

## หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
	ชื่อย่อ	วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Science (Biotechnology)
	ชื่อย่อ	B.Sc. (Biotechnology)

### ปรัชญาของหลักสูตร

เนื้อหาของหลักสูตรมีความทันสมัยเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสอดคล้องกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศเพื่อผลิตบัณฑิตระดับปริญญาตรีสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพให้มีคุณภาพ มีความรู้และทักษะในการประกอบอาชีพ มีความรู้ทันสมัย ในการนำเอาสิ่งมีชีวิตหรือชิ้นส่วนของสิ่งมีชีวิตมาพัฒนาเพื่อเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพในระดับหน่วยพันธุกรรมหรือระดับเซลล์ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม โดยการใช้ความรู้จากการบูรณาการวิทยาการของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ บัณฑิตสามารถนำความรู้ไปใช้พัฒนาประเทศโดยรู้จักบริหารจัดการและทำงานเป็นทีม รวมทั้งมีคุณธรรม จริยธรรม และเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม ตลอดจนมีพื้นฐานเพียงพอที่จะศึกษาในระดับสูงต่อไป

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 ปฏิบัติงานทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพและชีวโมเลกุลได้

PLO1.1 เพิ่มจำนวนชิ้นดีเอ็นเอในหลอดทดลองและตรวจสอบสารพันธุกรรมได้

PLO1.2 ผลิตและสกัดสารชีวภาพและชีวโมเลกุลได้

PLO1.3 ปฏิบัติด้านการปลอดเชื้อทางจุลชีววิทยา

PLO1.4 เพาะเลี้ยงจุลินทรีย์หรือเซลล์พืชหรือเซลล์สัตว์ได้

PLO2 ประยุกต์ความรู้ทางเทคโนโลยีชีวภาพและ/หรือชีวสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาหรือสร้างผลิตภัณฑ์ในระบบทางชีวภาพ

PLO3 ปฏิบัติงานด้านเทคโนโลยีชีวภาพให้สอดคล้องกับระบบประกันคุณภาพ ควบคุมคุณภาพ และความปลอดภัยทางชีวภาพ

PLO4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลและแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

PLO5 สื่อสารและนำเสนอได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

PLO6 แสดงออกถึงการมีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ การทำงานเป็นทีม และมีจริยธรรม

PLO7 นำเสนอแผนธุรกิจด้านเทคโนโลยีชีวภาพได้

## โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	126 หน่วยกิต
<b>ก. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
<b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน The King's Philosophy and Sustainable Development	2((2)-0-4)
388-100 สุขภาวะเพื่อเพื่อนมนุษย์ Health for All	1((1)-0-2)
315-200 ประโยชน์เพื่อนมนุษย์ Benefit of Mankinds	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>
950-102 ชีวิตที่ดี Happy and Peaceful Life	3((3)-0-6)
895-001 พลเมืองที่ดี Good Citizens	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>1 หน่วยกิต</b>
001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ Idea to Entrepreneurship	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>การอยู่อย่างรู้เท่าทัน จำนวน 2 หน่วยกิต</b>	
315-201 ชีวิตแห่งอนาคต Life in the Future	2((2)-0-4)
<b>การรู้ดิจิทัล จำนวน 2 หน่วยกิต</b>	
315-104 รู้ทันเทคโนโลยีดิจิทัล Digital Technology Literacy	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
<b>การคิดเชิงระบบ จำนวน 2 หน่วยกิต</b>	
315-202 การคิดกับการใช้เหตุผล Thinking and Reasoning	2((2)-0-4)
<b>การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข จำนวน 2 หน่วยกิต</b>	
315-100 คำนวณศิลป์ The Art of Computing	2((2)-0-4)

<b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
890-001 สรรสาระภาษาอังกฤษ Essential English	2((2)-0-4)
890-002 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน Everyday English	2((2)-0-4)
890-003 ภาษาอังกฤษพร้อมใช้ English on the Go	2((2)-0-4)
890-004 ภาษาอังกฤษยุคดิจิทัล English in the Digital World	2((2)-0-4)
890-005 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ English for Academic Success	2((2)-0-4)

(หมายเหตุ: นักศึกษาลงทะเบียนเรียน 2 รายวิชาตามกลุ่มคะแนน O-NET)

<b>สาระที่ 7 ศุนทริยศาสตร์และกีฬา</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
<b>เลือกเรียนจากสาระต่อไปนี้</b>	
061-001 ความงามของนาฏศิลป์ไทย Aesthetics of Thai Dance	1((1)-0-2)
142-135 พับเพียบเรียบร้อย Paper Craft	1((1)-0-2)
142-136 ปั้นดินให้เป็นดาว Sculpture	1((1)-0-2)
142-137 ใคร ๆ ก็วาดได้ Everyone Can Draw	1((1)-0-2)
142-138 มนต์รักเสียงดนตรี The Sound of Musics	1((1)-0-2)
142-139 ท่องโลกศิลปะ Through The World of Art	1((1)-0-2)
142-234 โลกสวย Life is Beautiful	1((1)-0-2)
142-237 ดีไซน์เนอร์ชุดดำ The Designers and Their Black Attires	1((1)-0-2)
340-162 ศุนทริยศาสตร์การถ่ายภาพ The Aesthetic in Photography	1((1)-0-2)

472-116	ถักทอเส้นใยเข้าใจท้องถิ่น Local Arts and Fabric	1((1)-0-2)
472-117	สุขภาพดีชีวิตมีความสุข Keeping Fit: Enjoy Healthy and Happy Life	1((1)-0-2)
895-020	จิมไทย Thai Khim	1((1)-0-2)
895-021	ร้อง เล่น เต้นรำ Singing, Playing, Dancing	1((1)-0-2)
895-022	จังหวะจะเพลง Rhythm and Song	1((1)-0-2)
895-023	กีตาร์ Guitar	1((1)-0-2)
895-024	อูกูเลเล่ Ukulele	1((1)-0-2)
895-025	ฮาร์โมนิกา Harmonica	1((1)-0-2)
895-026	ดูหนังละครย้อนดูตน Drama and Self-reflection	1((1)-0-2)
895-027	อรรถรสภาษาไทย Appreciation in Thai Language	1((1)-0-2)
895-028	การวาดเส้นสร้างสรรค์ Creative Drawing	1((1)-0-2)
895-030	ว่ายน้ำ Swimming	1((1)-0-2)
895-031	เทนนิส Tennis	1((1)-0-2)
895-032	บาสเกตบอล Basketball	1((1)-0-2)
895-033	กรีฑา Track and Field	1((1)-0-2)
895-034	ลีลาศ Social Dance	1((1)-0-2)

895-035	เปตอง Petanque	1((1)-0-2)
895-036	ค่ายพักแรม Camping	1((1)-0-2)
895-037	แบดมินตัน Badminton	1((1)-0-2)
895-038	เทเบิลเทนนิส Table Tennis	1((1)-0-2)
895-039	การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ Exercise for Health	1((1)-0-2)

### วิชาเลือก

6 หน่วยกิต

#### ภาษาและการสื่อสาร อย่างน้อยจำนวน 2 หน่วยกิต ดังนี้

890-010	การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ Improving English Writing Skills	2((2)-0-4)
890-011	อ่านได้ใกล้ตัว Reading All Around	2((2)-0-4)
890-012	เทคนิคพิชิตการอ่าน Strategic Reading for Greater Comprehension	2((2)-0-4)
890-013	อ่านงานเขียนเชิงวิชาการสำราญใจ Better Academic Texts Readers	2((2)-0-4)
890-014	ฝึกสำเนียงผ่านเสียงเพลง English Pronunciation through Songs	2((2)-0-4)
890-015	ไวยากรณ์อังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตจริง English Grammar for Real Life Communication	2((2)-0-4)
890-020	การสนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	2((2)-0-4)
890-021	ฟังแล้วพูดภาษาอังกฤษ From Listening to Speaking English	2((2)-0-4)
890-022	การนำเสนอและการพูดในที่สาธารณะเป็นภาษาอังกฤษ Presentations and Public Speaking in English	2((2)-0-4)
890-023	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษผ่านทางวัฒนธรรม Learning English through Cultures	2((2)-0-4)

890-024	รังสรรค์หนังสั้นภาษาอังกฤษ Creating English Short Films	2((2)-0-4)
890-025	ทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Study Skills in English for Higher Studies	2((2)-0-4)
890-026	บูรณาการอ่านเขียนภาษาอังกฤษ Reading to Write in English	2((2)-0-4)
890-030	การสื่อสารภาษาอังกฤษเชิงธุรกิจ English Communication for Business	2((2)-0-4)
890-031	ภาษาอังกฤษในที่ทำงาน English in the Workplace	2((2)-0-4)
890-032	ภาษาอังกฤษสำหรับนักท่องเที่ยว English for Travelers	2((2)-0-4)
890-033	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้บริโภคและผู้ประกอบการรุ่นใหม่ English for New Generations of Consumers and Entrepreneurs	2((2)-0-4)
890-040	การเขียนเพื่อการสมัครงาน Writing for Job Application	2((2)-0-4)
890-041	ภาษาอังกฤษเพื่อการสัมภาษณ์งาน English for Job Interview	2((2)-0-4)
890-050	แปลสิทูกิล Google Translate Me	2((2)-0-4)
890-060	ภาษาอังกฤษตลอดเวลา English Twenty-Four/Seven	2((2)-0-4)
890-061	ภาษาอังกฤษเพื่อการเรียนรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล English for Digital Literacy	2((2)-0-4)
890-070	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน Winning English Test for Employment	2((2)-0-4)
890-071	พิชิตข้อสอบภาษาอังกฤษเพื่อการศึกษาต่อ Winning English Test for Higher Studies	2((2)-0-4)
891-010	ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น Basic Japanese	2((2)-0-4)
891-011	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในชีวิตประจำวัน Japanese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)

891-012	สนทนาภาษาญี่ปุ่นในที่ทำงาน Japanese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-020	ภาษาจีนเบื้องต้น Basic Chinese	2((2)-0-4)
891-021	สนทนาภาษาจีนในชีวิตประจำวัน Chinese Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-022	สนทนาภาษาจีนในที่ทำงาน Chinese Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-030	ภาษามลายูเบื้องต้น Basic Malay	2((2)-0-4)
891-031	สนทนาภาษามลายูในชีวิตประจำวัน Malay Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-032	สนทนาภาษามลายูเพื่อการท่องเที่ยว Malay Conversation for Tourism	2((2)-0-4)
891-040	ภาษาเกาหลีเบื้องต้น Basic Korean	2((2)-0-4)
891-041	สนทนาภาษาเกาหลีในชีวิตประจำวัน Korean Conversation in Daily Life	2((2)-0-4)
891-042	สนทนาภาษาเกาหลีในที่ทำงาน Korean Conversation in the Workplace	2((2)-0-4)
891-050	ภาษาเยอรมันเบื้องต้น Basic German	2((2)-0-4)
<p>และให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาจากกลุ่มสาระที่กำหนดหรือจากรายวิชาเลือกของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่เปิดสอนในคณะ/วิทยาเขตต่างๆ ตามที่หลักสูตรกำหนดทั้งนี้ต้องตรงตามปรัชญาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปซึ่งผ่านความเห็นชอบจากศูนย์ศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จำนวน 0 - 4 หน่วยกิต ดังรายวิชาต่อไปนี้</p>		
001-131	สุขภาพกายและจิต Healthy Body and Mind	2((2)-0-4)
190-404	ธรรมชาติบำบัด Natural Therapy	2((2)-0-4)
315-103	ความรู้ทั่วไปทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา Introduction to Intellectual Property	2((2)-0-4)

315-203	กุญแจไขธรรมชาติ Key to Nature	2((2)-0-4)
336-214	กินดีชีวิตดี Smart Eating and Being Healthy	2((2)-0-4)
336-215	ชีวิตปลอดภัยจากสารพิษ Safety Life from Toxic Substances	2((2)-0-4)
336-216	ยาและสุขภาพ Drug and Health	2((2)-0-4)
340-103	วิทยาศาสตร์ประยุกต์เพื่อชีวิต Applied Science for Life	2((2)-0-4)
340-151	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน Science and Technology in Daily Life	2((2)-0-4)
348-103	การประยุกต์นาโนเทคโนโลยี Applied Nanotechnology	2((2)-0-4)
874-192	กฎหมายเพื่อการประกอบอาชีพและการดำเนินชีวิตประจำวัน Law Relating to Occupations and Everyday Life	2((2)-0-4)
874-193	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายและกระบวนการยุติธรรม General Principles of Law and Judicial Process	2((2)-0-4)
874-194	ภาษีอากรกับชีวิต Taxation and Life	2((2)-0-4)
874-195	สิทธิมนุษยชนกับความเป็นพลเมือง Human Rights and Citizenship	2((2)-0-4)
895-040	จิตวิทยาความรัก Psychology of Love	2((2)-0-4)
895-041	ปรัชญาจริยะ Ethical Philosophy	2((2)-0-4)
895-042	ศิลปะการสื่อสารภาษาไทยในศตวรรษที่ 21 Art of communication in Thai language in the 21st century	2((2)-0-4)
895-043	การใช้ภาษาไทย Thai Usage	2((2)-0-4)
895-044	ภาษาไทยร่วมสมัย Contemporary Thai Language	2((2)-0-4)



895-045	ทักษะการสื่อสาร Communication Skills	2((2)-0-4)
895-046	ความคิดและการสื่อสาร Thoughts and Communication	2((2)-0-4)
895-047	ประวัติศาสตร์ในภาพยนตร์ History in Movies	2((2)-0-4)
895-048	การวาดเส้นและระบายสี Drawing and Painting	2((2)-0-4)
895-049	ศิลปะกับความสุข Art for Happiness	2((2)-0-4)
895-050	ศิลปะในสังคมพหุวัฒนธรรม Arts in Multicultural Society	2((2)-0-4)
895-051	ศิลปะวัฒนธรรมร่วมสมัย Contemporary Arts and Culture	2((2)-0-4)
895-052	การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ Creative Tourism	2((2)-0-4)
895-053	การท่องเที่ยวเชิงจิตอาสา Volunteer Tourism	2((2)-0-4)
895-054	การเรียนรู้ผ่านการท่องเที่ยวแบบประหยัด Learning through Backpacking Trips	2((2)-0-4)
895-055	ตะลุยแดนมรดกโลก World Heritage Journey	2((2)-0-4)
895-056	สงขลาศึกษา Songkhla Studies	2((2)-0-4)
895-057	ดนตรีไทย Thai Classical Music	2((2)-0-4)
895-058	สังคีตศิลป์ไทย Thai Music Art	2((2)-0-4)
895-059	ดนตรีตะวันตก Western Music	2((2)-0-4)
895-060	การพลศึกษาและนันทนาการ Physical Education and Recreation	2((2)-0-4)

895-061	ฟิตและเฟิร์ม Fit and Firm	2((2)-0-4)
895-062	ลดเวลานั่งเพิ่มเวลาขึ้น Active Lifestyle	2((2)-0-4)
895-063	อ้วนได้ก็ผอมได้ Fat to Fit	2((2)-0-4)
895-070	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต Wisdom of Living	2((2)-0-4)

---

<b>ข. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>90 หน่วยกิต</b>
-------------------------	--------------------

---

<b>1) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิชาชีพ</b>	<b>47 หน่วยกิต</b>
322-101 แคลคูลัส 1 Calculus I	3((3)-0-6)
322-104 คณิตศาสตร์ทั่วไป 2 General Mathematics II	3((3)-0-6)
324-101 เคมีทั่วไป 1 General Chemistry I	3((3)-0-6)
324-102 เคมีทั่วไป 2 General Chemistry II	3((3)-0-6)
324-233 เคมีอินทรีย์เบื้องต้น Introductory Organic Chemistry	3((3)-0-6)
324-247 หลักเคมีวิเคราะห์ Principle of Analytical Chemistry	3((3)-0-6)
325-101 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 General Chemistry Laboratory I	1(0-3-0)
325-106 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2 General Chemistry Laboratory II	1(0-3-0)
325-233 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น Introductory Organic Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
325-243 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์พื้นฐาน Basic Analytical Chemistry Laboratory	1(0-3-0)
326-202 จุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology	3((3)-0-6)

327-202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป General Microbiology Laboratory	1(0-3-0)
328-302	ชีวเคมีพื้นฐาน Basic Biochemistry	3((3)-0-6)
328-331	ปฏิบัติการชีวเคมี 1 Biochemistry Laboratory I	1(0-3-0)
330-101	หลักชีววิทยา 1 Principles of Biology I	3((3)-0-6)
330-102	หลักชีววิทยา 2 Principles of Biology II	3((3)-0-6)
331-101	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1 Principles of Biology Laboratory I	1(0-3-0)
331-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2 Principles of Biology Laboratory II	1(0-3-0)
332-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics	3((3)-0-6)
333-101	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-0)
347-201	สถิติพื้นฐาน Basic Statistics	3((2)-2-5)
348-201	พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ Genectics for Biotechnology	2((2)-0-4)

<b>2) กลุ่มวิชาบังคับ</b>	<b>37</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>2.1 วิชาบังคับของสาขา</b>	<b>37</b>	<b>หน่วยกิต</b>
348-202 เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Biotechnology	3((2)-2-5)	
348-203 หลักการแก้ปัญหา Problem Solving	2((1)-2-3)	
348-301 เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์ Microbial Biotechnology	3((2)-2-5)	

348-302	ชุดวิชา เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเบื้องต้นสำหรับการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ Module: Basic Molecular Biology Techniques and Bioinformatics for DNA Analysis	5((4)-3-8)
348-303	วิศวกรรมชีวเคมีสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ Biochemical Engineering for Biotechnology	2((2)-0-4)
348-304	เทคโนโลยีชีวภาพเชิงวิเคราะห์ Analytical Biotechnology	3((3)-0-6)
348-305	ชุดวิชา เทคโนโลยีการผลิตโปรตีนลูกผสมและการวิเคราะห์ด้วยชีวสารสนเทศ Module: Recombinant Protein Technology and Bioinformatic analysis	5((4)-3-8)
348-306	จริยธรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ Ethics and Biosafety	1((1)-0-2)
348-307	การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ Quality Control of Biotechnological Products	1((1)-0-2)
348-308	ทักษะการติดต่อสื่อสารของนักวิทยาศาสตร์ Communication Skills for Scientists	2((2)-0-4)
348-309	การเขียนบทความทางเทคโนโลยีชีวภาพ Writing an Article in Biotechnology	1((1)-0-2)
348-401	การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ Biotechnology Entrepreneurship	1((1)-0-2)
348-481	สัมมนาวิชาการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Seminar in Biotechnology I	1(0-2-1)
348-391	การฝึกงาน Job Training	1(0-6-0)
349-491	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1* Project in Biotechnology I	3(0-9-0)
349-492	โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2* Project in Biotechnology II	3(0-9-0)
349-493	สหกิจศึกษา* Co-operative Education	6(0-40-0)

\*แผนปกติ เรียนโครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 และ 2

\*แผนสหกิจ เรียนสหกิจศึกษา

<b>2) กลุ่มวิชาเลือก</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>
319-505 เทคโนโลยีชีวภาพของไบโอพอลิเมอร์ Biotechnology of Biopolymer	3((3)-0-6)
326-211 วิธีทางจุลชีววิทยา Methods in Microbiology	2((1)-3-2)
326-321 จุลชีววิทยาทางอาหาร Food Microbiology	3((2)-3-4)
326-423 จุลชีววิทยาทางอุตสาหกรรม Industrial Microbiology	3((2)-3-4)
330-200 สัณฐานวิทยาของพืชและสาหร่าย Morphology of Plants and Algae	4((3)-3-6)
330-230 อนุกรมวิธานของพืช Plant Taxonomy	3((2)-3-4)
330-260 พันธุศาสตร์ Genetics	3((3)-0-6)
330-300 ชีววิทยาของเซลล์ Cell Biology	4((3)-3-6)
330-411 กายวิภาคศาสตร์ของพืช Plant Anatomy	3((2)-3-4)
331-260 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์ Genetics Laboratory	1(0-3-0)
348-310 พันธุศาสตร์พืชและการปรับปรุงพันธุ์พืชสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ Plant Genetics and Breeding for Biotechnology	2((2)-0-4)
348-311 เทคโนโลยีชีวภาพการแพทย์ Medical Biotechnology	2((2)-0-4)
348-312 การผลิตไม้ดอกไม้ประดับเชิงพาณิชย์และการปรับปรุงพันธุ์ Commercial Ornamental Plant Production and Improvement	2((2)-0-4)
348-313 เทคโนโลยีชีวภาพทางทะเลเบื้องต้น Introduction to Marine Biotechnology	2((2)-0-4)
348-314 แบบจำลองเชิงโมเลกุลสมัยใหม่สำหรับผู้เริ่มต้น Modern Molecular Modelling for the Beginners	3((2)-3-4)
348-315 ชีวสารสนเทศ: การวิเคราะห์ข้อมูลชีววิทยา Bioinformatics: Biodata analysis	2((1)-2-3)

348-316	การจัดการฐานข้อมูลและการพัฒนาเว็บทางด้านชีวสารสนเทศ Database Management and Web Development for Bioinformatics	2((1)-2-3)
348-317	ชีวสารสนเทศ: ชีวสารสนเทศเชิงโครงสร้าง Bioinformatics: Structural Bioinformatics	3((2)-3-4)
348-318	การเขียนโปรแกรมสำหรับชีวสารสนเทศโดยใช้ภาษา R R Programming for Bioinformatics	3((2)-3-4)
348-319	การเขียนโปรแกรมสำหรับชีวสารสนเทศโดยใช้ภาษา Perl Perl Programming for Bioinformatics	3((2)-3-4)
348-320	เทคโนโลยีของยีน Gene Technology	2((2)-0-4)
348-321	เทคโนโลยีชีวภาพสัตว์เบื้องต้น Introduction to Animal Biotechnology	2((2)-0-4)
348-322	ชุดวิชา ชุดตรวจทางชีวโมเลกุล Module: Molecular Diagnostics Kit	4((3)-3-6)
348-341	เทคโนโลยีชีวภาพสิ่งแวดล้อม Environmental Biotechnology	2((2)-0-4)
348-342	การจัดการอุตสาหกรรมสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ Industrial Management for Biotechnology	2((2)-0-4)
348-351	เทคโนโลยีชีวภาพพืชเบื้องต้น Introduction to Plant Biotechnology	3((2)-3-4)
348-361	พื้นฐานชีววิทยาโมเลกุลและพันธุวิศวกรรม Principles of Molecular Biology and Genetic Engineering	3((2)-2-5)
348-371	การเขียนโปรแกรมสำหรับชีวสารสนเทศเบื้องต้น Introduction to Programming for Bioinformatics	3((2)-2-5)
348-402	วิศวกรรมกระบวนการทางชีวภาพเบื้องต้น Introduction to Bioprocess Engineering	2((2)-0-4)
348-403	การดัดแปลงยีนในเซลล์ชั้นสูง Gene Manipulation in Eukaryotes	2((2)-0-4)
348-404	สรีรวิทยาเชิงโมเลกุลพืช Molecular Plant Physiology	2((2)-0-4)
348-405	บทนำชีววิทยาชีวโมเลกุลทางการแพทย์ Introduction to Molecular Medicine	2((2)-0-4)

348-406	ความฉลาดทางอารมณ์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ Emotional Intelligent for Scientists	2((1)-2-3)
348-407	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์เทคโนโลยีชีวภาพบนมือถือ Mobile Application Development for Biotechnological use	3((2)-3-4)
348-408	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมสำหรับนักชีววิทยา Fundamental Programming for Biologists	3((2)-3-4)
348-409	ชุดวิชา เทคโนโลยีชีวภาพสมัยใหม่สำหรับผลิตโปรตีนลูกผสม และการประยุกต์ใช้ Module: Modern Biotechnology for Recombinant Protein Production and Application	9((7)-6-14)
348-410	ชุดวิชา การวิเคราะห์และวิธีการใช้เครื่องมือสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ Module: Analysis and Instrumental Methods for Biotechnology	5((3)-6-6)
348-411	ชุดวิชา จากจีโนมสู่ผลิตภัณฑ์ Module: From Genome to Products	5((3)-6-6)
348-412	เทคโนโลยีและวิศวกรรมโปรตีนเบื้องต้น Introduction to Protein Technology and Engineering	2((2)-0-4)
348-413	เครื่องหมายโมเลกุล Molecular Markers	2((2)-0-4)
348-422	การจัดการของเสีย Waste Management	2((2)-0-4)
348-451	หลักเทคโนโลยีชีวภาพพืช 2 Plant Biotechnology 2	2((2)-0-4)
348-461	ชีวสารสนเทศเบื้องต้น Introduction to Bioinformatics	2((1)-2-3)
348-471	หัวข้อพิเศษทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1 Special Topics in Biotechnology I	1((1)-0-2)
348-482	สัมมนาวิชาการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2 Seminar in Biotechnology II	1(0-2-1)
349-320	ปฏิบัติการเทคโนโลยีของยีน Gene Technology Laboratory	1(0-3-0)
850-404	การแปรรูปอาหารเบื้องต้น Introduction to Food Processing	3((3)-0-6)
853-541	การใช้ประโยชน์และการบำบัดวัสดุเศษเหลือจากอุตสาหกรรมเกษตร Waste Utilization and Treatment in Agro-Industry	3((3)-0-6)

รายวิชาที่เป็นวิชาหลักของสาขา สามารถนำมาใช้เป็นวิชาเลือกของสาขาอื่นได้และเพื่อให้เกิดการพัฒนาหลักสูตรเป็นไปอย่างต่อเนื่องและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของวิชาการ หลักสูตรเทคโนโลยีชีวภาพ อาจกำหนดรายวิชาอื่นๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งได้พิจารณาแล้วเห็นว่ามิมีประโยชน์ต่อสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพให้เป็นวิชาเลือกในกลุ่มวิชาเฉพาะด้านเพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสม

---

**ค. หมวดวิชาเลือกเสรี**

**6 หน่วยกิต**

---

เลือกเรียนจากรายวิชาอื่น ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ หรือมหาวิทยาลัยอื่นๆ ทั้งในและต่างประเทศที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการบริหารหลักสูตรซึ่งมีเนื้อหาวิชาไม่ซ้ำซ้อนกัน หรือใกล้เคียงกับเนื้อหาวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปหรือหมวดวิชาเฉพาะหรือรายวิชาที่เรียนมาแล้ว สำหรับรายวิชาทางพลศึกษา นักศึกษาเรียนเป็นหมวดวิชาเลือกเสรีได้ไม่เกิน 1 หน่วยกิต



## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

### ปีที่ 1

#### ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

322-101	แคลคูลัส 1	3((3)-0-6)
324-101	เคมีทั่วไป 1	3((3)-0-6)
325-101	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
330-101	หลักชีววิทยา 1	3((3)-0-6)
331-101	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 1	1(0-3-0)
332-101	ฟิสิกส์พื้นฐาน	3((3)-0-6)
333-101	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (บังคับ)	4(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>21(x-y-z)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต(ทฤษฎี - ปฏิบัติ - ศึกษาด้วยตนเอง)

322-104	คณิตศาสตร์ทั่วไป 2	3((3)-0-6)
324-102	เคมีทั่วไป 2	3((3)-0-6)
325-106	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 2	1(0-3-0)
330-102	หลักชีววิทยา 2	3((3)-0-6)
331-102	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา 2	1(0-3-0)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (บังคับ)	6(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (เลือก)	4(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>21(x-y-z)</b>

หมายเหตุ การลงทะเบียนเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษเตรียมความพร้อมและรายวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มภาษา (บังคับ) ให้เป็นไปตามประกาศของมหาวิทยาลัย นักศึกษาที่มีผลการเรียนภาษาอังกฤษต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ให้เข้าร่วมกิจกรรมที่จัด โดยคณะหรือมหาวิทยาลัย

## ปีที่ 2

### ภาคการศึกษาที่ 1

		จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
324-233	เคมีอินทรีย์เบื้องต้น	3((3)-0-6)
324-247	หลักเคมีวิเคราะห์	3((3)-0-6)
325-233	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1(0-3-0)
325-243	ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์พื้นฐาน	1(0-3-0)
326-202	จุลชีววิทยาทั่วไป	3((3)-0-6)
327-202	ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป	1(0-3-0)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (บังคับ)	5(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (เลือก)	4(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>21(x-y-z)</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

		จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
328-302	ชีวเคมีพื้นฐาน	3((3)-0-6)
328-331	ปฏิบัติการชีวเคมี 1	1(0-3-0)
347-201	สถิติพื้นฐาน	3((2)-2-5)
348-201	พันธุศาสตร์สำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2((2)-0-4)
348-202	เทคโนโลยีชีวภาพเบื้องต้น	3((2)-2-5)
348-203	หลักการแก้ปัญหา	2((1)-2-3)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (บังคับ)	3(x-y-z)
xxx-xxx	รายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป (เลือก)	2(x-y-z)
	<b>รวม</b>	<b>19(x-y-z)</b>

### ปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาที่ 1

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
348-301 เทคโนโลยีชีวภาพจุลินทรีย์	3((2)-2-5)
348-302 ชุมติวิชา เทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศเบื้องต้น สำหรับการวิเคราะห์ดีเอ็นเอ	5((4)-3-8)
348-304 เทคโนโลยีชีวภาพเชิงวิเคราะห์	3((3)-0-6)
348-308 ทักษะการติดต่อสื่อสารของนักวิทยาศาสตร์	2((2)-0-4)
348-306 จริยธรรมและความปลอดภัยทางชีวภาพ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาเลือกเสรี	2(x-y-z)
<b>รวม</b>	<b>16(x-y-z)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

	จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
348-303 วิศวกรรมชีวเคมีสำหรับเทคโนโลยีชีวภาพ	2((2)-0-4)
348-305 ชุมติวิชา เทคโนโลยีการผลิตโปรตีนลูกผสม และการวิเคราะห์ด้วยชีวสารสนเทศ	5((4)-3-8)
348-307 การควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เทคโนโลยีชีวภาพ	1((1)-0-2)
348-309 การเขียนบทความทางเทคโนโลยีชีวภาพ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาเลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือก	3(x-y-z)
xxx-xxx วิชาเลือกเสรี	2(x-y-z)
<b>รวม</b>	<b>14(x-y-z)</b>

## ปีที่ 4

สำหรับนักศึกษาที่ไม่ลงทะเบียนวิชาสหกิจศึกษา

### ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

348-391**การฝึกงาน	1(0-6-0)
348-481 สัมมนาวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-2-1)
349-491 โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 1	3(0-9-0)
348-401 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาเลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือก	3(x-y-z)
xxx-xxx วิชาเลือกเสรี	2(x-y-z)
<b>รวม</b>	<b>11(x-y-z)</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

349-492 โครงการทางเทคโนโลยีชีวภาพ 2	3(0-9-0)
<b>รวม</b>	<b>3(x-y-z)</b>

สำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนวิชาสหกิจศึกษา

### ภาคการศึกษาที่ 1

จำนวนหน่วยกิตรวม (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

348-391**การฝึกงาน	1(0-6-0)
348-481 สัมมนาวิชาการเทคโนโลยีชีวภาพ 1	1(0-2-1)
348-401 การประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีชีวภาพ	1((1)-0-2)
xxx-xxx วิชาเลือกจากรายวิชาในกลุ่มวิชาเลือก	3(x-y-z)
xxx-xxx วิชาเลือกเสรี	2(x-y-z)
<b>รวม</b>	<b>8(x-y-z)</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

จำนวนหน่วยกิตรวม (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

349-493 สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
<b>รวม</b>	<b>6(0-40-0)</b>

**\*\*หมายเหตุ** การฝึกงานจะถูกดำเนินการในภาคการศึกษาที่ 3 ของปีการศึกษาที่ 3 โดยมีระยะเวลาไม่น้อยกว่า 100 ชั่วโมง

สำหรับนักศึกษาเกียรตินิยมอันดับ 1 ที่ต้องการศึกษาต่อระดับปริญญาโทหรือปริญญาเอก สามารถลงทะเบียนในวิชาต่อไปนี้ได้ โดยเลือกลงทะเบียนได้จำนวน 6 หน่วยกิต

318-501	ชีววิทยาโมเลกุลสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ	2(2-0-4)
318-502	ชีววิทยาโมเลกุลสำหรับวิศวกรและนักคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
318-503	ชีวสารสนเทศ 1	2(1-2-3)
318-504	ชีวสารสนเทศ 2	2(1-2-3)
318-508	บทบาทการทำงานของจีโนมิก	2(2-0-4)
318-672	สัมมนาทางชีววิทยาโมเลกุลและชีวสารสนเทศ 2	1(0-2-1)
319-501	เทคนิคทางจีโนมิกและโปรตีโอมิก	2(1-2-3)