยาศาสตร์พอลิเมอร์และการขึ้นรูป Principle of Polymer Science and Processing	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ประวัติ และที่มาของพอลิเมอร์ การศึกษาพอลิเมอร์ในด้านต่างๆ ประกอบด้วย การสังเคราะห์ การศึกษาสมบัติ การศึกษาโครงสร้าง สมบัติเชิงกล สมบัติเชิงไฟฟ้า พอลิเมอร์นาโนเทคโนโลยี</p> <p>Origin of polymer science, polymer synthesis, polymer characterization, polymer structure, mechanical property of polymer, polymer in nanotechnology</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

วทวน ๓๗๓ SCME 373	วัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโนในระบบโรงงานอุตสาหกรรม Materials Science and Nanoengineering in Industrial Process	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นตอนทางอุตสาหกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ต่างๆ การเลือกวัสดุที่ใช้ในการทำเครื่องจักรและอุตสาหกรรมต่างๆ การออกแบบโมลด์ และการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรอื่นๆ การประกอบชิ้นส่วนเครื่องจักรในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน การเยี่ยมชมโรงงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง Fundamental knowledge of material science and nanoengineering in industrial processing; materials for machine and industries, mold and industrial part design, industrial machine components and assembly; visiting related industries	
วทวน ๓๓๐ SCME 330	ฟิสิกส์สถานะแข็งสำหรับวัสดุศาสตร์ Solid-State Physics for Materials Science	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No พันธะเคมีในของแข็ง โครงสร้างของของแข็ง การเลี้ยวเบนจากโครงสร้างผลึก พลศาสตร์อะตอมในผลึก สมบัติทางความร้อน อิเล็กตรอนอิสระในของแข็ง แลบพลังงานของของแข็ง การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและขบวนการขนส่ง สมบัติไดอิเล็กทริก สารกึ่งตัวนำ Chemical bonding in solids; structure of solid matter; diffraction from periodic structures; dynamics of atoms in crystals; thermal properties; free electrons in solids; the electronic bandstructure of solids; motion of electrons and transport phenomena; dielectric properties of materials; semiconductors	
วทวน ๓๖๑ SCME 361	สารกึ่งตัวนำและนาโนอิเล็กทรอนิกส์ Semiconductor and Nanoelectronics	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No โครงสร้างแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ ทฤษฎีการขนส่ง ทฤษฎีการกระจาย การดูดกลืนและการปล่อยรังสี ไดโอดรอยต่อ พี-เอ็น รอยต่อโลหะและสารกึ่งตัวนำ ทรานซิสเตอร์ชนิดรอยต่อไบโพลาร์ รอยต่อโลหะ-ออกไซด์-สารกึ่งตัวนำ กระบวนการสร้างอุปกรณ์ วงจรรวม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มิติต่ำ อุปกรณ์นาโนอิเล็กทรอนิกส์	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	Band structure of semiconductor; transport theory; diffusion theory; absorption and emission of radiation; P-N junction devices; metal-semiconductor contact, bipolar junction transistor; metal-oxide-semiconductor (MOS) junction; device fabrication process; integrated circuits; low dimensional electronic devices; nanoelectronic devices	
วทนว ๓๐๕ SCIN 305	ทักษะสำคัญสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ Essential Skills for Scientific Research	1 (1-0-2)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No การออกแบบการทดลอง การเก็บข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ การบันทึกข้อมูลของห้องปฏิบัติการ การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การใช้โปรแกรม R ความปลอดภัยทางชีวภาพ ความปลอดภัยทางเคมี ความปลอดภัยด้านไฟฟ้า ความซื่อสัตย์ทางวิชาการ การคัดลอกงาน จริยธรรม ลิขสิทธิ์ Research planning; effective data collection; lab notebook writing; experimental Design; basic statistical analysis; basic in R programming; biological safety; chemical safety; electrical safety; academic integrity; plagiarism; ethics and copyright.	
วทนว ๓๘๑ SCME 381	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๑ Research Laboratory in Materials Science and Nanoengineering I	1 (0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติของเทคนิคหลักในวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน การสังเคราะห์สาร การวัดสมบัติของวัสดุอาศัยหลักการพื้นฐาน ควบคุมกระบวนการผลิต การวัดการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การดูดกลืนของแสงสเปคโตรสโคปีของแสงอินฟราเรด Theories and practical work on major techniques in materials science and nanoengineering, materials synthesis, design, processing, x-ray diffraction, optical absorption, FTIR spectroscopy	
วทนว ๓๘๒ SCME 382	ปฏิบัติการเชิงวิจัยวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน ๒ Research Laboratory in Materials Science and Nanoengineering II	1 (0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	ทฤษฎีและการฝึกปฏิบัติการของเทคนิคหลักในวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน การใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์พื้นผิว การใช้กล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม Theories and practical work on major techniques in materials science and nanoengineering; electron microscopy, surface analysis, atomic force microscopy	
วทวน ๓๘๖ SCME 386	สัมมนาวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Seminar in Materials Science and Nano Engineering	1 (0-3-1)
	วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้สัมมนาในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย Literature search, giving seminars on assigned topics	
วทวน ๔๘๖ SCME 486	โครงการวิจัยวัสดุศาสตร์ Materials Science Research Project	9 (0-27-9)
	วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials ค้นคว้าและวิจัยในหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย วิเคราะห์ วิจัยผลงานวิจัย สร้างงานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Carrying out research on the assigned topic, analyzing, discussing, and creating research in materials science and nanoengineering	

3. Major Elective Courses in materials science and nanoengineering

วทวน ๒๖๐ SCME 260	กระบวนการทางพื้นผิว Surface Process	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขั้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials เคมีพื้นผิวและอินเทอร์เฟซ เทอร์โมไดนามิกเชิงพื้นผิว แรงตึงผิว กระบวนการดูดซับที่อุณหภูมิต่ำที่สารควบคู่ การกระจายตัวขณะเปียก พื้นผิวและคอลลอยด์ ความเข้าใจทางด้านคุณสมบัติระหว่างพื้นผิวของสารสองชนิด คุณสมบัติเชิงเคมีของรอยต่อวัสดุและความสำคัญในศาสตร์ในระดับนาโน Investigating the chemistry of surfaces and interfaces, covering such topics as surface thermodynamics yielding concepts of surface energy of solids; covering surface tension of liquids, adsorption isotherms, surfactants and micelles, wetting	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	spreading, and surface energy and colloidal (or nanoparticulate) systems, emphasizing on the chemistry of interfaces in underpinning the development of the nanoscale systems	
วทวน ๒๖๑ SCME 261	เครื่องสแกนนิ่งโพรบและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน Scanning Probe and Electron Microscopy	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขึ้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p> <p>การตรวจสอบและสร้างวัสดุ อุปกรณ์ และระบบทางชีวภาพด้วยโครงสร้างระดับนาโน การใช้ อุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างแม่นยำ เทคนิคสำหรับเครื่อง scanning tunneling และ atomic force ในการจัดการโครงสร้างระดับนาโนและระดับอะตอม หลักการของเครื่องจุลทรรศน์ อิเล็กตรอน การใช้เครื่องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนสำหรับงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การ พัฒนาล่าสุดของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน และการใช้เครื่องจริงเบื้องต้น</p> <p>Characterisation and production of materials, devices, biological systems with nanoscale features requiring an analysis and manipulation tools with extreme precision; the advent of techniques such as scanning tunnelling or atomic force microscopy to view and manipulate objects at this level; using the electron microscope for the science and technology; recent developments in the techniques; hands-on experience using a variety of scanning probe and electron microscopes</p>	
วทวน ๓๓๒ SCME 332	วัสดุแม่เหล็กและวัสดุอิเล็กทรอนิกส์ Magnetic and Electronic Materials	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับสนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำทางแม่เหล็ก เส้นโค้งฮิสเตอร์เรซิสของ แม่เหล็ก แอนไอโซโทรปีในแม่เหล็ก ความร้อนและการคงตัวของแอนไอโซโทรปี วัสดุแม่เหล็ก และอุปกรณ์สมัยใหม่ กฎของโอมส์ ค่าการนำไฟฟ้า โลหะ ฉนวน และวัสดุกึ่งตัวนำใน อิเล็กทรอนิกส์ ไบโพล่าทรานซิสเตอร์ ทรานซิสเตอร์ผลสนามไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าเชิงกลไมโครและ นาโน และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สมัยใหม่</p> <p>Basic knowledge in the magnetic field, magnetic polarization, magnetic induction, hysteresis loop, magnetic anisotropy, thermal and anisotropy, magnetic media</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	and modern magnetic device; Ohms law, electrical conductivity, metal, insulator and semiconductor in electronics, bipolar transistor, field effect transistor, micro/nano electro mechanical system (MEMs and NEMs), modern electronic device	
วทวน ๓๓๓ SCME 333	เทคโนโลยีฟิล์มบางและการประดิษฐ์โครงสร้างนาโน Thin Film Technology and Nanostructure Fabrication	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No วัสดุสองมิติในอุดมคติ คุณสมบัติของฟิล์มบาง ลักษณะทางฟิสิกส์ของการฟอร์มตัวและโตขึ้นของฟิล์มบาง เทคนิคการปลูกโครงสร้างนาโน การตรวจสอบโครงสร้างนาโน การนำไปใช้ของโครงสร้างนาโน Ideal 2 dimension material, thin film properties and characteristics, physics of thin film nucleation and growth, nanostructure formation techniques, nanostructure analysis, nanostructure applications.	
วทวน ๓๖๐ SCME 360	ทัศนศาสตร์ Optics	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No พฤติกรรมและสมบัติของแสง การเกิดปฏิสัมพันธ์ของแสงกับสสาร การวิเคราะห์การเกิดอันตรกิริยาระหว่างสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่กับสสารโดยใช้หลักการของเวกเตอร์แคลคูลัสและสมการดิฟเฟอเรนเชียล เทคนิคที่มีความสำคัญต่อการทำปฏิบัติการพื้นฐานทางทัศนศาสตร์ การวิเคราะห์และการนำเสนอผลการทดลองทางทัศนศาสตร์ The behaviour and properties of light; the interactions between light and matters; an analysis of the interaction between the moving electromagnetic fields and matters by using the principles of vector calculus and differential equations; using important techniques in conducting basic optical laboratory; analyses and presentations of optical laboratory results	
วทวน ๓๖๒ SCME 362	นาโนโฟโตนิกส์ Nanophotonics	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>Prerequisites: No</p> <p>พื้นฐานคลื่นและทัศนศาสตร์ในทางฟิสิกส์ กลวิธีทางเวกเตอร์และแคลคูลัสและอนุพันธ์ในการอธิบายปรากฏการณ์ของสนามที่เกิดขึ้นกับสสาร ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสนามกับโครงสร้างนาโนและบทบาทที่มีกับชีววิทยา และโครงสร้างนาโนทางเคมี สมการของแมกซ์เวลล์และอันตรกิริยาของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ากับสสาร การเลี้ยวเบน กระบวนการสร้างโฮโลแกรมจากเกรตติง กระบวนการทาง near field ออปติกส์ และนาโนโฟโตนิกส์</p> <p>The foundation studies of waves and optics undertaken in an introductory physics subjects; using the methods of vector calculus and differential equations to analyse how propagating fields interact with matter; Showing the important role of the field distributions at the nanoscale in many well-established and developing biological and chemical nanoscale analytic tools; Maxwell's equations, interaction of electromagnetic waves and matters, diffraction and holographic gratings, near-field optics and nanophotonics</p>	
วทวน ๓๘๔ SCME 384	การฝึกวิจัยวัสดุศาสตร์ Materials Science Research Practice	1 (0-3-1)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ทำการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน</p> <p>Carrying out research in a topic related to materials science and nanoengineering</p>	
วทวน ๓๘๕ SCME 385	การฝึกวิจัยวัสดุศาสตร์และการประยุกต์ Materials Science Research Practice and Applications	1 (0-3-1)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ทำการวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโนและการประยุกต์</p> <p>Carrying out research in a topic related to materials science and nanoengineering and applications</p>	
วทวน ๔๑๑ SCME 411	การเขียนโปรแกรมสำหรับระบบอัตโนมัติในกระบวนการผลิต Programing for Automatic System in Manufacturing Process	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>ความจำเป็นสำหรับระบบการควบคุมอัตโนมัติในกระบวนการผลิต, อุตสาหกรรม 4.0, 5.0 กับ การผลิตวัสดุ, หลักการไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น หลักการทำงานเบื้องต้นของระบบอัตโนมัติ การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การทำงานของอินเทอร์เฟซเบื้องต้นระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ และคอมพิวเตอร์ ตัวอย่างการใช้งานและการฝึกเขียนโปรแกรม</p> <p>Essential of automatic control in manufacturing processes, industrial 4.0, 5.0 in material production; basic microcontroller, basic principle of automatic system, microcontroller programming; interface principle between device and computer, examples of applications and practical works</p>	
<p>วทวน ๔๓๑ SCME 431</p>	<p>การจำลองโมเลกุล Molecular Simulation</p>	<p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>ชุดทางสถิติ การอินทิเกรตสมการการเคลื่อนที่ วิธีการทางพลศาสตร์โมเลกุล วิธีการทางพลศาสตร์โมเลกุล วิธีมอนติ คาร์โล ปรากฏการณ์ขนส่ง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์</p> <p>Statistical ensembles, an integration of equation of motion; molecular dynamics methods, Monte Carlo methods, transport phenomena, computer programming</p>	
<p>วทวน ๔๕๑ SCME 451</p>	<p>เครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์และการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ Electronic Instrument and Computing Interface</p>	<p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No</p> <p>หลักการทางฟิสิกส์เชิงไฟฟ้า การนำแคลคูลัสและเลขเชิงซ้อนในการอธิบายฟิสิกส์เชิงไฟฟ้า ทฤษฎีเชิงปฏิบัติการด้านงานวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องแปลงไฟฟ้ากระแสสลับ / กระแสตรง วงจรทรานซิสเตอร์และออปแอมป์ วงจรขยายสัญญาณ ดิจิตอล อิเล็กทรอนิกส์ ไมโครโปรเซสเซอร์ วงจรวัด การเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์</p> <p>Fundamental electrical physics; knowledge of calculus and of complex numbers to explain electrical physics; theoretical skills in an application of electronic circuits, electronic devices and circuits, diodes, transistors and op-amps, signal amplifier circuits, digital electronics, microprocessors, measurement circuits, computer interfaces</p>	
<p>วทวน ๔๗๑</p>	<p>เทคโนโลยีวัสดุกึ่งตัวนำ</p>	<p>3 (3-0-6)</p>



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

SCME 471	Semiconductor Technology	
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขึ้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์</p> <p>Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p> <p>ระบบโครงสร้างอะตอมของซิลิกอน คุณสมบัติเชิงฟิสิกส์ และอิเล็กทรอนิกส์ ของซิลิกอน การสร้างแผ่นซิลิกอนเวเฟอร์ เคมีเบื้องต้นในเทคโนโลยีวัสดุกึ่งตัวนำ ห้องคลีนรูมและเครื่องมือต่างๆภายใน ความรู้เกี่ยวกับโฟโตเรซิสและการทำลิโทกราฟี พื้นฐานพลาสมาในเทคโนโลยีวัสดุกึ่งตัวนำ อุปกรณ์สมัยใหม่จากเทคโนโลยีวัสดุกึ่งตัวนำ</p> <p>Crystalization of silicon, physical properties of silicon, electronic structure of silicon, silicon formation; wet chemical in semiconductor technology, clean room and instruments in silicon technology, photoresist and lithography, basic plasma in semiconductor technology, modern devices from semiconductor technology</p>	
วทวน ๔๗๒ SCME 472	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Special Topics in Materials Science and Nanoengineering	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>หัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบันทางด้านวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน</p> <p>Topics of current interests in materials science and nanoengineering</p>	
วทวน ๔๘๕ SCME 485	ฝึกงานวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Internship in Materials Science and Nanoengineering	9 (0-27-9)
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>ฝึกงานในโรงงาน บริษัท หน่วยงานหรือวิสาหกิจต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 16 สัปดาห์ และสามารถขยายเวลาได้ตามแต่ความจำเป็น</p> <p>Practical work related to materials science and nanoengineering in industrial companies or research organizations for at least 16 weeks with an extension if necessary</p>	
วทวน ๓๔๑ SCME 341	ความเป็นพิษของวัสดุ Toxicology of Materials	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทชพ ๑๒๑ ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล</p> <p>Prerequisites: SCBM 121 Cell and Molecular Biology</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>บทนำเรื่องความเป็นพิษของอนุภาค ความเป็นพิษของอนุภาควัสดุในเซลล์ที่มีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปฏิกริยาของอนุภาควัสดุกับเยื่อหุ้มเซลล์ การสะสมและการกระจายตัวทางชีวภาพของอนุภาค วัสดุ ผลกระทบของอนุภาควัสดุที่ทำให้เกิดการอักเสบของเซลล์ การทดสอบความเป็นพิษของ วัสดุ</p> <p>An introduction of toxicology of nanoscale material particles, cytotoxicity of particles in living cells and environment; interaction of particles with membranes, bioaccumulation and biodistribution of oparticles, proinflammatory effects of particles on cells; toxicological testing of material particles</p>	
วทวน ๓๔๒ SCME 342	นาโนเทคโนโลยีในการนำส่งยา Nanotechnology in Drug Delivery	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๒๖๓ นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Prerequisites: SCME 263 Nanobiotechnology</p> <p>หลักการของอนุภาคนาโนในระบบการนำส่งยา คอลลอยด์ในระบบการนำส่งยา การนำส่งยา ภายในเซลล์ และการส่งผ่านไปยังเซลล์เป้าหมาย การใช้อนุภาคนาโนเป็นสารกระตุ้นการนำส่ง วัคซีน อนาคตของนาโนเทคโนโลยีในการนำส่งยา</p> <p>Principles of nanosized drug delivery system, the colloidal delivery system, drug release from the nanosized drug delivery system; intracellular delivery and targeting, nanoparticles as adjuvant for vaccine delivery; future of nanotechnology in the drug delivery</p>	
วทวน ๔๓๒ SCME 432	วัสดุที่มีความอ่อนตัวและการประยุกต์ใช้ทางชีวภาพ Soft Materials and Bioapplications	3 (3-0-6)
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขึ้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p> <p>โครงสร้างของวัสดุที่มีความอ่อนตัว การตอบสนองของเซลล์ต่อวัสดุอ่อนตัว ระบบของวัสดุที่มีความอ่อนตัว (พอลิเมอร์), คอลลอยด์, เจล, สารลดแรงตึงผิว, วัสดุอ่อนตัวในผลิตภัณฑ์ทางชีวภาพ: เครื่องสำอาง, แผ่นปิดบาดแผล, น้ำยาทำความสะอาด และบรรจุภัณฑ์อาหาร</p> <p>Soft material structures, cellular response to soft materials; soft material systems (polymers, colloids, gels, surfactant); soft materials in bioproducts: cosmetics, adhesives, detergents, food packing</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

วทวน ๔๔๑ SCME 441	ชีววัสดุทางการแพทย์และอุปกรณ์สำหรับร่างกาย Biomedical Materials and Devices for Human Body Repair	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทวน ๒๖๓ นาโนเทคโนโลยีทางชีวภาพ Prerequisites: SCME 263 Nanobiotechnology คุณสมบัติของวัสดุที่ถูกใช้ในทางการแพทย์และทันตกรรม ปฏิกริยาระหว่างชีววัสดุและเนื้อเยื่อ สิ่งมีชีวิต โครงเลี้ยงเซลล์จากพอลิเมอร์ธรรมชาติและพอลิเมอร์สังเคราะห์ เทคโนโลยีการสร้าง ชิ้นงานอย่างรวดเร็วสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อและการผลิตโครงเลี้ยงเซลล์ Properties of materials used in medicine and dentistry; interactions between bio materials and living tissues; oxidation active biomaterial for wound healing; biomaterials for tissue engineering, natural and synthetic polymeric scaffolds; rapid prototyping technology for tissue engineering and scaffolds	
วทวน ๔๔๒ SCME 442	หัวข้อพิเศษทางวัสดุชีวการแพทย์ Special Topics in Biomedical Materials	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No หัวข้อที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบันทางด้านวัสดุชีวการแพทย์ Topics of current interest in biomedical materials.	
วทวน ๓๐๔ SCME 304	ความปลอดภัยและการจัดการของเสีย Safety and Waste Management	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry หลักการและทฤษฎีเกี่ยวกับวัตถุอันตรายและการลดความเสี่ยงต่ออันตราย ความเป็นอันตราย ของสารเคมี การจำแนกประเภทวัตถุอันตราย การจัดการวัตถุอันตราย การจัดการของเสีย	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	Basic principles and theories in hazardous substances and how to reduce hazard risk, hazard of chemicals; classifications of hazardous substances, hazardous substance management, waste management	
วทวน ๓๒๔ SCME 324	การเสื่อมของวัสดุ Degradation of Materials	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขึ้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์ Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials การกัดกร่อนของโลหะในสภาวะสารละลายเป็นน้ำ เคมีไฟฟ้าเบื้องต้นของการกัดกร่อน การหาอัตราการกัดกร่อน รูปแบบการกัดกร่อน การป้องกันการกัดกร่อน การเสื่อมของพอลิเมอร์ การเสื่อมของเซรามิก การนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่ Corrosion of metals in aqueous environment, basic electrochemistry of corrosion; corrosion rate determination, forms of corrosion, corrosion protection; degradation of polymer, degradation of ceramic, recycling of materials	
วทวน ๓๓๕ SCME 335	วัสดุอนินทรีย์ Inorganic Materials	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry โครงสร้างเชิงโมเลกุลโครงสร้างแบบขยาย การสังเคราะห์และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของวัสดุอนินทรีย์ วัสดุซึ่งประกอบด้วยโลหะทรานซิชัน ธาตุแลนทาไนด์และแอคติไนด์ พื้นผิวและผิวประจัน การพัฒนาที่เป็นปัจจุบันด้านเคมีวัสดุอนินทรีย์ Molecular and extended structures, synthesis and structural modification of inorganic materials, transition metal, lanthanide and actinide related materials; surface and interfaces; recent development in inorganic material chemistry	
วทวน ๓๖๔ SCME 364	นาโนเทคโนโลยีเชิงโมเลกุล Molecular Nanotechnology	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry นาโนเทคโนโลยีเชิงเคมี อันตรกิริยาของอะตอมและโมเลกุลขนาดใหญ่และขนาดเล็ก แรงที่ใช้ในการประกอบโมเลกุลขึ้นมา การเตรียมและวิเคราะห์อุปกรณ์ระดับโมเลกุล การใช้อุปกรณ์ระดับ	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

	<p>โมเลกุล อุปกรณ์ที่มีใช้ในปัจจุบัน เช่น ผลึกของเหลว การวิ่งของไอออนสำหรับงานทางเคมีและชีวโมเลกุล</p> <p>Focusing on the chemical basis of nanotechnology and the atomic and molecular interaction of small and large molecules, and how these forces can be used to assemble molecular devices; the preparation, characterisation and uses of molecular devices; existing molecular devices, such as liquid crystals and biological and synthetic ion-channels</p>
วทวน ๔๐๑ SCME 401	<p>วัสดุเชิงประกอบ</p> <p>Composite Materials</p> <p>2 (2-0-4)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: วทวน ๑๐๑ หลักการขึ้นแนะนำทางวัสดุศาสตร์</p> <p>Prerequisites: SCME 101 Introduction to Materials</p> <p>หลักการของการยึดติด ชนิดของวัสดุเชิงประกอบ วัสดุเชิงประกอบชนิดผง วัสดุเชิงประกอบชนิดเส้นใย วัสดุเชิงประกอบเชิงโครงสร้าง กระบวนการขึ้นรูปวัสดุเชิงประกอบ สมบัติเชิงกล และสัณฐานวิทยาของวัสดุเชิงประกอบ หัวข้อปัจจุบันในการพัฒนาวัสดุเชิงประกอบ</p> <p>Principles of adhesion, types of composites, particulate composites, fiber composites, structural composites; composite processing, mechanical property and morphology of composites; current topics in composite development</p>
วทวน ๔๐๒ SCME 402	<p>การแปรรูปพลาสติกและเทคโนโลยียาง</p> <p>Polymer Processing and Rubber Technology</p> <p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>การผสมและการสังเคราะห์พลาสติก เทคนิคการฉีดหล่อ การรีดรูป การเป่าหล่อ การกดอัด การขึ้นรูปร้อน การเหวี่ยงหล่อ สมบัติและการประยุกต์ทางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ สารเคมีที่ใช้ในการผลิตยางผลิตภัณฑ์ กระบวนการผสมยาง กระบวนการขึ้นรูปและกระบวนการอบยาง</p> <p>Mixing and compounding of plastics, injection moulding, extrusion, blow moulding, compression moulding, thermoforming, rotational moulding; properties and applications of natural rubber and various types of synthetic rubbers; chemical used in rubber processing, rubber compounding, shaping and curing of rubber</p>



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

วทวน ๔๒๑ SCME 421	เคมีอุตสาหกรรมสำหรับวัสดุศาสตร์ Industrial Chemistry for Materials Science	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ภาพรวม ของอุตสาหกรรมเคมี แหล่งที่มาของวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเคมี เศรษฐศาสตร์ อุตสาหกรรมเบื้องต้น กระบวนการคลออัลคาไลน์ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี ผลิตภัณฑ์จาก อุตสาหกรรมปิโตรเคมีและพอลิเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปพอลิเมอร์ ประเด็นด้านสิ่งแวดล้อมที่ เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมเคมี An overview of chemical industry, raw materials for chemical industry; an introduction to industrial economics, chlor-alkaline process, petrochemical industry; products from petrochemical and polymer industries, polymer processing; environmental issues regarding to chemical industry	
วทวน ๔๒๒ SCME 422	วัสดุอินทรีย์และการขึ้นรูป Organic Materials and Processing	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: วทคม ๑๖๑ เคมีทั่วไป Prerequisites: SCCH 161 General Chemistry โครงสร้างโมเลกุล ปฏิกิริยาการสังเคราะห์พอลิเมอร์ อันตรกิริยาระหว่างพอลิเมอร์กับพอลิเมอร์ อันตรกิริยาระหว่างพอลิเมอร์กับโปรตีน วัสดุอินทรีย์ที่มีหน้าที่หลากหลาย รวมถึงถึงปฏิกิริยมนาโน ที่ทำจากพอลิเมอร์ พอลิเมอร์ที่สามารถนำไฟฟ้าได้และกระบวนการการเปลี่ยนแร่ธาตุทางชีวภาพ Molecular structures, polymer synthesis reactions, polymer-polymer interactions, polymer-protein interactions; multifunctional organic materials including polymeric nanoreactors; conducting polymers and biomineralization	
วทวน ๔๓๓ SCME 433	ปัญหาพิเศษทางวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Special Problems in Materials Science and Nanoengineering	3 (3-0-6)
	วิชาบังคับก่อน: ไม่มี Prerequisites: No ปัญหาที่กำลังเป็นที่สนใจในปัจจุบันทางวัสดุศาสตร์และวิศวกรรมนาโน Problems of current interests in materials science and nanoengineering	
วทวน ๔๖๑ SCME 461	นาโนเทคโนโลยีในวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ Nanotechnology in Polymer Sciences	3 (3-0-6)



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>สมบัติเฉพาะของวัสดุนาโน อนุภาคนาโน ควอนตัมดอท เส้นใยนาโน แท่งนาโน กราฟีน ฟิล์มบาง โครงสร้างนาโนแบบพิเศษ การพิสูจน์เอกลักษณ์วัสดุนาโน การประยุกต์ใช้วัสดุนาโน ผลกระทบของวัสดุนาโนที่มีต่อสังคม</p> <p>Unique properties of nanomaterials, nanoparticles, quantum dots, nanofibers, nanorods, graphene, thin films; characterization of nanomaterials; applications of nanomaterials; impact of nanomaterials on society</p>	
<p>วทวน ๓๗๕</p> <p>SCME 375</p>	<p>หลักสูตรพื้นฐานสำหรับนักวิทยาศาสตร์ผู้ประกอบการ</p> <p>Business Concepts for Science Entrepreneurs</p>	<p>3 (3-0-6)</p>
	<p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisites: No</p> <p>หลักสูตรพื้นฐานหลายด้าน เช่น เศรษฐศาสตร์ การเงิน การลงทุน การตลาด บัญชี สำหรับนักวิทยาศาสตร์ผู้ประกอบการ การใช้ปัญหาที่น่าสนใจทางธุรกิจมาใช้ฝึกนักศึกษาเกี่ยวกับความคิดธุรกิจ และการให้นักศึกษาลองจำลองนำเสนอแผนธุรกิจจากงานวิจัยที่นักศึกษาสนใจ</p> <p>Covering many basic business ideas including basic economics, finance, investment, marketing, and accounting for science entrepreneurship; examining many real-world business cases and introducing of business talks with product or service ideas from student research interests</p>	

4. Courses of University of Technology Sydney, 96 Credits

33130	Mathematical Modeling I	6
	<p>This subject develops the knowledge and skills necessary for problem-solving and mathematical modelling at an introductory level. Differential calculus is applied to model situations in science and engineering that involve oscillations. Integral calculus is used to solve selected problems involving first- and second-order differential equations, and to calculate areas, volumes, lengths and other physical quantities. Vectors and matrices are introduced and applied to problem solving and modelling.</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

33230	Mathematical Modelling II	6
	This subject consists of two parts: multivariate calculus and an introduction to statistics. The mathematical part develops the mathematical skills required for mathematical modelling of systems involving more than one independent variable. The statistics part is an introduction to descriptive statistics, statistical inference and simple linear regression. Topics include linear algebra, solutions to sets of equations resulting from particular problems, eigenvectors and eigenvalues, partial derivatives, optimisation, multiple integrals and their applications, and probability with a focus on the determination of the reliability of a system of components in various engineering contexts.	
33360	Mathematics for Physical Science	6
	Topics in this subject include a review of integration techniques; boundary value problems, separation of variables; Fourier series; heat and wave equations; Laplace's equation; the application of double and triple integrals to scientific problems; vector fields; line and surface integrals, and theorems of Gauss and Stokes.	
65307	Physical Chemistry I	6
	This subject is designed to provide students with a working knowledge of chemical thermodynamics, optical spectroscopy, and chemical kinetics, which can then be applied to other subjects within the course. Students are introduced to fundamental concepts in these areas and learn how to apply their principles in problem-solving situations.	
67509	Molecular Nanotechnology	6
	The subject focuses on the chemical basis of nanotechnology and the atomic and molecular interaction of small and large molecules, and how these forces can be used to assemble molecular devices. The preparation, characterisation and uses of molecular devices are discussed. Existing molecular devices, such as liquid crystals and biological and synthetic ion-channels are also discussed.	
68070	Introduction to Materials	6



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>This subject develops a solid science foundation for further materials and engineering-related studies and facilitates the working relationship between engineers, materials scientists and other scientists; an ability to identify and solve materials problems; and an ability to relate properties of engineering materials to technical applications. Topics covered in this subject are: chemical bonding of materials, classification of materials, structure-property relationships, mechanical properties, heat treatment and strengthening mechanisms, ferrous and non-ferrous alloys, ceramics, polymers and composites, materials degradation, materials recycling and materials selection. Numerous applied examples are discussed. Laboratory work imparts practical skills and reinforces the underlying theories. This is an integral part of the subject along with tutorial workshops.</p>	
68201	Physics in Action	6
	<p>This subject is a foundation for later stage subjects. In this subject students learn about: electrostatics, dc circuits, magnetism, electromagnetism and induction, geometrical optics, physical optics, introductory atomic physics, and quantum theory. Research linked to each of the topic areas, and which is happening within the School of Physics and Advanced Materials at UTS, is integrated into this subject.</p>	
68316	Applied Electronics and Interfacing	6
	<p>This subject builds upon the foundation studies of electricity undertaken in an introductory physics subject. It assumes knowledge of calculus and of complex numbers. The subject develops practical and theoretical skills in the application of electronic circuits in the laboratory with particular emphasis on the development of computer interfacing applications. Op-amps and digital circuit components are treated as building blocks to functional interfacing systems. The Labview environment is used to build skills in programming a computer interface.</p>	
68320	Scanning probe and Electron Microscopy	6
	<p>Characterisation and production of materials, devices, biological systems with nanoscale features requires analysis and manipulation tools with extreme precision. This is a central issue in nanotechnology and many contemporary areas</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	<p>of materials science. The advent of techniques such as scanning tunnelling or atomic force microscopy allows us to view and manipulate objects at this level. Electron microscopy has a more established history, but in more recent times has turned out to be an invaluable tool to the nanotechnologist. This is a hands-on subject that introduces the concepts behind these techniques, their use and application in many areas of science and technology. Recent developments in the techniques are introduced, and students have the opportunity to gain hands-on experience using a variety of scanning probe and electron microscopes.</p>	
68412	Energy Science and Technology	6
	<p>This subject explores the physics and thermodynamics of energy systems. It builds on the fluids and thermodynamics studied in introductory level subjects, and develops an understanding of the physics and thermodynamics underlying conventional and renewable energy systems. The subject builds problem-solving skills in practical applications of energy science. These systems and related issues are explored through lectures, tutorials and project-based work.</p>	
68416	Computational Physics	6
	<p>This subject introduces the key elements of computational physics such as methods for solving physical problems numerically and the use of computers for simulating the dynamics of large or complex systems. Numerical techniques including matrix manipulation, iterative optimisation and differential equation solvers. These are developed and applied to practical problems such as quantum mechanical simulations, statistical mechanics, electrodynamics and fields and molecular dynamics. Project work leads students to advanced simulation work including processing and visualisation of results.</p>	
68513	Nanophotonics	6
	<p>This subject builds upon the foundation studies of waves and optics undertaken in an introductory physics subjects. It takes advantage of the methods of vector calculus and differential equations to analyse how propagating fields interact with matter. The subject shows that field distributions at the nanoscale play an important role in many well-established and developing biological and chemical</p>	



Degree Bachelor Master Doctoral
 TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
 Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
 School of Materials Science and Innovation

	nanoscale analytic tools. Topics may include: Maxwell's equations, interaction of electromagnetic waves and matter, diffraction and holographic gratings, near-field optics and nanophotonics.	
68606	Solid-state Science and Nanodevices	6
	This subject provides an introduction to the quantum mechanics of electrons in solids and shows how the basic principles are used to guide the development of nanodevices which have technological applications. The subject has a substantial laboratory component which provides an opportunity to work with nanostructured materials.	
91140	BioNanotechnology	6
	Biological systems are extremely important in nanotechnology and many new applications are being developed by mimicking natural systems. Biology is extremely good at self-assembling complex, multi-functional systems at the nanoscale, e.g. cell membranes or DNA. By understanding how these systems work, nanotechnologists are developing new biosensing, biomedical and materials applications, e.g. the ion-channel biosensor. This subject investigates the science that underlies these biological processes and how it is applied in contemporary nanotechnologies.	
68206	Optics	6
	The behaviour and properties of light, including its interaction with matter, underpin many of the technological developments of recent years. A thorough understanding of optics is necessary for careers in optics R&D, optical engineering, sales and technical support, and areas such as telecommunications, optical metrology and biomedical optics. This subject builds upon the foundation studies of waves and optics undertaken in an introductory physics subject. It takes advantage of the methods of vector calculus and differential equations to analyse how propagating electromagnetic fields interact with matter. The subject includes a significant experimental component, which teaches basic optical laboratory techniques and emphasises the importance of careful analysis and clear presentation of observations.	



Degree Bachelor Master Doctoral
TQF 2 Bachelor of Science Program in Materials Science and
Nanoengineering (International Program)

Faculty of Science
School of Materials Science and Innovation

65212	Chemistry 2	6
	<p>The study of chemistry is central to an understanding of the physical world, and is fundamental to the study of biology, geology, and environmental science. This subject builds on and develops further the material introduced in Chemistry 1. The subject is divided into the broad areas of physical chemistry (equilibria, kinetics and thermochemistry) and organic chemistry (carbon compounds and their reactions, including biological molecules such as proteins, sugars and nucleic acids). The study of physical chemistry allows for the explanation and prediction of chemical reactivity and energetics, while organic chemistry provides the building blocks for understanding the complexity of the natural world.</p>	
68413	Quantum Physics	6
	<p>This subject builds on introductory material on waves and classical mechanics. The subject examines how the behaviour of our world at an atomic level differs from our everyday experience of the macroscopic world. It introduces concepts and quantum mechanical tools needed to describe the structure and interactions of atoms, molecules and solids. The unique properties of matter at this scale can be exploited in the creation of new materials and devices in nanotechnology. This subject explores emerging technologies such as quantum computing, scanning tunnelling microscopy, and spectroscopic tools used to characterise and investigate the atomic world. It provides material which is fundamental to understanding many areas of physics and chemistry together with contemporary applications which are relevant to nanotechnologists.</p>	