

หลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์

(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

หลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2566)

1. ชื่อหลักสูตร

ชื่อภาษาไทย : หลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ชื่อภาษาอังกฤษ : Fundamental Science and Mathematics Program

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

3. จำนวนหน่วยกิต

ให้เป็นไปตามที่ คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน กำหนดไว้ในหลักสูตร

4. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

เป็นการปรับปรุงจากหลักสูตรเดิม ฉบับ พ.ศ.2561 ซึ่งกำหนดให้ใช้กับหลักสูตรระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตร โดยเริ่มใช้ตั้งแต่ ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เป็นต้นไป มีคณะกรรมการที่ให้ความเห็นชอบตามลำดับ ดังนี้

	ประชุมครั้งที่	วัน/เดือน/ปี
คณะกรรมการวิชาการ	1/2566	6 มกราคม 2566
คณะกรรมการบริหาร	1/2566	16 มกราคม 2566
คณะกรรมการประจำคณะ	1/2566	30 มกราคม 2566
คณะกรรมการนโยบายวิชาการ	*/2566	
สภามหาวิทยาลัย	*/2566	

5. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ศูนย์ลำปาง และศูนย์พัทยา

6. ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

เพื่อให้นักศึกษาที่ได้ศึกษาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในศตวรรษที่ 21 โดยจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ด้วยตนเอง จุดประกาย มีแรงบันดาลใจใฝ่รู้ ผ่านกิจกรรม กระบวนการให้ ผึกคิด วิเคราะห์ ค้น อย่างมีวิจารณญาณ การเรียนความรู้จากสื่อแขนงต่าง ๆ เป็นหลัก หลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปจึงออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนมีลักษณะเป็นผู้นำ ก้าวทันโลกยุคปัจจุบัน ผึกทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ และสังเคราะห์อย่างสร้างสรรค์ ภายใต้อะไร 3 เสาหลัก ได้แก่ ทันโลก ทันสังคม (Global Mindset) ทักษะชีวิตทางสังคม สุนทรียะในหัวใจ สุขภาพกายใจ (Soft Skills) และจิตวิญญาณธรรมศาสตร์ มีประชาธิปไตย เสรีภาพ เป็นธรรม จิตอาสา (Spirit of Thammasat) อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเตรียมความพร้อมให้กับนักศึกษา ก่อนสำเร็จการศึกษาออกไปเป็นบัณฑิตเพื่อรับใช้สังคมต่อไป รวมทั้งมุ่งตอบโจทย์การเติมเต็มความเป็นมนุษย์ที่รอบด้าน เปิดโลกทัศน์ มุมมอง สร้างสมรรถนะ GREATS กับทักษะสำคัญอื่น ๆ เช่น Digital Literacy, Financial Literacy, & Entrepreneurial Skills อีกด้วย

7. โครงสร้างหลักสูตร

เป็นหลักสูตรกลางของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่กำหนดให้นักศึกษาทุกคนสามารถเลือกเรียนได้ทุกรายวิชา ยกเว้นหลักสูตรของคณะต้นสังกัดนักศึกษา กำหนดเงื่อนไขเป็นอย่างอื่น ต้องให้เป็นไปตามเงื่อนไขหลักสูตรของคณะกำหนดเท่านั้น

วท.206 การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาเชิงกลยุทธ์	3 (3-0-6) คณะ
SC206 Intellectual Property Strategic Management	
วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (3-0-6) คณะ
SC301 Entrepreneurship in Science and Technology	
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA111 Fundamentals of Calculus	
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus	
ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA113 Calculus for Applied Science	
ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA131 Applied Linear Algebra	
ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA209 Calculus and Elementary Differential Equations	
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
MA214 Differential Equations	

ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1 MA216 Calculus for Social Science 1	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 MA217 Calculus for Social Science 2	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 MA218 Calculus for Science 1	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 MA219 Calculus for Science 2	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ SC144 Elementary Statistics for Science	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1 ST216 Statistics for Social Science 1	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2 ST217 Statistics for Social Science 2	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1 ST218 Statistics for Psychology 1	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่มและสุ่มต่อเนื่อง ST226 Introduction to Applied Probability and Stochastic Processes	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2 ST319 Statistics for Psychology 2	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์ ST326 Applied Probability	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1 ST327 Applied Mathematical Statistics 1	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2 ST 328 Applied Mathematical Statistics 2	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.329 ความน่าจะเป็นและตัวแบบทางสถิติประยุกต์ ST329 Applied Probability and Statistical Models	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์ ST338 Experimental Designs for Science	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ
ส.457 ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ST457 Research Methodology in Social Sciences	3 (3-0-6) คณิตศาสตร์และสถิติ

วท.120 เคมีเบื้องต้น	3 (3-0-6) เคมี
SC120 Basic Chemistry	
วท.122 เคมี 2	3 (3-0-6) เคมี
SC122 Chemistry 2	
วท.124 เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	2 (2-0-4) เคมี
SC124 Fundamental Chemistry for Medical Students	
วท.125 เคมีอินทรีย์ทั่วไป	3 (3-0-6) เคมี
SC125 Basic Organic Chemistry	
วท.126 หลักเคมี 1	3 (3-0-6) เคมี
SC126 Principles of Chemistry 1	
วท.127 หลักเคมี 2	3 (3-0-6) เคมี
SC127 Principles of Chemistry 2	
วท.128 เคมีทั่วไป	3 (3-0-6) เคมี
SC128 General Chemistry	
วท.129 หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	3 (3-0-6) เคมี
SC129 Basic Principles of Organic Chemistry	
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	1 (0-3-0) เคมี
SC171 Chemistry Laboratory 1	
วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2	1 (0-3-0) เคมี
SC172 Chemistry Laboratory 2	
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1 (0-3-0) เคมี
SC173 Fundamental Chemistry Laboratory	
วท.174 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	1 (0-3-0) เคมี
SC174 Fundamental Chemistry Laboratory For Medical Students	
วท.175 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป	1 (0-3-0) เคมี
SC175 General Organic Chemistry Laboratory	
วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	1 (0-3-0) เคมี
SC176 Principles of Chemistry Laboratory 1	
วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	1 (0-3-0) เคมี
SC177 Principles of Chemistry Laboratory 2	
วท.179 ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	1 (0-3-0) เคมี
SC179 Basic Principles of Organic Chemistry Laboratory	

วท.111 ชีววิทยา 1	3 (3-0-6) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC111 Biology 1	
วท.112 ชีววิทยา 2	3 (3-0-6) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC112 Biology 2	
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	3 (3-0-6) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC113 General Biology	
วท.115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 (3-0-6) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC115 Biology for Science and Technology	
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1 (0-3-0) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC161 Biology Laboratory 1	
วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1 (0-3-0) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC162 Biology Laboratory 2	
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	1 (0-3-0) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC163 General Biology Laboratory	
วท.165 ปฏิบัติการชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	1 (0-3-0) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC165 Biology for science and technology Laboratory	
วท.217 ธรรมชาติวิทยา	3 (3-0-6) เทคโนโลยีชีวภาพ
SC217 Natural science	
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC131 Physics 1	
วท.132 ฟิสิกส์ 2	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC132 Physics 2	
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC133 Physics for Engineers 1	
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC134 Physics for Engineers 2	
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC135 General Physics	
วท.136 ฟิสิกส์	3 (3-0-6) ฟิสิกส์
SC136 Physics	
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC181 Physics Laboratory 1	

วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC182 Physics Laboratory 2	
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC183 Physics for Engineers Laboratory 1	
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC184 Physics for Engineers Laboratory 2	
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC185 General Physics Laboratory	
วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์	1 (0-3-0) ฟิสิกส์
SC186 Physics Laboratory	

1. ข้อกำหนดทั่วไปของหลักสูตร

1.1 การบังคับใช้หลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ฉบับปี พ.ศ.2566

การปรับปรุงหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ฉบับปี พ.ศ.2566 จะกำหนดให้มีผลบังคับใช้กับทุกหลักสูตร โดยให้มีผลบังคับใช้กับนักศึกษาที่เข้าศึกษาใหม่ตั้งแต่ปีการศึกษา 2566 เป็นต้นไป

1.2 ข้อกำหนดของการจัดการเรียนการสอนวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1) รายวิชาที่สาขาวิชาเสนอเพื่อบรรจุในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ถือเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรกลางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นวิชาที่มุ่งเปิดมุมมอง พัฒนาความคิดและจิตใจ สร้างความรู้และทักษะความเป็นพลเมืองที่ดีของโลก ตลอดจนการเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม โดยต้องไม่มุ่งเน้นที่ทักษะวิชาชีพ ต้องไม่มีวิชาบังคับก่อน และต้องเปิดกว้างให้กับนักศึกษาทุกคณะ

2) นักศึกษาทุกคนสามารถเลือกลงทะเบียนเรียนจากรายวิชาที่สาขาวิชาต่าง ๆ เสนอบรรจุในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์นี้ได้ โดยรายวิชาและจำนวนหน่วยกิตที่ต้องศึกษาให้เป็นไปตามที่ คณะ/วิทยาลัย/สถาบัน กำหนดไว้ในหลักสูตร

3) รายวิชาที่สาขาวิชาเสนอเพื่อบรรจุในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์นี้ สาขาวิชาที่เป็นเจ้าของวิชาจะต้องดำเนินการบริหารจัดการเรียนการสอนตลอดกระบวนการ โดยสามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนแบบออนไลน์ การเรียนแบบสัมมนาเชิงปฏิบัติการ การเข้าค่าย การเรียนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน เป็นต้น ทั้งนี้ ต้องเป็นไปตามประกาศ ข้อกำหนดของมหาวิทยาลัย

4) นักศึกษาในหลักสูตรภาษาไทยสามารถขอจดทะเบียนเรียนข้ามโครงการ/หลักสูตรร่วมกับหลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรนานาชาติได้ แต่ นักศึกษาในหลักสูตรภาษาอังกฤษ/หลักสูตรนานาชาติจะขอจดทะเบียนเรียนข้ามโครงการ/หลักสูตรร่วมกับหลักสูตรภาษาไทยไม่ได้

ทั้งนี้ หากมีการขอจดทะเบียนเรียนข้ามโครงการ/หลักสูตรนักศึกษาต้องดำเนินการชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาตามอัตราค่าหน่วยกิตของคณะต้นสังกัดรายวิชานั้น ๆ กำหนดไว้

ยกเว้นกรณีนักศึกษาหลักสูตรปกติจดทะเบียนเรียนข้ามโครงการ/หลักสูตรร่วมกับหลักสูตรปกติด้วยกันไม่ ต้องดำเนินการชำระค่าธรรมเนียมการศึกษาเพิ่มเติม

1.3 นักศึกษาไม่สามารถนำรายวิชาในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ที่เป็นรหัสระดับ 100 ไปนับเป็นวิชาเลือกเสรีหรือวิชาเลือกหรือวิชาโท

2. การเทียบโอน การโอน และการขอยกเว้นรายวิชา

กรณีนักศึกษาประสงค์ขอเทียบโอน หรือโอน และขอยกเว้นรายวิชา ในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ให้ดำเนินการตามข้อกำหนดในข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี และต้องปฏิบัติตามประกาศของคณะ/วิทยาลัย/สถาบัน/มหาวิทยาลัย

คำอธิบายรายวิชา

วท.206 การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาเชิงกลยุทธ์

3 (3-0-6)

SC206 Intellectual Property Strategic Management

การบริหารทรัพย์สินทางปัญญาเชิงกลยุทธ์ การใช้ประโยชน์จากทรัพย์สินทางปัญญา การแข่งขันทางธุรกิจ การประเมินมูลค่าทรัพย์สินทางปัญญา การจดสิทธิบัตร การเจรจาต่อรอง และการให้ใช้สิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา

Intellectual Property Strategic Management. Leveraging Intellectual Property. Business competition. Intellectual Property Valuation. Negotiation and strategies for licensing intellectual property rights

วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3 (3-0-6)

SC301 Entrepreneurship in Science and Technology

แนวความคิดการเป็นผู้ประกอบการ องค์ประกอบของแผนธุรกิจ วิธีการเริ่มธุรกิจหรือพัฒนาธุรกิจใหม่ การศึกษาความเป็นไปได้ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน การตลาด การผลิต การบริหารทรัพยากรมนุษย์ การจัดทำแผนธุรกิจ และมีการศึกษาดูงานนอกสถานที่

Concepts of entrepreneurship, structures of business plans, starting up or developing business, feasibility study, basic knowledge on finance and investment, marketing, production, human resource management and developing a business plan and field studies.

รายวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์และสถิติ

วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์

3 (3-0-6)

SC144 Elementary Statistics for Science

สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็นเบื้องต้นและลักษณะของการทดสอบเพื่อการวินิจฉัยโรค เช่นสถิติวี สเปคซิฟิซิตี และค่าทำนาย ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของตัวแปรสุ่มแบบทวินาม ปัวซอง และปกติ เทคนิคการชักตัวอย่างเบื้องต้นและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคกำลังสอง

Descriptive statistics, elementary probability, sensitivity, specificity and predictive values, random variables and probability distribution, binomial distribution, poisson distribution, normal distribution, elementary sampling and sampling distribution, estimation and hypothesis testing for one

and two population mean, one-way analysis of variance, simple linear regression and correlation analysis, chi-square test.

ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน

3 (3-0-6)

MA111 Fundamentals of Calculus

อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ อนุกรม ทฤษฎีบทเทย์เลอร์สำหรับฟังก์ชันพื้นฐาน การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Mathematical induction, number systems and elementary functions, calculus of one variable functions, limit, continuity, the derivative and its applications, antiderivatives, techniques of integrations and its applications, improper integrals, series, Taylor's Theorem for basic functions, numerical integration.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101.

ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์

3 (3-0-6)

MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.111

เรขาคณิตวิเคราะห์ พิกัดเชิงขั้ว พิกัดของเวกเตอร์ในปริภูมิสามมิติ เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรและการประยุกต์ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทของเกาส์ ทฤษฎีบทของกรีนและสโตกส์

Prerequisite: Have earned credits of MA111

Analytic geometry, polar coordinates, vector algebra in three dimensional spaces, lines, planes and surfaces in three dimensional spaces, limit, continuity, derivatives and integrals of vector valued functions, calculus of real-valued functions of several variables and their applications, introduction to line integrals, surface integrals, Gauss's Theorem, Green's Theorem and Stokes' Theorem.

ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์**3 (3-0-6)****MA113 Calculus for Applied Science**

ระบบจำนวนจริง ฟังก์ชัน อนุกรมอนันต์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง อัตราสัมพัทธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต ปริพันธ์จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและกฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์โดยปริยาย

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Real number systems, functions, infinite series, limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivatives of implicit functions, higher order derivatives, related rates and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, definite integrals, integrations by substitution, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives and the chain rule, higher-order partial derivatives, derivative of implicit functions.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA211 or MA216 or MA218 or AM101.

ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์**3 (3-0-6)****MA131 Applied Linear Algebra**

ทฤษฎีบทของเมทริกซ์ เมทริกซ์เฮอร์มิเทียนและเมทริกซ์ยูนิแทรี การแยกตัวประกอบแบบแอลยู ปฏิภูมิเวกเตอร์ อิสระเชิงเส้น มิติ ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การประยุกต์ของเมทริกซ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ผกผัน ดีเทอร์มิแนนต์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ การแปลงเชิงเส้น ปฏิภูมิผลคูณภายใน ส่วนเติมเต็มเชิงตั้งฉากและกำลังสองน้อยสุด ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะและการประยุกต์ การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม

Theorems of matrices, Hermitian matrices and unitary matrices, LU-factorizations, vector spaces, linear independence, dimensions, ranks of matrices, applications of matrices for solving systems of linear equations, inverses of matrices, determinant, Cramer's Rule, linear transformations, inner product spaces, orthogonal complement and least square, eigenvalues, eigenvectors and its applications, diagonalization of matrices.

ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น**3 (3-0-6)****MA209 Calculus and Elementary Differential Equations**

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.218

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและความหมายทางเรขาคณิต อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์ย่อยโดยปริยาย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันสองตัวแปรและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและอันดับสอง วิธีการหาผลเฉลยผลเฉลยทั่วไปและผลเฉลยเฉพาะของสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ใช้กับแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ เมทริกซ์ ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.219

Prerequisite: Have earned credits of MA218

Limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and the interpretation in geometry, higher order partial derivatives, implicit partial differentiation, the chain rule, total differentials and its applications, maxima and minima of functions of two variables and its applications, first and second order differential equations, method for determining general solutions and particular solutions of differential equations and the applications in scientific models, matrices, solutions of systems of linear equations, eigenvalues, eigenvectors, systems of differential equations and its applications.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA219.

ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์**3 (3-0-6)****MA214 Differential Equations**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA219

First order differential equations, second order differential equations, homogeneous linear differential equations, nonhomogeneous linear differential equations, differential equations of higher order, series solutions of linear differential equations, special functions, partial differential equations, the Laplace transform, introduction to nonlinear ordinary differential equations, applications in engineering problem solving.

ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1**3 (3-0-6)****MA216 Calculus for Social Science 1**

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบททอโรล ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ในการหาลิมิตและค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.218 หรือ คป.101

Limits and continuity of one variable functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, implicit differentiation, higher order derivatives, Roll's theorem, the mean value theorem, applications of derivatives for determining limits and maximum and minimum of functions, differentials and its applications, antiderivatives, indefinite integrals and integration, definite integrals and applications of area solving, functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives, the chain rule, total differential and its applications.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA218 or AM101.

ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2**3 (3-0-6)****MA217 Calculus for Social Science 2**

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.216

เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง การประยุกต์อนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและแบบมีเงื่อนไขบังคับ เทคนิคของการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว พิกัดเชิงขั้วและพื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA216

Matrices, determinants, solutions of systems of linear equations, higher order partial derivatives, applications of partial derivatives for determining maximum and minimum of several variable functions with unconstraint and constraints, techniques of integration for one variable functions, polar coordinates and area in polar coordinates, multiple integrals and its applications.

ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1**3 (3-0-6)****MA218 Calculus for Science 1**

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิต อนุกรมอนันต์

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

Limits and continuity of functions, derivatives of algebraic functions and transcendental functions, the chain rule, derivatives of implicit functions, higher order derivatives, applications of derivatives, differential and its applications, antiderivatives, indefinite integrals, techniques of integration, definite integrals and its geometric applications, infinite series.

Note: No credits for students who are currently taking or have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101.

ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2**3 (3-0-6)****MA219 Calculus for Science 2**

วิชาบังคับก่อน: สอบได้ ค.218

เมทริกซ์ การดำเนินการบนเมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ เมทริกซ์ผกผัน ระบบสมการเชิงเส้นหลักเกณฑ์คราเมอร์ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปร แบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

Prerequisite: Have earned credits of MA218

Matrices, matrix operations, algebra of matrices, determinants, inverses of matrices, systems of linear equations, Cramer's rule, limits and continuity of multivariable functions, partial derivatives, the chain rule, higher order partial derivatives, total differential and its applications, applications of partial derivatives for determining maximum and minimum of several variable functions with unconstraint and constraints, polar coordinates and applications of area solving, multiple integrals and its applications.

ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์**3 (3-0-6)****MA251 Numerical Methods and Applications**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.214

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการตัวแปรเดียว การประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์และปริพันธ์โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีตรงและโดยวิธีทำซ้ำ การคำนวณเชิงตัวเลขของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ สมาชิกจำกัด การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้วิธีเชิงตัวเลขและโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์

Prerequisite : Have earned credits of MA214

Numerical solutions of one variable equations, polynomial interpolation, numerical methods of differentiation and integration, numerical solutions of ordinary differential equations, draw examples in engineering problem solving, error analysis, numerical solutions of systems of linear equations (direct methods and iteration methods), numerical methods in determining eigenvalues and eigenvectors, finite elements, solving engineering problems by using numerical methods and mathematical packages.

ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1**3 (3-0-6)****ST216 Statistics for Social Science 1**

ไม่นับหน่วยกิตให้สำหรับผู้ที่ได้สอบได้ มธ.155 หรือกำลังศึกษาวิชาดังกล่าวอยู่

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา เลขดัชนี ความน่าจะเป็นทั้งไม่มีเงื่อนไขและมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม ค่าคาดหวังมีเงื่อนไขและไม่มีเงื่อนไข การชักตัวอย่างเบื้องต้นและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากรกลุ่มเดียว การอ่านผลลัพธ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

No credits for students who passed or studying TU155

Introduction to descriptive statistics, index numbers, unconditional and conditional probability, random variables and probability distribution, unconditional and conditional expectations, elementary sampling and sampling distribution, estimation and hypotheses testing for one population, statistical package results interpretation.

ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2**3 (3-0-6)****ST217 Statistics for Social Science 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.216 หรือ มธ.155

ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่สอบได้ ส.212 หรือ ส.319 หรือ กำลังศึกษาวิชาดังกล่าวอยู่

การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากรสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียวและสองทาง การปรับเส้นโค้ง การวิเคราะห์ การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเดียวและพหุคูณเชิงเส้น การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิกการทดสอบไคกำลังสอง การอ่านผลลัพธ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Prerequisite : Have earned credits of ST216 or TU155

No credits for students who passed or studying ST212 or ST319

Estimation and hypotheses testing for two population, one-way and two-way analysis of variance, curve fitting, simple and multiple linear regression and correlation analysis, classical time series analysis, chi-square test, statistical package results interpretation.

ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1**3 (3-0-6)****ST218 Statistics for Psychology 1**

ไม่นับหน่วยกิตให้สำหรับผู้สอบได้ ส.216 หรือกำลังศึกษาวิชาดังกล่าวอยู่

ความหมายและขอบข่ายของสถิติ มาตรการวัด การนำเสนอข้อมูล การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย ความเบ้และความโด่ง ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจง ความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงปกติ การชักตัวอย่างเบื้องต้นและการแจกแจงของตัวสถิติ การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์ของประชากรกลุ่มเดียวและสองกลุ่ม การทดสอบไคกำลังสอง การอ่านผลลัพธ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

No credits for students who passed or studying ST216

Nature and scope of statistics, scale of measurements, data presentations, measures of central tendency and dispersion, skewness and kurtosis, probability, random variables and probability distribution, normal distribution, elementary sampling and sampling distribution, estimation and hypotheses testing for one and two populations, chi-square test, statistical package results interpretation.

ส.219 ความน่าจะเป็นและสถิติ**3 (3-0-6)****ST219 Probability and Statistics**

ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงค่าตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุด และแบบช่วง การทดสอบสมมติฐานสำหรับประชากรหนึ่งกลุ่ม และสองกลุ่ม การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกทางเดียว การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดียว การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

หมายเหตุ: ไม่นับหน่วยกิตสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาสถิติ และผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ส.211

Probability, random variables and probability distribution, sampling distribution, point and interval parameter estimations, hypotheses testing for one and two populations, one-way analysis of variance, simple linear regression and correlation analysis, chi-square test, nonparametric statistics and use of statistical packages.

Note: No credits for Statistics students and students who are currently taking or have earned credits of ST211.

ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติกประยุกต์เบื้องต้น**3 (3-0-6)****ST226 Introduction to Applied Probability and Stochastic Processes**

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา ค.213 หรือ คป.102

ปริภูมิความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระของเหตุการณ์ ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่มหนึ่งตัว ค่าคาดหวังและความแปรปรวน ตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่องบางชนิด การแจกแจงร่วมของตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่มที่เป็นอิสระกัน ค่าคาดหวังมีเงื่อนไข กระบวนการสโตแคสติกในเวลาไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง แนวเดินสุ่ม กระบวนการเคลื่อนไหวแบบบราวน์ กระบวนการปัวซอง โซมาร์คอฟและการประยุกต์กระบวนการสโตแคสติก

Prerequisite : Have taken MA213 or AM102

Probability space, conditional probability and independence of events, random variables, distribution of a function of a random variable, expected values and variance, some discrete and continuous random variables, joint distribution of random variables, independent random variables, conditional expectation, stochastic processes in discrete and continuous time; random walk, Brownian motion, Poisson process, Markov chain and applications of stochastic processes.

ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2**3 (3-0-6)****ST319 Statistics for Psychology 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.218

ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้สอบได้ ส.212 หรือ ส.217 หรือกำลังศึกษาวิชาดังกล่าวอยู่

วิธีการทางสถิติที่ใช้กับการวิจัยทางจิตวิทยาเชิงสหสัมพันธ์ เชิงทดลองแบบภายในและระหว่างซ้ำเจ็ดเชิงแพทโทเรียลดีไซน์ และเชิงซึ่งเกิดซ้ำเจ็ดดีไซน์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นเชิงเดี่ยวและพหุคูณ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอื่นๆ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Prerequisite : Have earned credits of ST218

No credits for students who passed or studying ST212 or ST217

Statistical techniques in psychological research, correlational technique, experimental designs between and / or within subjects variations, factorial design, single subject design, simple and multiple linear regression and correlation analysis, other coefficients of correlation, analysis of covariance, use of statistical packages.

ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์**3 (3-0-6)****ST326 Applied Probability**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

ปริภูมิตัวอย่าง เหตุการณ์ และเมเชอร์ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ ออกตส์ ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงความน่าจะเป็น ค่าคาดหวัง ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมและฟังก์ชันการแจกแจงรอดชีพ ตัวแปรสุ่มแจกแจงร่วมกัน การแจกแจงมีเงื่อนไข ค่าคาดหวังมีเงื่อนไข การประยุกต์ความน่าจะเป็นในวิทยาการประกันภัยและวิทยาการคอมพิวเตอร์

Prerequisite : Have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101

Sample space, events, probability measure, conditional probability and independence, odds, random variables and their probability distribution, expected value, cumulative and survival distribution functions, jointly distributed random variables, conditional distributions, conditional expectation, applications of probability in actuarial science and computer science.

ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1**3 (3-0-6)****ST327 Applied Mathematical Statistics 1**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.217 หรือ คป.102

การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม ปัวซอง แกมมา ไคกำลังสอง การแจกแจงปกติสองตัวแปร การแจกแจงที และเอฟ การแจกแจงของฟังก์ชันของตัวแปรสุ่ม โดยวิธีฟังก์ชัน การแจกแจง การแปลงตัวแปรฟังก์ชันก่อนกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงเมื่อขนาดตัวอย่างใหญ่นันต์ ทฤษฎีขีดจำกัดกลาง

Prerequisite : Have earned credits of MA112 or MA217 or AM102

Distribution of random variables, binomial distribution, poisson distribution, gamma and chi-square distribution, bivariate normal distribution, Student's t and F distribution, transformation and distribution function techniques, moment-generating function, limiting distribution, central limit theorem.

ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2**3 (3-0-6)****ST328 Applied Mathematical Statistics 2**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.327

การประมาณค่าพารามิเตอร์แบบจุดและแบบช่วง สมบัติของตัวประมาณ ความบริสุทธิ์ ตัวสถิติพอเพียง แนวคิดเบื้องต้นของการทดสอบสมมุติฐาน การทดสอบกำลังสูงสุด การทดสอบกำลังสูงสุดเอกรูป การทดสอบภาวะสารถูปดีโดยใช้ไคกำลังสอง

Prerequisite : Have earned credits of ST327

Parameter point and interval estimation, properties of estimators, completeness, sufficient statistic, basic concepts of hypothesis testing, most powerful test, uniformly most powerful test, chi-square goodness of-fit test.

ส.329 ความน่าจะเป็นและตัวแบบทางสถิติประยุกต์**3 (3-0-6)****ST329 Applied Probability and Statistical Models**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216 หรือ คป.101

ทฤษฎีความน่าจะเป็นและสถิติ การแจกแจงหลายตัวแปรและการแจกแจงร่วม การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท การวิเคราะห์ความแปรปรวน ตัวแบบนาอิวเบส์ โซ่มาร์คอฟและสถานะคงตัว ตัวแบบมาร์คอฟซ่อนเร้น การอนุมานแบบเบย์ส์ ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น ตัวแบบการถดถอยลอจิสติก การประยุกต์ใช้ตัวแบบทางสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

Prerequisite : Have earned credits of MA111 or MA211 or MA216 or AM101

Probability theory and Statistics, multivariate distributions and joint distributions, categorical data analysis; analysis of variance, Naive Bayes model, Markov chains and steady state, Hidden Markov model, Bayesian inference, linear regression model, logistic regression model, applications of statistical models and data analysis.

ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์**3 (3-0-6)****ST338 Experimental Designs for Science**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ มธ.155

แนวความคิดพื้นฐานในการออกแบบการทดลอง แผนแบบการทดลองสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบการทดลองบล็อกสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบการทดลองจัดสุ่มละติน การทดลองแฟกทอเรียล แผนแบบการทดลองสปลิตพลอต แผนแบบการทดลองวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ผีถั่ว การออกแบบการทดลองโดยใช้ตัวอย่างงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Prerequisite : Have earned credits of TU155

Basic concepts of experimental designs, completely randomized design, randomized complete block design, latin square design, factorial experiments, split plot design, repeated measures design, analysis of covariance, design of experiment practice using some research papers in sciences, use of statistical packages.

ส.457 ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**3 (3-0-6)****ST457 Research Methodology in Social Sciences**

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ส.217 หรือ ส.319

ความหมายและประเภทของการวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย ข้อเสนอโครงการวิจัย การออกแบบการวิจัย การดำเนินงานวิจัย การประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และการวิเคราะห์ผล การเขียนรายงานการวิจัย ปฏิบัติงานภาคสนามและนำเสนอผลงานวิจัย

Prerequisite : Have earned credits of ST217 or ST319

Definition and types of research, ethics of researcher, research proposal, research designs, research procedure, data processing using statistical packages, data analysis, research report writing, field work, research presentation.

รายวิชาพื้นฐานสาขาวิชาเคมี**วท.120 เคมีเบื้องต้น****3 (3-0-6)****SC120 Basic Chemistry**

โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอน การแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ปริมาณสัมพันธ์ ร้อยละสัดส่วนธาตุในสารประกอบ พันธะเคมี สภาพไฟฟ้าลบ พันธะไอออน พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างลิวอิส ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ รูปร่างโมเลกุล สมบัติของธาตุเรฟริเซนเทฟและแทรนซิชัน สมบัติของอิเล็กตรอน กฎของแก๊สอุดมคติ ค่าคงที่แก๊ส แก๊สผสมของเหลวและสารละลาย แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล พันธะไฮโดรเจน แผนภูมิวัฏภาค ความเข้มข้น สมบัติคอลลิเกทิฟของแข็งแบบผลึก ของแข็งอสัณฐาน เซลล์หน่วย อุณหเคมี ความร้อน การถ่ายโอนพลังงานความร้อน ความร้อนจำเพาะ ปฏิกิริยาคูดความร้อน ปฏิกิริยาคายความร้อน กฎทางอุณหพลศาสตร์ กฎของเฮสส์

Atomic structure, Electron configuration, Electromagnetic radiation, Stoichiometry, Percent composition, Chemical Bonds, Electronegativity, Ionic bond, Covalent bond, Lewis structure, VSEPR theory, Molecular geometry, Properties of representative and transition elements, Electron affinity, Ideal gas law, Gas constant, Gas mixture, Liquids and solutions, Intermolecular forces, Hydrogen bond, Phase diagram, Concentration, Colligative properties, Crystalline and amorphous structures, Unit cell, Thermochemistry, Heat, Heat transfer, Specific heat, Endothermic reactions, Exothermic reactions, Thermodynamic law, Hess's law.

วท.122 เคมี 2

3 (3-0-6)

SC122 Chemistry 2

จลนพลศาสตร์ สมการกฎอัตรา ค่าคงที่อัตรา อันดับของปฏิกิริยา สมการกฎอัตราในรูปปริพันธ์ ครึ่งชีวิต พลังงานก่อกัมมันต์ สารมัธยันตร์ สมดุลเคมี ค่าคงที่สมดุล หลักของเลอชาเตอลิเย กรด-ด่าง ความแรงของกรดและด่าง ค่าคงที่สมดุลกรดและด่าง พีเอช ผลของไอออนร่วม การไทเทรตกรด-ด่าง สารละลายบัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า สมการรีดอกซ์ แผนภาพเซลล์ไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้ามาตรฐาน แบตเตอรี่ เคมีอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน การอ่านชื่อ สารประกอบอินทรีย์ที่มีหมู่ฟังก์ชัน ปฏิกิริยาสำคัญของสารประกอบอินทรีย์ ประโยชน์และความสำคัญของสารประกอบอินทรีย์

Chemical kinetics, Rate law, Rate constant, Reaction order, Integrated rate law, Half-life, Activated energy, Chemical equilibrium, Equilibrium constant, Le Chatelier's principle, Acids and bases, Acid ionization constant, Base ionization constant, pH, Common ion effect, Acid-base titration, Buffer solution, Electrochemistry, Redox reactions, Cell diagram, Standard electrode potential, Battery, Organic chemistry, Hydrocarbons, Nomenclature, Organic compounds with functional groups, Important reactions of organic compounds, Uses and importance of organic compounds.

วท.124 เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์

2 (2-0-4)

SC124 Fundamental Chemistry for Medical Students

ไฮบริดเซชันของคาร์บอน สเตอริโอเคมี การเรียกชื่อและปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และอะโรมาติกไฮโดรคาร์บอน แอลคิลและแอลิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และสารประกอบฟีนอล อีเทอร์ แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน คาร์โบไฮเดรต กรดอะมิโน และไขมัน

Hybridization of carbon, Stereochemistry, Nomenclature and reactions of organic compounds, Alkanes, Alkenes, Alkynes, Aromatic hydrocarbons, Alkyl and aryl halides, Alcohols and phenols, Ethers, Aldehydes and ketones, Carboxylic acids and their derivatives, Amines, Carbohydrates, Amino acids, and Lipids.

วท.125 เคมีอินทรีย์ทั่วไป

3 (3-0-6)

SC125 Basic Organic Chemistry

ไฮบริดเซชัน การเรียกชื่อและสมบัติของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาและกลไกของสารอินทรีย์ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน แอลกอฮอล์ อีเทอร์ สารประกอบคาร์บอนิล กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และกรดอะมิโน

Hybridization, Nomenclature and properties of organic compounds, Stereochemistry, Reaction and mechanism of organic compounds, Hydrocarbons, Alcohols, Ethers, Carbonyl compounds, Carboxylic acid and derivatives, Amines, Carbohydrates, Lipids and Amino acids.

วท.126 หลักเคมี 1**3 (3-0-6)****SC126 Principles of Chemistry 1**

โครงสร้างอะตอม การจัดเรียงอิเล็กตรอนและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ไฮบริไดเซชันของออร์บิทัลเชิงอะตอม รูปร่างโมเลกุล ทฤษฎีพันธะเวเลนซ์ ทฤษฎีออร์บิทัลเชิงโมเลกุล เคมีของโลหะแทรนซิชันและสารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ สถานะของสาร แก๊สอุดมคติและแก๊สจริง สมบัติของของเหลว แลตทิซผลึก แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุล ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติเชิงกายภาพของสารละลาย คอลลอยด์ อุณหพลศาสตร์ อุณหเคมี และจลนพลศาสตร์เคมี

Atomic structure, electron configurations and periodic trends, chemical bonding, hybridization of atomic orbitals, molecular geometry, valence bond theory, molecular orbital theory, transition metal chemistry and coordination compounds, nuclear chemistry, states of matter, Ideal and real gases, properties of liquids, crystal lattice, intermolecular forces, stoichiometry, physical properties of solutions, colloids, thermodynamics, thermochemistry and chemical kinetics.

วท.127 หลักเคมี 2**3 (3-0-6)****SC127 Principles of Chemistry 2**

ความเข้มข้นและการเตรียมสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลการละลายและสมดุลสารเชิงซ้อน กรด-เบส บัฟเฟอร์ เคมีไฟฟ้า พันธะโคเวเลนต์ โครงสร้างและรูปร่างของสารอินทรีย์ ไฮบริไดเซชัน สเตอริโอเคมี การเติม การขจัด การแทนที่ แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ และแอลคิลเฮไลด์

Concentration and preparation of solution, chemical equilibrium, solubility equilibria, complex equilibria, acids-bases, electrochemistry, covalent bond, structure and shape of organic compounds, hybridization, stereochemistry, addition, elimination, substitution, alkanes, alkenes, alkynes, and alkyl halides.

วท.128 เคมีทั่วไป**3 (3-0-6)****SC128 General Chemistry**

โครงสร้างอะตอม พันธะโคเวเลนต์ ธาตุเรพริเซนต์และแทรนซิชัน ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว และสารละลาย ของแข็ง อุณหเคมี จลนพลศาสตร์ สมดุลเคมี กรด-เบส เคมีไฟฟ้า

Atomic structure, Covalent Bonds, Representative and transition elements, Stoichiometry, Gases, Liquids and solutions, Solids, Thermochemistry, Chemical kinetics, Chemical equilibrium, Acids and bases and Electrochemistry.

วท.129 หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น**3 (3-0-6)****SC129 Basic Principles of Organic Chemistry**

กลไกการเกิดปฏิกิริยา สเตอริโอเคมี ไฮโดรคาร์บอน แอลเคน แอลคีน แอลไคน์ อะโรมาติก แอลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์ อีเทอร์ แอลดีไฮด์ คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน แอลลิวเฮไลด์ พอลิไซคลิก และเฮเทอโรไซคลิก คาร์โบไฮเดรต ไขมัน กรดอะมิโน และ โปรตีน

Reaction Mechanisms, Stereochemistry, Hydrocarbons, Alkanes, Alkenes, Alkynes, Aromatics, Alkyl Halides, Alcohols, Ethers, Aldehydes, Ketones, Carboxylic Acids and their derivatives, Amines, Aryl Halides, Polycyclic and Heterocyclic Compounds, Carbohydrates, Lipids, Amino Acids, and Proteins.

วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1**1 (0-3-0)****SC171 Chemistry Laboratory 1**

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.120 หรือ วท.121

Prerequisite: have taken SC120 or SC121 or taking SC120 or SC121 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.120 และ วท.121

Experiments related to the contents in SC120 and SC121

วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2**1 (0-3-0)****SC172 Chemistry Laboratory 2**

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.122

Prerequisite: have taken SC122 or taking SC122 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.122

Experiments related to the contents in SC122

วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน**1 (0-3-0)****SC173 Fundamental Chemistry Laboratory**

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.123 หรือ วท.128

Prerequisite: have taken SC123 or SC128 or taking SC123 or SC128 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.123 และ วท.128

Experiments related to the contents in SC123 and SC128

วท.174 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์ 1 (0-3-0)

SC174 Fundamental Chemistry Laboratory For Medical Students

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.124

Prerequisite: have taken SC124 or taking SC124 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.124

Experiments related to the contents in SC124

วท.175 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป 1 (0-3-0)

SC175 General Organic Chemistry Laboratory

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.125

Prerequisite: have taken SC125 or taking SC125 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.125

Experiments related to the contents in SC125

วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 1 (0-3-0)

SC176 Principles of Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.126

Prerequisite: have taken SC126 or taking SC126 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.126

Experiments related to the contents in SC126

วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1 (0-3-0)

SC177 Principles of Chemistry Laboratory 2

วิชาบังคับก่อน : เคมีศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.127

Prerequisite: have taken SC127 or taking SC127 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.127

Experiments related to the contents in SC127

วท.179 ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น**1 (0-3-0)****SC179 Basic Principles of Organic Chemistry Laboratory**

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.129

Prerequisite: have taken SC129 or taking SC129 in the same semester

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีวิชา วท.129

Experiments related to the contents in SC129

รายวิชาพื้นฐานชีววิทยา จัดการเรียนการสอนโดยสาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ**วท.111 ชีววิทยา 1****3 (3-0-6)****SC 111 Biology 1**

ชีววิทยาเบื้องต้นของสัตว์ โครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีพของสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบ ถึงระดับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การจัดจำแนกสัตว์ การเจริญเติบโตและการพัฒนาการ การสืบพันธุ์ พฤติกรรม วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของสัตว์

Fundamental biological concepts of animals, structures, and basic metabolic processes of animal at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, animal classifications, growth and development, reproduction, behavior, evolution, and ecology of animals.

วท.112 ชีววิทยา 2**3 (3-0-6)****SC 112 Biology 2**

ชีววิทยาเบื้องต้นของพืช โครงสร้าง สรีรวิทยา และธรรมชาติของพืช พลังเคลื่อนไหวและกระบวนการทำงานเบื้องต้นเพื่อการดำรงชีวิต การจัดจำแนกพืช การสืบพันธุ์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยาของพืช

Fundamental biological concepts of plants, structures, physiological and natural aspects of plants, energetic and basic metabolic processes for life, plant classifications, reproduction, evolution, and plant ecology.

วท.113 ชีววิทยาทั่วไป**3 (3-0-6)****SC 113 General Biology**

วิชาชีววิทยาเบื้องต้นของพืชและสัตว์ เพื่อการดำรงชีวิตประจำวัน ศึกษาธรรมชาติตลอดจนหลักเกณฑ์ทางชีววิทยา รวมทั้งโครงสร้างและกระบวนการทำงานเพื่อการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ ระบบ ถึงระดับชีวิต การทำงานของกรดนิวคลีอิกในการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม พันธุศาสตร์ การเจริญพันธุ์ พฤติกรรมสัตว์ วิวัฒนาการ และนิเวศวิทยา

Biological concepts of flora and fauna in daily life, principles, structures, and basic metabolic processes of organisms at molecular, cell, tissue, organ, system, and individual levels, structures and functions of nucleic acids in genetic inheritance, genetics, reproduction, animal behavior, evolution, and ecology.

วท. 115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**3 (3-0-6)****SC 115 Biology for Science and Technology**

ชีววิทยาทั่วไปของสิ่งมีชีวิต ศึกษาธรรมชาติตลอดหลักเกณฑ์ทางชีววิทยา โครงสร้างและกระบวนการทำงานของสิ่งมีชีวิตทั้งจุลินทรีย์ พืช และสัตว์ ตั้งแต่ระดับโมเลกุล เซลล์ เนื้อเยื่อ อวัยวะ ระบบของสิ่งมีชีวิต สารพันธุกรรม การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม และการนำเอาสิ่งมีชีวิตไปใช้ประโยชน์ทั้งทางด้านอุตสาหกรรม เกษตรกรรม และสิ่งแวดล้อม

General biology of organisms, natural history and biological concepts, structures and functions of organisms including micro-organisms, plants, and animals and at the levels of molecules, cells, tissues, organs, and organ systems, genetic materials, heredity, evolution, biodiversity, ecology, industrial, agricultural, and environmental applications.

วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1**1 (0-3-0)****SC 161 Biology Laboratory 1**

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.111

Prerequisite : Have taken SC 111 or currently taking SC 111

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.111

Experiments related to the contents in SC111

วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2**1 (0-3-0)****SC 162 Biology Laboratory 2**

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.112

Prerequisite : Have taken SC 112 or currently taking SC 112

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.112

Experiments related to the contents in SC112

วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป**1 (0-3-0)****SC 163 General Biology Laboratory**

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.113

Prerequisite : Have taken SC 113 or currently taking SC 113 or approval from the instructor.

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.113

Experiments related to the contents in SC113

วท.165 ปฏิบัติการชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**1 (0-3-0)****SC 165 Biology for science and technology Laboratory**

วิชาบังคับก่อน: เคยศึกษา หรือศึกษาพร้อมกับ วท.115

Prerequisite : Have taken SC 115 or currently taking SC 115

ปฏิบัติการเสริมความรู้ทางทฤษฎีรายวิชา วท.115

Experiments related to the contents in SC115

วท.217 ธรรมชาติวิทยา**3 (3-0-6)****SC217 Natural science**

กำเนิดโลกและสิ่งมีชีวิต หน่วยของสิ่งมีชีวิตและพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ของสิ่งมีชีวิต การสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต การปรับตัวของพืชและสัตว์ และนิเวศวิทยา

To study origin of the Earth and life, the unit of life and genetics, evolution, diversity, extinction, adaptations of plants and animals, and ecology

รายวิชาพื้นฐานสาขาฟิสิกส์

รายวิชาสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วท.131 ฟิสิกส์ 1

3 (3-0-6)

SC131 Physics 1

เวกเตอร์ ปริมาณทางกายภาพ ระบบหน่วย การเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงาน โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์ การเคลื่อนที่แบบหมุน โมเมนตัมเชิงมุมและกฎการอนุรักษ์ สมดุล สภาพยืดหยุ่น กลศาสตร์ของไหล การแกว่งกวัด คลื่น เสียง ความร้อน อุณหภูมิตามสมบัติทางความร้อนของวัสดุ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ

Vectors, physical quantities, systems of units, motion and Newton's laws of motion, work, energy, momentum and the conservation law, rotational motion, angular momentum and the conservation law, equilibrium, elasticity, fluid mechanics, oscillations, waves, sound, heat, temperature, thermal properties of materials, thermodynamics, the kinetic theory of gases.

วท.132 ฟิสิกส์ 2

3 (3-0-6)

SC132 Physics 2

วิชาบังคับก่อน : เคยศึกษา วท.131

Prerequisite: have taken SC131

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก พลังงานไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า การนำไฟฟ้าในวัสดุ กฎของโอห์ม วงจรไฟฟ้ากระแสตรง กฎของเคิร์ชฮอฟฟ์ สนามแม่เหล็ก กฎของบีโอด-สวาต กฎของแอมแปร์ ความเหนี่ยวนำ สมบัติทางแม่เหล็กของสสาร พลังงานแม่เหล็ก กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตและเชิงฟิสิกส์ ฟิสิกส์อะตอม ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์เบื้องต้น

Coulomb's law, electric fields, Gauss' law, capacitance, dielectrics, electric energy, electric current, conduction in materials, Ohm's law, DC circuits, Kirchhoff's laws, magnetic fields, Biot-Savart law, Ampere's law, inductance, magnetic properties of matter, magnetic energy, Faraday's law of induction, AC circuits, electromagnetic waves, light, geometrical and physical optics, atomic physics, elementary quantum theory, elementary nuclear physics.

วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป**3 (3-0-6)****SC135 General Physics**

หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ การสั่นและคลื่น ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Principles of physics and applications; the subject covers topics in mechanics, fluids, thermodynamics, vibrations and waves, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics.

วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**1 (0-3-0)****SC181 Physics Laboratory 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น และอุณหพลศาสตร์

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves and thermodynamics.

วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2**1 (0-3-0)****SC182 Physics Laboratory 2**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Laboratory practices involving electricity, magnetism, optics and modern physics.

วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป**1 (0-3-0)****SC185 General Physics Laboratory**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์แผนใหม่

Laboratory practices involving measurement and errors, mechanics, waves, electricity, optics and modern physics.

รายวิชาสำหรับนักศึกษาออกคณะฯคณะวิศวกรรมศาสตร์**วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1****3 (3-0-6)****SC133 Physics for Engineers 1**

การเคลื่อนที่ แรง ความโน้มถ่วง งานและพลังงาน การชน การเคลื่อนที่แบบหมุน วัตถุในสภาพสมดุล ความยืดหยุ่นและการแตกร้าว ของไหล การสั่นและคลื่น เสียงและการประยุกต์ ความร้อนและทฤษฎีจลน์ของก๊าซ กฎข้อที่ 1 และ 2 ของอุณหพลศาสตร์

Motion, force, gravity, work and energy, collisions, rotational motion, bodies in equilibrium, elastic and fractures, fluids, vibrations and waves, sound and applications, heat and the kinetic theory, the first and the second laws of thermodynamics.

วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2**3 (3-0-6)****SC134 Physics for Engineers 2**

วิชาบังคับก่อน: เคมีศึกษา วท.133

Prerequisite: have taken SC133

ประจุไฟฟ้าและสนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า ไดอิเล็กทริก กระแสไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า กระแสตรงและอุปกรณ์ แม่เหล็กและแม่เหล็กไฟฟ้า การเหนี่ยวนำแม่เหล็กและกฎของฟาราเดย์ ตัวเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ แสง เลนส์และทัศนอุปกรณ์ การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน การแทรกสอดและโพลาไรเซชัน ฟิสิกส์ยุคใหม่

Electric charge and electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, dielectrics, electric current, DC circuits and devices, magnets and electromagnets, magnetic induction and Faraday's law, inductors, AC circuits, electromagnetic theory and applications, light, lenses and optical instruments, reflection, refraction, diffraction, interference and polarization, modern physics.

วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1**1 (0-3-0)****SC183 Physics for Engineers Laboratory 1**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน โมเมนตัม คลื่น และความร้อน

Laboratory practices involving measurement and errors, force and motion, energy, momentum, waves and heat.

วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2

1 (0-3-0)

SC184 Physics for Engineers Laboratory 2

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ สนามแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรและเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ทศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory practices involving electro-magnetic fields, electric circuits and instruments, optics and modern physics.

คณะพยาบาลศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ และคณะทันตแพทยศาสตร์

วท.136 ฟิสิกส์

3 (3-0-6)

SC136 Physics

หลักการทางกลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นกล คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่ การประยุกต์ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและการแพทย์

Principles of mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, mechanical waves, electromagnetic waves, optics, modern physics, applications in health science and medical science.

วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์

1 (0-3-0)

SC186 Physics Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับ การวัดและความคลาดเคลื่อน การเคลื่อนที่ กระจกและเลนส์ คลื่นเสียง สนามไฟฟ้า เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า กฎของก๊าซ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory practices involving measurement and errors, motion, mirrors and lenses, sound waves, electric fields, electrical instruments, gas laws and modern physics.

สรุปผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (Knowledge)

K 1 อธิบายหลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือ เทคโนโลยีที่จำเป็น และ/หรือ เพียงพอต่อการนำไปใช้ศึกษาวิชาอื่น ๆ ของแต่ละหลักสูตร

K 2 บูรณาการ และ/หรือ ประยุกต์หลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือ เทคโนโลยี ไปใช้ศึกษาวิชาอื่น ๆ ของแต่ละหลักสูตรได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

ด้านทักษะ (Skills)

S 1 ปฏิบัติงาน และ/หรือ เลือกใช้เครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสม และปลอดภัย

S 2 ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และ/หรือ นำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม

S 3 คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

S 4 สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือ สร้างการจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์

ด้านจริยธรรม (Ethics)

E 1 มีความซื่อสัตย์สุจริต

E 2 มีจิตสาธารณะ

E 3 มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ

ด้านลักษณะบุคคล (Character)

C 1 เเท่าทันการเปลี่ยนแปลงในทุกมิติ และพร้อมเรียนรู้องค์ความรู้และทักษะใหม่

C 2 สำนักรับผิดชอบอย่างยั่งยืนต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

C 3 สื่อสารไปยังผู้รับสารในระดับต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับสถานการณ์

C 4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและการทำงาน

C 5 มีภาวะผู้นำและความสามารถในการทำงานเป็นทีม รวมถึงสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกในทีมได้อย่างเหมาะสม

หมวดที่ 5 การจัดกระบวนการเรียนรู้

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ด้านความรู้ (Knowledge)			
K 1	อธิบายหลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือเทคโนโลยีที่จำเป็น และ/หรือ เพียงพอต่อการนำไปใช้ศึกษาวิชาอื่น ๆ ของแต่ละหลักสูตร	1. การบรรยาย/อภิปรายในหลักการและทฤษฎีความรู้ 2. การสอนแบบบูรณาการความรู้ของศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน 3. เน้นการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem based learning) โดยเน้นการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิดวิธีแก้ปัญหา 4. การระดมสมองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ 5. การศึกษาด้วยตนเองเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของศาสตร์ต่างๆ พิเศษ/ให้นักศึกษาฝึกงาน 6. ทักษะศึกษาและศึกษาดูงาน	1. การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการมอบหมายแบบฝึกหัด/ชิ้นงาน 2. การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการสอบ 3. การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการวิเคราะห์กรณีศึกษา 4. การประเมินผลสัมฤทธิ์โดยการนำเสนอความรู้ แนวความคิด และความเข้าใจ 5. การค้นคว้า/การทำรายงาน/โครงงาน/การนำเสนองาน
K 2	บูรณาการ และ/หรือ ประยุกต์หลักการและทฤษฎีด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ/หรือ เทคโนโลยี ไปใช้ศึกษาวิชาอื่น ๆ ของแต่ละหลักสูตรได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง		

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ด้านทักษะ (Skills)			
S 1	ปฏิบัติงาน และ/หรือ เลือกใช้เครื่องมือด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย	1. เน้นการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยเน้นการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิด วิธีแก้ปัญหา	1. การประเมินการมีส่วนร่วม กระบวนการทำงาน และการพัฒนาตนเอง
S 2	ประยุกต์ใช้หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เพื่อการวิเคราะห์ ประมวลผล แก้ปัญหา และ/หรือ นำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	2. การระดมสมองเพื่อการเรียนรู้ ตลอดจนการ นำไปประยุกต์ใช้	ก่อนเรียน/ระหว่างเรียน/หลังการเรียน/ กิจกรรม
S 3	คิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุมีผลตามหลักการและ วิธีการทางวิทยาศาสตร์	3. บรรยาย/ฝึกทักษะปฏิบัติการ/การแสดง บทบาทสมมติ/เปิดโอกาสให้มีการอภิปรายแสดง ความคิดเห็น	2. การค้นคว้า/การทำรายงาน/โครงการ/ การนำเสนองาน
S 4	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้น เก็บรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และ/หรือ สร้างการจำลองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับสถานการณ์	4. กระบวนการเรียนการสอนแบบให้สัมผัส ปัญหา (problem- based learning) 5. ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยการให้ทำ โครงการ (project-based learning) 6. กระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและ สรุปความรู้จากสิ่งที่ได้เรียน 7. จัดกิจกรรมส่งเสริมให้มีความคิดสร้างสรรค์/ การศึกษาเรียนรู้จากกรณีศึกษา 8. ทักษะศึกษาและการศึกษาดูงาน	3. การทดสอบ/การสอบเกี่ยวกับระบบ ความคิด ความเชื่อมโยง และเหตุผล ทั้งใน รูปแบบของการสอบข้อเขียนและการสอบ ทักษะ/เทคนิคในการปฏิบัติ 4. การประเมินการจัดระบบความคิด และ การมีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ การ เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา 5. การวิเคราะห์กรณีศึกษา 6. การประเมินการทัศนศึกษา/การศึกษา ดูงาน/การเข้าร่วมการอบรม

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ด้านจริยธรรม (Ethic)			
E 1	มีความซื่อสัตย์สุจริต	1. บรรยายและอภิปรายโดยสอดคล้องคุณธรรม จริยธรรมในรายวิชา 2. มอบหมายงานโดยค้นคว้าด้วยตนเองเป็น รายบุคคล 3. มอบหมายงานโดยค้นคว้าเป็นกลุ่ม 4. กรณีศึกษาและการมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ และให้ความเห็นด้านคุณธรรม จริยธรรม 5. การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง (การตรงต่อ เวลาในการเข้าเรียนและการส่งงาน/ความสุจริต ในการสอบ/การอ้างอิงผลงาน/การใช้เครื่องมือ และอุปกรณ์ส่วนรวม)	1. การประเมินการมีส่วนร่วมและการ พัฒนาตนเอง ก่อนเรียน/ระหว่างเรียน/ หลังการเรียน/กิจกรรม 2. ประเมินจากการตรงต่อเวลาในการเข้า ชั้นเรียนและการส่งงานตามกำหนด ระยะเวลา 3. ประเมินโดยใช้การสังเกตพฤติกรรม ด้านกฎ ระเบียบ ข้อตกลงในห้องเรียน/ ห้องปฏิบัติการ/ห้องสอบ/บันทึกการใช้ เครื่องมือ/การยืม/คืนอุปกรณ์/การอ้างอิง อย่างถูกต้อง/ไม่คัดลอกผลงาน 4. ประเมินโดยการสะท้อนความคิดเห็น ของตนเองและผู้อื่น 5. ประเมินโดยใช้แบบประเมิน
E 2	มีจิตสาธารณะ		
E 3	มีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทาง วิชาการและวิชาชีพ		

ลำดับ	ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร (PLOs)	การจัดกระบวนการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล
ด้านลักษณะบุคคล (Character)			
C 1	เท่าทันการเปลี่ยนแปลงในทุกมิติ และพร้อมเรียนรู้องค์ความรู้ และทักษะใหม่	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการเคารพสิทธิของผู้อื่น ความแตกต่างของบุคคล เคารพหลักความเสมอภาค การเคารพกติกา การส่งเสริมภาวะผู้นำ การมีส่วนร่วม การพร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่ การสื่อสาร และสำนึกรับผิดชอบอย่างยั่งยืนต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม 2. การบรรยาย/การอภิปราย/การระดมสมอง/การแสดงบทบาทสมมติ/การแสดงความคิดเห็น/การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในทัศนะความคิดเชิงบวก ในมุมมองของผู้เรียน และสังคม 3. จัดกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการเรียนการสอนแบบให้สัมผัปัญหา (problem-based learning) ซึ่งเน้นใช้ปัญหาเป็นหลักในการคิดวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา/คิดวิธีแก้ปัญห 4. ลงมือปฏิบัติในการแก้ปัญหาด้วยการฝึกปฏิบัติในรายวิชาปฏิบัติการ	1. การจัดระบบความคิด ประเมินการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหา 2. การประเมินจากการสังเกตพฤติกรรม/การนำเสนอรายงาน/โครงการ/ผลงาน 3. การมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหา/วิเคราะห์กรณีศึกษา 4. การทดสอบ/การสอบเกี่ยวกับระบบความคิด ความเชื่อมโยง และเหตุผล 5. ประเมินจากการมีส่วนร่วม การยอมรับ การแสดงออกในเรื่องการใช้สิทธิเสรีภาพ และการเคารพต่อผู้อื่น
C 2	สำนึกรับผิดชอบอย่างยั่งยืนต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม		
C 3	สื่อสารไปยังผู้รับสารในระดับต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน สร้างสรรค์ และเหมาะสมกับสถานการณ์		
C 4	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสื่อสารและการทำงาน		
C 5	มีภาวะผู้นำและความสามารถในการทำงานเป็นทีม รวมถึงสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำและสมาชิกในทีมได้อย่างเหมาะสม		

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) คู่มือรายวิชา

รายวิชา	ด้านความรู้		ด้านทักษะ				ด้านจริยธรรม			ด้านลักษณะบุคคล				
	K1	K2	S1	S2	S3	S4	E1	E2	E3	C1	C2	C3	C4	C5
วท.206 การจัดการทรัพยากรพลังงานเชิงกลยุทธ์		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.301 การประกอบการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.131 ฟิสิกส์เชิงเส้นประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		

รายวิชา	ด้านความรู้		ด้านทักษะ				ด้านจริยธรรม			ด้านลักษณะบุคคล				
	K1	K2	S1	S2	S3	S4	E1	E2	E3	C1	C2	C3	C4	C5
ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุ่ม สถิติประยุกต์เบื้องต้น	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.329 ความน่าจะเป็นและตัวแบบทางสถิติ ประยุกต์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓		✓		
ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับ วิทยาศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	
ส.457 ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓		✓	✓	
วท.120 เคมีเบื้องต้น	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.122 เคมี 2	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.124 เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.125 เคมีอินทรีย์ทั่วไป	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.126 หลักเคมี 1	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.127 หลักเคมี 2	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.128 เคมีทั่วไป	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.129 หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓		✓	✓	
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

รายวิชา	ด้านความรู้		ด้านทักษะ				ด้านจริยธรรม			ด้านลักษณะบุคคล				
	K1	K2	S1	S2	S3	S4	E1	E2	E3	C1	C2	C3	C4	C5
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.174 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.175 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.179 ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓
วท.111 ชีววิทยา 1	✓	✓				✓	✓		✓		✓		✓	
วท.112 ชีววิทยา 2	✓	✓		✓		✓	✓	✓		✓			✓	
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป	✓	✓				✓	✓		✓		✓			
วท.115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✓	✓				✓	✓		✓		✓		✓	
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓
วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓			✓	
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓			✓
วท.165 ปฏิบัติการชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	✓
วท.217 ธรรมชาติวิทยา	✓	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
วท.131 ฟิสิกส์ 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			
วท.132 ฟิสิกส์ 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			

รายวิชา	ด้านความรู้		ด้านทักษะ				ด้านจริยธรรม			ด้านลักษณะบุคคล				
	K1	K2	S1	S2	S3	S4	E1	E2	E3	C1	C2	C3	C4	C5
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			
วท.136 ฟิสิกส์	✓	✓		✓	✓		✓		✓	✓	✓			
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓
วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓
วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓			✓

การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ฉบับปรับปรุง ปี พ.ศ. 2566

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

(ใช้สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตรที่เข้าศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2566 เป็นต้นไป)

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากคณะกรรมการวิชาการในคราวการประชุมครั้งที่ 1/2566 วันที่ 6 มกราคม 2566
2. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยในคราวการประชุมครั้งที่ *** วันที่ ***
3. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากคณะกรรมการนโยบายวิชาการในคราวการประชุมครั้งที่ *** วันที่ ***
4. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ได้รับทราบ/รับรองการเปิดสอนจากสภามหาวิทยาลัยในคราวการประชุมครั้งที่ *** วันที่ ***
5. หลักสูตรปรับปรุงแก้ไขนี้ ให้มีผลบังคับใช้กับหลักสูตรระดับปริญญาตรีทุกหลักสูตร ที่เข้าศึกษาตั้งแต่ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เป็นต้นไป

เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

1. เพื่อให้หลักสูตรทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สภาพสังคมและเศรษฐกิจในปัจจุบัน
2. เพื่อสนับสนุนและสนองทิศทางการพัฒนามหาวิทยาลัยในศตวรรษที่ 21 โดยแนวทางการจัดการเรียนการสอนในลักษณะ Active Learning ในเรื่องความร่วมมือของสถาบันอุดมศึกษาในการจัดการเรียนการสอน วิชาภาษากลุ่ม วิชาภาษาอาเซียน และกลุ่มวิชาความรู้ทั่วไป และวัฒนธรรมอาเซียน
3. เพื่อปลูกฝังทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เทียบโครงสร้าง องค์ประกอบหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ฉบับ พ.ศ.2561 กับ พ.ศ.2566

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	สรุปการเปลี่ยนแปลง
รายวิชากลางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	รายวิชากลางคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	
วท.101 วิทยาศาสตร์กายภาพ 3 หน่วยกิต	วท.101 วิทยาศาสตร์กายภาพ 3 หน่วยกิต	ตัดออก
วท.206 การจัดการทรัพยากรพลังงาน 3 หน่วยกิต เชิงกลยุทธ์	วท.206 การจัดการทรัพยากรพลังงาน 3 หน่วยกิต เชิงกลยุทธ์	คงเดิม
วท.301 การประกอบการด้าน 3 หน่วยกิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	วท.301 การประกอบการด้าน 3 หน่วยกิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	คงเดิม
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	
วท.142 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต		ย้ายไปอยู่ในวิชา ศึกษาทั่วไป
วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต	วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต	คงเดิม
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 หน่วยกิต	ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัส 3 หน่วยกิต ประยุกต์	ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัส 3 หน่วยกิต ประยุกต์	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต ประยุกต์	ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต ประยุกต์	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3 หน่วยกิต	ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ 3 หน่วยกิต เบื้องต้น	ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ 3 หน่วยกิต เบื้องต้น	คงเดิม
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 หน่วยกิต	ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา
ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์ 3 หน่วยกิต	ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชา

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	สรุปการเปลี่ยนแปลง
ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1 3 หน่วยกิต	ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการส โทแคสติกประยุกต์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต	ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการส โทแคสติกประยุกต์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต	แก้ไขวิชาบังคับ ก่อนและ คำอธิบายรายวิชา
ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2 3 หน่วยกิต	ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์ 3 หน่วยกิต	ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขวิชาบังคับ ก่อนและ คำอธิบายรายวิชา
ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1 3 หน่วยกิต	ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2 3 หน่วยกิต	ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบาย รายวิชาและคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับ วิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต	ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับ วิทยาศาสตร์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
ส.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น 3 หน่วยกิต		ย้ายไปอยู่ใน หลักสูตรสาขา สถิติ
ส.457 ระเบียบวิธีการวิจัยทาง สังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต	ส.457 ระเบียบวิธีการวิจัยทาง สังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำ ภาษาอังกฤษของ วิชาบังคับก่อน
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานเคมี</u>	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานเคมี</u>	
วิชาทฤษฎี	วิชาทฤษฎี	
วท.121 เคมี 1 3 หน่วยกิต		ย้ายไปอยู่ในวิชา ศึกษาทั่วไป

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	สรุปการเปลี่ยนแปลง
วท.122 เคมี 2 3 หน่วยกิต	วท.122 เคมี 2 3 หน่วยกิต	ยกเลิกวิชาบังคับก่อน
วท.123 เคมีพื้นฐาน 3 หน่วยกิต		ย้ายไปอยู่ในวิชาศึกษาทั่วไป
วท.124 เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์ 2 หน่วยกิต	วท.124 เคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์ 2 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.125 เคมีอินทรีย์ทั่วไป 3 หน่วยกิต	วท.125 เคมีอินทรีย์ทั่วไป 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.126 หลักเคมี 1 3 หน่วยกิต	วท.126 หลักเคมี 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.127 หลักเคมี 2 3 หน่วยกิต	วท.127 หลักเคมี 2 3 หน่วยกิต	ยกเลิกวิชาบังคับก่อน
วท.128 เคมีพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 3 หน่วยกิต	วท.128 เคมีทั่วไป 3 หน่วยกิต	แก้ไขชื่อรายวิชาและคำอธิบายรายวิชา
วท.129 หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต	วท.129 หลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วิชาปฏิบัติการ	วิชาปฏิบัติการ	
วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1 1 หน่วยกิต	วท.171 ปฏิบัติการเคมี 1 1 หน่วยกิต	แก้ไขวิชาบังคับก่อน
วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2 1 หน่วยกิต	วท.172 ปฏิบัติการเคมี 2 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 หน่วยกิต	วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 หน่วยกิต	แก้ไขวิชาบังคับก่อน
วท.174 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์ 1 หน่วยกิต	วท.174 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐานสำหรับแพทย์ 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.175 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป 1 หน่วยกิต	วท.175 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ทั่วไป 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 3 หน่วยกิต	วท.176 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1 หน่วยกิต	วท.177 ปฏิบัติการหลักเคมี 2 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.178 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์ 1 หน่วยกิต		ตัดออก
วท.179 ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 1 หน่วยกิต	วท.179 ปฏิบัติการหลักเคมีอินทรีย์เบื้องต้น 1 หน่วยกิต	คงเดิม
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีชีวภาพ	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยีชีวภาพ	
วิชาทฤษฎี	วิชาทฤษฎี	
วท.111 ชีววิทยา 1 3 หน่วยกิต	วท.111 ชีววิทยา 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.112 ชีววิทยา 2 3 หน่วยกิต	วท.112 ชีววิทยา 2 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต	วท.113 ชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.114 ชีววิทยา 3 หน่วยกิต		ตัดออก

หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561	หลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	สรุปการเปลี่ยนแปลง
วท.115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 หน่วยกิต	วท.115 ชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 หน่วยกิต	แก้ไขคำอธิบายรายวิชา
วท.216 ชีววิทยาของสัตว์ (ทฤษฎี + ปฏิบัติการ) 4 หน่วยกิต		ตัดออก
วท.217 ธรรมชาติวิทยา 3 หน่วยกิต	วท.217 ธรรมชาติวิทยา 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วิชาปฏิบัติการ	วิชาปฏิบัติการ	
วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1 หน่วยกิต	วท.161 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1 หน่วยกิต	วท.162 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 หน่วยกิต	วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.165 ปฏิบัติการชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 หน่วยกิต	วท.165 ปฏิบัติการชีววิทยาเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1 หน่วยกิต	คงเดิม
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์</u>	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์</u>	
วิชาทฤษฎี	วิชาทฤษฎี	
วท.131 ฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต	วท.131 ฟิสิกส์ 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.132 ฟิสิกส์ 2 3 หน่วยกิต	วท.132 ฟิสิกส์ 2 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 หน่วยกิต	วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 หน่วยกิต	วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 หน่วยกิต	วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.136 ฟิสิกส์ 3 หน่วยกิต	วท.136 ฟิสิกส์ 3 หน่วยกิต	คงเดิม
วิชาปฏิบัติการ	วิชาปฏิบัติการ	
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต	วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1 หน่วยกิต	วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 หน่วยกิต	วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 หน่วยกิต	วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 หน่วยกิต	วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 หน่วยกิต	คงเดิม
วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หน่วยกิต	วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 หน่วยกิต	คงเดิม
	<u>รายวิชาที่เปิดเพิ่ม</u>	
	วท.120 เคมีเบื้องต้น 3 หน่วยกิต	
	ส.329 ความน่าจะเป็นและตัวแบบทางสถิติประยุกต์ 3 หน่วยกิต	

ตารางเทียบรายวิชาในหลักสูตรวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ฉบับ พ.ศ.2561 กับ ฉบับ พ.ศ.2566

(เพื่อใช้เป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน กรณีที่มีการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรฉบับปรับปรุงใหม่ควบคู่กับหลักสูตรฉบับเก่า และเป็นประโยชน์ต่อการจัดห้องเรียน ห้องสอบของสำนักงานทะเบียนนักศึกษา ที่อาจให้นักศึกษาทั้งสองหลักสูตรเรียนร่วมกันในรายวิชาที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงหรือมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย)

รายวิชาในหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561		รายวิชาในหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	
รายวิชาที่เทียบได้		รายวิชาที่เทียบได้	
วท.206 การจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเชิงกลยุทธ์	3 หน่วยกิต	วท.206 การจัดการทรัพยากรสิ่งแวดล้อมเชิงกลยุทธ์	3 หน่วยกิต
วท.301 การประกอบกระบวนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต	วท.301 การประกอบกระบวนวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์		กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์	
วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต	วท.144 สถิติพื้นฐานสำหรับวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต
ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	ค.111 แคลคูลัสพื้นฐาน	3 หน่วยกิต
ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต	ค.112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์	3 หน่วยกิต
ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3 หน่วยกิต	ค.113 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3 หน่วยกิต
ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 หน่วยกิต	ค.131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3 หน่วยกิต
ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต	ค.209 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต
ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต	ค.214 สมการเชิงอนุพันธ์	3 หน่วยกิต
ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต	ค.216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต	ค.217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต	ค.218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต	ค.219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	3 หน่วยกิต	ค.251 วิธีเชิงตัวเลขและการประยุกต์	3 หน่วยกิต
ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต	ส.216 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 1	3 หน่วยกิต
ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต	ส.217 สถิติสำหรับสังคมศาสตร์ 2	3 หน่วยกิต
ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1	3 หน่วยกิต	ส.218 สถิติสำหรับจิตวิทยา 1	3 หน่วยกิต
ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก ประยุกต์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต	ส.226 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก ประยุกต์เบื้องต้น	3 หน่วยกิต
ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2	3 หน่วยกิต	ส.319 สถิติสำหรับจิตวิทยา 2	3 หน่วยกิต
ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์	3 หน่วยกิต	ส.326 ความน่าจะเป็นประยุกต์	3 หน่วยกิต
ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1	3 หน่วยกิต	ส.327 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 1	3 หน่วยกิต
ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2	3 หน่วยกิต	ส.328 คณิตสถิติศาสตร์ประยุกต์ 2	3 หน่วยกิต
ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต	ส.338 การออกแบบการทดลองสำหรับวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต

รายวิชาในหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2561		รายวิชาในหลักสูตร ฉบับ พ.ศ. 2566	
รายวิชาที่เทียบได้		รายวิชาที่เทียบได้	
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์</u>		กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ <u>รายวิชาพื้นฐานฟิสิกส์</u>	
วิชาทฤษฎี		วิชาทฤษฎี	
วท.131 ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต	วท.131 ฟิสิกส์ 1	3 หน่วยกิต
วท.132 ฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต	วท.132 ฟิสิกส์ 2	3 หน่วยกิต
วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต	วท.133 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	3 หน่วยกิต
วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต	วท.134 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	3 หน่วยกิต
วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3 หน่วยกิต	วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป	3 หน่วยกิต
วท.136 ฟิสิกส์	3 หน่วยกิต	วท.136 ฟิสิกส์	3 หน่วยกิต
วิชาปฏิบัติการ		วิชาปฏิบัติการ	
วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต	วท.181 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1 หน่วยกิต
วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต	วท.182 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1 หน่วยกิต
วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต	วท.183 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 1	1 หน่วยกิต
วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต	วท.184 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 2	1 หน่วยกิต
วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 หน่วยกิต	วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป	1 หน่วยกิต
วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์	1 หน่วยกิต	วท.186 ปฏิบัติการฟิสิกส์	1 หน่วยกิต
รายวิชาที่เทียบได้		รายวิชาที่เทียบได้	
วท.142 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์	3 หน่วยกิต	วท.142 คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ ย้ายไปอยู่ในวิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
วท.121 เคมี 1	3 หน่วยกิต	วท.121 เคมี 1 ย้ายไปอยู่ในวิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
วท.123 เคมีพื้นฐาน	3 หน่วยกิต	วท.123 เคมีพื้นฐาน ย้ายไปอยู่ในวิชาศึกษาทั่วไป	3 หน่วยกิต
รายวิชาที่เทียบไม่ได้		รายวิชาที่เทียบไม่ได้	
ส.431 การออกแบบการทดลองเบื้องต้น	3 หน่วยกิต		
วท.178 ปฏิบัติการเคมีสำหรับวิทยาศาสตร์การแพทย์	1 หน่วยกิต		
วท.114 ชีววิทยา	3 หน่วยกิต		
วท.216 ชีววิทยาของสัตว์ (ทฤษฎี + ปฏิบัติการ)	4 หน่วยกิต		
		รายวิชาที่เทียบไม่ได้	
		ส.329 ความน่าจะเป็นและตัวแบบทางสถิติประยุกต์	3 หน่วยกิต

หมายเหตุ ในกรณีหลักสูตรเดิมรายวิชานั้น ๆ หน่วยกิต ต่ำกว่ารายวิชาในหลักสูตรใหม่สามารถเทียบรายวิชาที่หน่วยกิตที่น้อยกว่าไปหน่วยกิตที่มากกว่าได้ เช่น รายวิชาเดิม จำนวน 2 หน่วยกิต สามารถเทียบรายวิชากับหลักสูตรใหม่ 3 หน่วยกิต เป็นต้น