

Course Learning Outcomes (CLOs) ของรายวิชา  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มทร.ธัญบุรี

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
หมวดวิชาเฉพาะ			
1. กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ			
1	09-090-016	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม Programming Fundamentals	<p>CLO1: อธิบายหลักการการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: เลือกขั้นตอนการแก้ปัญหาโดยการใช้อัลกอริทึมในการหาผลเฉลยได้อย่างเหมาะสม (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: จำแนกประเภทของข้อมูลตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: จำแนกองค์ประกอบของประโยคคำสั่งตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: เขียนโปรแกรมโดยใช้องค์ประกอบของประโยคคำสั่งตามหลักภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างข้อมูลแบบอาร์เรย์ด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบลำดับด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบเลือกทำด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างคำสั่งแบบทำซ้ำด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO10: สร้างฟังก์ชันด้วยภาษาโปรแกรมได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO11: เรียกใช้งานฟังก์ชันที่สร้างขึ้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO12: เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านข้อมูลจากไฟล์ด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูงได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO13: เขียนโปรแกรมเพื่อบันทึกข้อมูลลงไฟล์ด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูงได้อย่างน้อยหนึ่งภาษา (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO14: วิเคราะห์ข้อผิดพลาดของชุดคำสั่งในโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO15: แก้ไขข้อผิดพลาดของชุดคำสั่งในโปรแกรมที่เขียนขึ้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO16: เลือกใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างเหมาะสม (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
2	09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณลิมิต อนุพันธ์ ปริพันธ์และตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: ประยุกต์ใช้อนุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขตในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
3	09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	<p>CLO1: อธิบายทฤษฎีบทหลักเกณฑ์ไลปิตาลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณลิมิตโดยใช้หลักเกณฑ์ไลปิตาลได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการของการหาปริพันธ์ที่ละส่วน การหาปริพันธ์โดยการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การหาปริพันธ์โดยวิธีแยกเศษส่วนย่อยได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: คำนวณปริพันธ์โดยใช้วิธีการหาปริพันธ์ที่ละส่วน การหาปริพันธ์โดยการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ การหาปริพันธ์โดยวิธีแยกเศษส่วนย่อยได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยามของปริพันธ์ไม่ตรงแบบได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: ทดสอบการรู้เข้าของปริพันธ์ไม่ตรงแบบได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: อธิบายบทนิยามของลำดับและอนุกรมอนันต์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ทดสอบการรู้เข้าของอนุกรมอนันต์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: อธิบายบทนิยามของอนุกรมกำลังได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: คำนวณช่วงและรัศมีการรู้เข้าของอนุกรมกำลังได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO11: เขียนฟังก์ชันในรูปของอนุกรมเทย์เลอร์ และแมคคลอรินได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO12: อธิบายบทนิยามของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO13: คำนวณค่าและโดเมนของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO14: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิต ความต่อเนื่อง และอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO15: คำนวณลิมิต อนุพันธ์ย่อย และตรวจสอบความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหลายตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>
4	09-114-202	ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิต Computer Algebra Systems	<p>CLO1: อธิบายความหมายของระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: ยกตัวอย่างระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันได้อย่างน้อยหนึ่งระบบได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกความแตกต่างระหว่างการคำนวณเชิงตัวเลขและการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงตัวเลขได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาผลเฉลยของสมการ ระบบสมการ และสมการเชิงอนุพันธ์ได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการคำนวณพหุนาม และการแยกตัวประกอบได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อหาคำนวณค่าลิมิต อนุพันธ์ และปริพันธ์ของฟังก์ชันได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตในการคำนวณเชิงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อการคำนวณเกี่ยวกับเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ตัวกำหนด ค่าเฉพาะ และการแปลงเชิงเส้นได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: ใช้ซอฟต์แวร์ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับงานพีชคณิตได้อย่างน้อยหนึ่งซอฟต์แวร์ในการเขียนกราฟ 2 มิติ 3 มิติ และแผนภาพทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ ได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
5	09-122-104	สถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ Statistics for Science	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงเวลาและไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด</p> <p>(TQF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายในเวลาที่กำหนด</p> <p>(TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายเกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์อย่างง่าย ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO4: สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์ของการศึกษา โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติเชิงพรรณนา การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐานสำหรับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอย และสหสัมพันธ์อย่างง่ายสถิติ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (TQF 3.1, 5.1) (PLO3, 8)</p> <p>CLO5: ใช้โปรแกรมทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง (TQF 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: สามารถใช้ภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษในการสืบค้นข้อมูลหรือการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง (TQF 5.2, 5.3) (PLO9)</p> <p>CLO7: สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอสืบค้น เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้อง (TQF 5.1, 5.4) (PLO8, 9)</p>
6	09-210-129	เคมีพื้นฐาน Fundamental Chemistry	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงต่อเวลาและมีเวลาเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด (TQF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่มอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TQF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีคุณธรรม และจริยธรรมอย่างถูกต้องเหมาะสม (TQF 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO4: ทำงานเป็นทีม มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความรับผิดชอบ และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (TQF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO5: ค้นคว้า สื่อสารและนำเสนอข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้ (TQF 5.1, 5.2, 5.3, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: อธิบาย และตอบคำถามพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีธาตุและสมบัติของธาตุ โครงสร้างอะตอม สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกิริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี อุณห</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>หพลศาสตร์ สมดุลไอออนน้ำ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: คิดวิเคราะห์องค์ความรู้เรื่องปริมาณสัมพันธ์ ปฏิกริยาเคมี จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนน้ำได้</p> <p>(TQF 3.1, 3.3) (PLO3)</p>
7	09-210-130	<p>ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน</p> <p>Fundamental Chemistry Laboratory</p>	<p>CLO1: เข้าเรียนตรงต่อเวลาและมีเวลาเรียนอย่างน้อยร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมด</p> <p>(TQF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่มอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด</p> <p>(TQF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ มีระเบียบวินัย และปฏิบัติตามกฎข้อบังคับได้</p> <p>(TQF 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO4: ทำงานเป็นกลุ่ม มีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล มีความรับผิดชอบ และส่งงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกับสมาชิกในกลุ่มได้</p> <p>(TQF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO5: ค้นคว้า และสรุปผลรายงานผลการทดลอง และข้อมูล โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศได้</p> <p>(TQF 5.1, 5.3, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการได้อย่างปลอดภัย</p> <p>(TQF 6.1) (PLO10)</p> <p>CLO7: ใช้เครื่องมือและปฏิบัติการทดลอง บันทึก และวิเคราะห์ผลเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ สมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ อัตราปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ สมดุลไอออนในน้ำได้</p> <p>(TQF 2.1, 3.1, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 8, 10)</p>
8	09-311-148	<p>หลักชีววิทยา</p> <p>Principles of Biology</p>	<p>CLO1: บอกหลักการและทฤษฎีทางด้านพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ และกลไกของสิ่งมีชีวิตได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายลักษณะเนื้อเยื่อ การเจริญเติบโตและโครงสร้างของสิ่งมีชีวิตได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: จำแนกสิ่งมีชีวิตตามหลักอนุกรมวิธานได้อย่างถูกต้อง (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายหลักการพื้นฐานทางนิเวศวิทยา และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการพื้นฐานทางพันธุศาสตร์เบื้องต้นได้ (TQF 2.1, 3.1) (PLO2, 3)</p> <p>CLO6: ค้นคว้าและนำเสนอผลงานด้านชีววิทยาประยุกต์ได้อย่างเหมาะสม (TQF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO7: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนและมีความรับผิดชอบ (TQF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO8: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (TQF 4.2) (PLO7)</p>
9	09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	<p>CLO1: เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทางชีววิทยาได้อย่างถูกต้อง (TQF 6.1) (PLO10)</p> <p>CLO2: ระบุเซลล์พืช เซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายการลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิตได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: สืบค้นข้อมูลและนำเสนอข้อมูลทางด้านชีววิทยาได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO5: ทดลองและอภิปรายผลการทดลองทางด้านชีววิทยาได้ (TQF 3.1, 6.1) (PLO3, 10)</p> <p>CLO6: ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความตรงต่อเวลาในการเข้าเรียนและมีความรับผิดชอบ (TQF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO7: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (TQF 4.2) (PLO7)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
10	09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	<p>CLO1: บอกความแตกต่างของสเกลาร์และเวกเตอร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณหาผลรวมและผลคูณของเวกเตอร์ได้อย่างถูกต้อง (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุ โมเมนตัมและพลังงานได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: แก้โจทย์ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับแรง การเคลื่อนที่ของวัตถุ โมเมนตัมและพลังงานได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการของการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลตได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: แก้โจทย์ปัญหาเบื้องต้นเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลตได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้สมการความต่อเนื่อง สมการการไหล และสมการเบอร์นูลลีแก้ปัญหาของไหลได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการทางอุณหพลศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณหาปริมาณความร้อน ความจุความร้อนตามหลักการอุณหพลศาสตร์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: ประยุกต์หลักการพื้นฐานของคลื่นเพื่อแก้ปัญหาคลื่นเสียงได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO11: อธิบายหลักการพื้นฐานของสนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO12: คำนวณหาค่าไฟฟ้ากระแสตรง ค่าความต้านทาน ความจุไฟฟ้า และกำลังไฟฟ้าได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO13: ประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานแสงและทัศนศาสตร์ในการอธิบายการทำงานของทัศนอุปกรณ์ได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO14: อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในฟิสิกส์ยุคใหม่ได้</p>



ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)
11	09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	<p>CLO1: รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายด้วยตนเองและแล้วเสร็จตรงเวลา (TQF 1.2, 4.1) (PLO1, 7)</p> <p>CLO2: มีส่วนร่วมทำการทดลองภายในกลุ่ม (TQF 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO3: จัดเก็บและทำความสะอาดอุปกรณ์การทดลองและดูแลห้องปฏิบัติการหลังใช้งาน (TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO4: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึก วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึก วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องโมเมนตัมและพลังงานได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO6: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึก วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลตได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO7: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึก วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องกลศาสตร์ของไหลได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO8: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึก วิเคราะห์ สรุป และอภิปรายผลการทดลอง เรื่องอุณหพลศาสตร์ได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO9: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องคลื่นและคลื่นเสียงได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO10: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องสนามไฟฟ้าได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO11: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องสนามแม่เหล็กได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO12: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องไฟฟ้ากระแสตรงได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO13: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องแสงและทัศนศาสตร์ได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO14: ลงมือปฏิบัติการทดลอง บันทึกรายการวิเคราะห์ สรุปและอภิปรายผลการทดลอง เรื่องฟิสิกส์ยุคใหม่ได้ถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 5.1, 6.1) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
2. กลุ่มวิชาชีพบังคับ			
1	09-111-253	แคลคูลัส 3 Calculus 3	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและความหมายของสมการอิงตัวแปรเสริมและระบบพิกัดเชิงขั้วได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: เขียนกราฟของโค้งอิงตัวแปรเสริมและโค้งเชิงขั้วได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณอนุพันธ์ของโค้งอิงตัวแปรเสริมและโค้งเชิงขั้วได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณสมการเส้นตรงและสมการระนาบในปริภูมิสามมิติได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง กฎลูกโซ่ ค่าสุดขีดของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: คำนวณอนุพันธ์ย่อยและอนุพันธ์ย่อยอันดับสูงของฟังก์ชันหลายตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณค่าสูงสุด-ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันสองตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายความหมายของปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิวได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณปริพันธ์หลายชั้นในระบบพิกัดฉาก พิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลมได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: คำนวณปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิวได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>
2	09-111-257	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Ordinary Differential Equations	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกอันดับและดีกรีของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้ และปัญหาค่าเริ่มต้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO4: อธิบายบทนิยามสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยประกอบของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยเฉพาะของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่ได้โดยวิธีเทียบสัมประสิทธิ์ แปรตัวพารามิเตอร์ และใช้ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายบทนิยามของการแปลงลาปลาซได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: ใช้การแปลงลาปลาซหาผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO10: อธิบายบทนิยามของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>
3	09-113-114	วิทยุคณิต Discrete Mathematics	<p>CLO1: อธิบายความหมายของประพจน์ ตัวเชื่อมประพจน์ การสมมูลของประพจน์ สัจนิรันดร์ ประโยคเปิด ตัวบ่งปริมาณได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณค่าความจริงของประพจน์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: พิสูจน์ประพจน์ที่กำหนดให้ตามหลักตรรกศาสตร์ และหลักอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO4: อธิบายความหมายของเซต สมาชิกของเซต เซตว่าง เอกภพสัมพัทธ์ เซตย่อย การเท่ากันของเซต เซตกำลังและการดำเนินการบนเซตได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO5: คำนวณเกี่ยวกับการดำเนินการบนเซตและเซตกำลังได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยามของความสัมพันธ์และความสัมพันธ์สมมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายกฎการบวก กฎการคูณ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่และทฤษฎีบททวินามได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: คำนวณการเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่และทฤษฎีบททวินามได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: พิสูจน์เกี่ยวกับพีชคณิตบูลีนโดยใช้กฎของพีชคณิตบูลีนได้ (TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO10: คำนวณความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง กราฟต้นไม้ เครื่องจักรแบบจำกัดได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO11: คำนวณผลเฉลยของความสัมพันธ์เวียนเกิดและฟังก์ชันก่อกำเนิดได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>
4	09-113-201	หลักคณิตศาสตร์ Principle of Mathematics	<p>CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีบทที่สำคัญทางตรรกศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายหลักการเกี่ยวกับระเบียบวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับเซตได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์และฟังก์ชันได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยาม และทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO7: ใช้ระเบียบวิธีการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ การอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ในการพิสูจน์ข้อความ หรือ ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับเซต ผลคูณคาร์ทีเซียน ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p>
5	09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทเกี่ยวกับเมทริกซ์ ตัวผกผันของเมทริกซ์ สมบัติพื้นฐานของเมทริกซ์ การดำเนินการเบื้องต้น เมทริกซ์เป็นชั้นแบบแถว เมทริกซ์ลดรูปเป็นชั้นแบบแถวได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณการดำเนินการบนเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน สมการเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์ได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: อธิบายสมบัติของดีเทอร์มิแนนต์ได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นเอกพันธ์ และไม่เอกพันธ์ได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย การรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่วถึง ความเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: พิสูจน์เกี่ยวกับปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย การรวมเชิงเส้น การแผ่ทั่วถึง ความเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลักและมิติได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO8: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทเกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น พหุคูณ ปริภูมิคู่สมมูล เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ จักรเยื้องศูนย์ และการทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุมได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: คำนวณพหุคูณ ปริภูมิคู่สมมูล เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะ จักรเยื้องศูนย์ และการทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุมได้</p> <p>(TQF 3.1) (PLO3)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO10: พิสูจน์เกี่ยวกับการแปลงเชิงเส้น พิสูจน์ ปริภูมิคู่ ศูนย์ เมทริกซ์ของการแปลงเชิงเส้น ค่าเจาะจง เวกเตอร์เจาะจงและการทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p>
6	09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	<p>CLO1: อธิบาย สัจพจน์ บทนิยาม หลักการ และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับระบบจำนวนจริงได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO3: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจริงได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO5: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลำดับและอนุกรมของจำนวนจริงได้</p> <p>(TQF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO6: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO8: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO9: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้</p> <p>(TQF 3.2) (PLO4)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO11: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p> <p>CLO12: อธิบาย บทนิยาม และทฤษฎีบทที่สำคัญเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO13: พิสูจน์ทฤษฎีบทพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO14: นำทฤษฎีบทเกี่ยวกับอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันค่าจริงหนึ่งตัวแปรได้ (TQF 3.1, 3.2) (PLO3, 4)</p>
7	09-113-306	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของความสัมพันธ์สมมูล และการดำเนินการทวิภาคได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของกลุ่ม กรู๊ปย่อย กรู๊ปวัฏจักร กรู๊ปย่อยปกติ กรู๊ปผลหาร สาทิสสัณฐานของกลุ่ม และกรู๊ปสมสัณฐานได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับกรู๊ป กรู๊ปย่อย กรู๊ปวัฏจักร กรู๊ปย่อยปกติ กรู๊ปผลหาร สาทิสสัณฐานของกลุ่ม และกรู๊ปสมสัณฐานได้ (TQF 3.2) (PLO4)</p> <p>CLO4: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของริง อินทิกรัลโดเมน และฟีลด์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับริง อินทิกรัลโดเมน และฟีลด์ได้ (TQF 3.2) (PLO4)</p>
8	09-114-204	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ Computer Programming in Mathematics	<p>CLO1: อธิบายแนวความคิดการเขียนโปรแกรมแบบไพโรซีเดอร์ลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกข้อมูลประเภทเนทีฟในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p>



ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: เขียนโปรแกรมโดยใช้โครงสร้างการควบคุมแบบเงื่อนไข และการวนซ้ำในภาษาโปรแกรมไพธอน เพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO4: เขียนฟังก์ชันในภาษาโปรแกรมไพธอน เพื่อแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO5: ทดสอบโปรแกรมเพื่อหาและกำจัดข้อผิดพลาดที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: เขียนโปรแกรมเพื่อรับมือกับข้อผิดพลาดและข้อยกเว้นจากผู้ใช้งาน และกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: อธิบายระบบการบันทึกแฟ้มบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แมคโอเอส หรือลินุกซ์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO8: เขียนโปรแกรมเพื่ออ่านและบันทึกแฟ้มบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ แมคโอเอส หรือลินุกซ์ได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO9: อธิบายแนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO10: บอกความแตกต่างของการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและการเขียนโปรแกรมแบบโพรซีเดรัลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO11: เขียนคลาส คุณสมบัติและวิธีการในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO12: เขียนการสืบทอดคุณสมบัติและวิธีการของคลาสในภาษาโปรแกรมไพธอนได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO13: ใช้งานไลบรารีนิมโฟสำหรับการคำนวณอาร์เรย์มิติได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO14: ใช้งานไลบรารีแพนดาสสำหรับการอ่านประมวลผล และบันทึกดาต้าเฟรมได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO15: ใช้งานไลบรารีแมทพลอทลิสสำหรับการสร้างกราฟ แผนภาพ และแผนภูมิได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)
9	09-114-205	กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Programming	<p>CLO1: เขียนปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิศกรรมและการเงินในรูปแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายตัวแบบกำหนดการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: หาผลเฉลยของตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้นด้วยโปรแกรมได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: เขียนโปรแกรมเพื่อหาผลเฉลยของตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้นด้วยโปรแกรมได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ใช้ตัวแบบกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
10	09-114-222	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Methods	<p>CLO1: บอกความหมายของความคลาดเคลื่อนได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้นโดยวิธีแบ่งครึ่งช่วง วิธีวางพิดที่ วิธีทำซ้ำ วิธีนิวตัน วิธีซีแคนต์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: อธิบายการประมาณค่าในช่วงได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณการประมาณค่าในช่วงโดยพหุนามได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณการประมาณค่าในช่วงด้วยวิธีนิวตัน วิธีลากรองจ์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณการประมาณค่าแบบกำลังสองน้อยสุดได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: คำนวณค่าปริพันธ์ด้วยวิธีสี่เหลี่ยมคางหมู วิธีสี่เหลี่ยมคางหมูหลายรูป วิธีซิมสันได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณด้านระเบียบวิธีเชิงตัวเลขเบื้องต้นได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)
11	09-114-223	การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Modeling	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดของการทำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และขั้นตอนการทำแบบจำลองได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: เขียนโปรแกรมคำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: เขียนโปรแกรมทดสอบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: คำนวณการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: เขียนโปรแกรมคำนวณการประมาณค่าพารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สคริปต์ตัวแปรเดียว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>ดีสคริปต์หลายตัวแปรเดียว และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่องได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO10: อธิบายตัวอย่างการใช้งานแบบจำลองที่สำคัญในยุคปัจจุบัน และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: สร้างตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาที่สนใจได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
12	09-114-335	ระบบฐานข้อมูล Database Systems	<p>CLO1: อธิบายความหมายของฐานข้อมูล ระบบฐานข้อมูล และระบบจัดการฐานข้อมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกชนิดของฐานข้อมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายความหมายของแบบจำลองข้อมูล แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: บอกความหมายของคีย์ชนิดต่าง ๆ ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหลักการของกฎบูรณาภาพได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายหลักการและแนวคิดของพีชคณิตเชิงสัมพันธ์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายหลักการและแนวคิดของแบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตีได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการและแนวคิดของกระบวนการการนอร์มัลไลซ์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายหลักการการใช้ภาษาเอสคิวแอลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: อธิบายการจัดการรายการเปลี่ยนแปลงและการบริหารฐานข้อมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการจัดการกับฐานข้อมูลได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
13	09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Seminar in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้ (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายบทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบท และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ (TQF 2.1, 2.2, 2.3) (PLO2)</p> <p>CLO4: ถอดบทเรียนในหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 3.1, 3.2, 3.3) (PLO3)</p> <p>CLO5: นำเสนอผลงานการถอดบทเรียนในหัวข้อที่สนใจทางด้านคณิตศาสตร์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูดและการเขียนรายงาน (TQF 5.1, 5.2, 5.4) (PLO8, 9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 5.2, 5.3, 5.4) (PLO9)</p>
14	09-115-404	โครงการด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ Project in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้ (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายหลักการและขั้นตอนการทำโครงการด้านคณิตศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายแนวคิด บทนิยาม หลักการ ทฤษฎีบทพื้นฐานและงานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับหัวข้อโครงการที่สนใจศึกษาได้อย่างถูกต้อง (TQF 2.1, 2.2, 2.3) (PLO2)</p> <p>CLO5: ทำโครงการด้านคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือด้านที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างหรือปรับปรุง</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>กระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่องค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมได้ (TQF 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1) (PLO2, 3, 4, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: เขียนโครงร่างและรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ (TQF 5.2) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการจัดทำโครงงานและสามารถทำงานเป็นทีมได้ (TQF 4.2, 5.3, 5.4) (PLO7, 9)</p> <p>CLO8: นำเสนอโครงงานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ (TQF 5.2) (PLO9)</p>
3. กลุ่มวิชาชีพเลือก			
1	09-111-338	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกบทนิยามของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณผลเฉลยอนุกรมฟูรีเยร์ ผลการแปลงฟูรีเยร์และปริพันธ์ฟูรีเยร์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ใช้อนุกรมฟูรีเยร์ ผลการแปลงฟูรีเยร์และปริพันธ์ฟูรีเยร์ในการปัญหาค่าขอบเขตได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยของสมการคลื่น สมการความร้อน สมการลาปลาซและสมการที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ทางกายภาพได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
2	09-114-206	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	<p>CLO1: อธิบายประวัติ บทนิยามพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ และยกตัวอย่างประกอบได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกกราฟที่เป็นกราฟต้นไม้ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: หากราฟต้นไม้แผ่ทั่วของกราฟที่กำหนดให้ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณค่าความเชื่อมโยงของกราฟที่กำหนดให้ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: จำแนกกราฟที่เป็นกราฟออยเลอร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: พิจารณาว่ากราฟที่กำหนดให้เป็นกราฟแฮมิลตันหรือไม่ ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: หาการจับคู่ใหญ่สุดในกราฟที่กำหนดให้ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: จำแนกกราฟเชิงระนาบได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: หาจำนวนสีที่น้อยที่สุดที่สามารถระบายสีกราฟที่กำหนดให้ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: ประยุกต์ใช้ความรู้ทฤษฎีกราฟในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
3	09-114-316	คณิตศาสตร์ประกันภัย Mathematics of Insurance	<p>CLO1: อธิบายประวัติและความหมายของการประกันภัย และการประกันชีวิตได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณความน่าจะเป็นเบื้องต้นได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณตารางมรณะได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: คำนวณค่ารายปีได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO5: คำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่าง ๆ ได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: คำนวณเงินสำรองได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
4	09-114-318	คณิตศาสตร์การเงิน Mathematics of Finance	<p>CLO1: อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงิน การวัดค่าของเงินได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณดอกเบี้ยเชิงเดียว ดอกเบี้ยทบต้น มูลค่าตามเวลาได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายค่ารายงวดแบบต่าง ๆ ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: คำนวณหาค่ารายงวด จำนวนงวด อัตราดอกเบี้ยของค่ารายงวดได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: คำนวณผลตอบแทนจากการลงทุน ค่าเสื่อมราคา ผลตอบแทน งบประมาณการลงทุนได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณการไถ่ถอนและสะสมเงินทุนสำหรับการชำระหนี้ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: อธิบายความหมายของพันธบัตร หุ้น และหลักทรัพย์ชนิดอื่น ๆ ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ประยุกต์ใช้หลักการ และทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์การเงินในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
5	09-114-324	คณิตศาสตร์การลงทุน Mathematics of Investment	<p>CLO1: อธิบายเกี่ยวกับหลักทรัพย์ และดัชนีตลาดได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลตอบแทนคาดหวังและความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: คำนวณผลตอบแทนจากการลงทุนในพันธบัตรได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: คำนวณราคาออปชันและเงื่อนไขประกอบต่าง ๆ ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: อธิบายความหมายของตัวแบบแฟรนไชส์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายหลักการประยุกต์ของตัวแบบการลงทุนแฟรนไชส์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>



ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			CLO7: ประยุกต์ใช้หลักการ และทฤษฎีบททางคณิตศาสตร์การลงทุนในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)
6	09-114-325	ระบบพลวัต Dynamical Systems	<p>CLO1: อธิบายระบบพลวัตแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองระบบพลวัตได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หาผลเฉลยของแบบจำลองระบบพลวัตได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: วิเคราะห์ไบเฟอร์เคชันของระบบพลวัตได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สเถียรภาพของจุดดุลยภาพของระบบพลวัตได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางระบบพลวัตในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
7	09-114-326	ระเบียบวิธีการประมาณค่าตามเส้น Curve Fitting Methods	<p>CLO1: อธิบายการประมาณค่าในช่วงได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: ประมาณค่าในช่วงแบบพหุนามนิพจน์ แบบพหุนามลากรางจ์ แบบพหุนามเชบีเชฟและแบบลิ้นสลักได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความหมายของแนวคิดพื้นฐานการวิเคราะห์การถดถอยได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและเชิงพหุคูณได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สหสัมพันธ์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: วิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดและวิธีเมทริกซ์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: วิเคราะห์ความคลาดเคลื่อนได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: อธิบายความหมายของตัวแปรหุ่นได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายเทคนิคการเลือกสมการถดถอยที่ดีที่สุดได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO10: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านระเบียบวิธีการประมาณค่าตามเส้นเบื้องต้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
8	09-114-327	การตัดสินใจอย่างชาญฉลาดด้วย กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ Intelligence Decision Making with Mathematical Programming	<p>CLO1: อธิบายหลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ด้วยกำหนดการเชิงเส้นสำหรับปัญหาขนส่ง ปัญหา เครือข่าย ปัญหาการลงทุนได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยกำหนดการ เชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญใน สถานการณ์ปัจจุบันได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ด้วยกำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่ สำคัญในสถานการณ์ปัจจุบันได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการหาผล เฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วย กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาที่สำคัญ ในสถานการณ์ปัจจุบันได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: แปลผลและนำผลเฉลยจากแบบจำลองไปใช้ในการ การตัดสินใจแก้ปัญหาได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนา แอปพลิเคชันช่วยตัดสินใจในการแก้ปัญหาโดยใช้ กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ และปฏิบัติการที่ เกี่ยวข้องได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
9	09-114-328	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้าน ชีววิทยา Mathematical Modeling in Biology	<p>CLO1: อธิบายแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยา ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณหาค่าพารามิเตอร์และผลเฉลยของ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: เขียนหรือใช้โปรแกรมในการคำนวณหาค่าพารามิเตอร์และผลเฉลยของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: เขียนไบเฟอว์เคชันของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์สเกียกราฟของจุดดุลยภาพของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้ความรู้ทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านชีววิทยาสำหรับด้านระบบนิเวศ สรีรศาสตร์ และการแพทย์ได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
10	09-114-329	<p>แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้านระบาดวิทยา</p> <p>Mathematical Modeling in Epidemiology</p>	<p>CLO1: อธิบายหลักการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับปัญหาการแพร่ระบาดของโรคติดต่อในรูปแบบจำลองแบบพลวัตแยกส่วน และการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างแบบจำลองแบบพลวัตแยกส่วนสำหรับปัญหาการแพร่ระบาดของโรคติดต่อได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO3: คำนวณผลเฉลยของแบบจำลองได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณผลเฉลยของแบบจำลองได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5,10)</p> <p>CLO5: วิเคราะห์ผลเฉลยของแบบจำลองได้ (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO6: ประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อจำลองสถานการณ์การแพร่ระบาดได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO7: ประยุกต์ใช้แบบจำลองเพื่อประเมินผลกระทบจากนโยบายสาธารณสุข และการวางกลยุทธ์การควบคุมการแพร่ระบาดได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			(TQF 3.3) (PLO5)
11	09-115-409	หัวข้อพิเศษของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Special Topics in Mathematical Modeling	<p>CLO1: อธิบายหัวข้อทางแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกตถึงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: ประยุกต์หรือปรับปรุงแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TQF 3.1, 3.3) (PLO3, 5)</p> <p>CLO4: เขียนโปรแกรมเพื่อแสดงผลเฉลย หรือจำลองสถานการณ์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
12	09-113-203	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and Applications	<p>CLO1: อธิบายบทนิยามและทฤษฎีบทของการหารลงตัว จำนวนเฉพาะ จำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกรัง ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจิน และฟังก์ชันจำนวนนับได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: พิสูจน์ทฤษฎีบทเกี่ยวกับการหารลงตัว จำนวนเฉพาะ จำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนตกรัง ทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจิน และหาค่าของฟังก์ชันจำนวนนับได้ (TQF 3.2) (PLO3)</p> <p>CLO3: วิเคราะห์การมีผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ คำนวณผลเฉลยของสมการไดโอแฟนไทน์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: นำความรู้ทางด้านทฤษฎีจำนวนไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p>
13	09-114-330	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัต Numerical Methods for Dynamical Systems	<p>CLO1: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าเริ่มต้นโดยวิธีออยเลอร์ วิธีเทเลอร์อันดับสูง วิธีรุงเง-คุตตา วิธีรุงเง-คุตตา-เฟลล์แบร์ก วิธีการพหุระดับแบบช่วงกึ่งคงที่ และช่วงกึ่งแปรผันได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO2: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและระบบสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: อธิบายความมีเสถียรภาพของระเบียบวิธีการเชิงตัวเลขได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายความหมายของสมการเชิงอนุพันธ์แบบสตีฟได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO5: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาค่าขอบโดยวิธีแบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีผลต่างอันดับเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO7: คำนวณผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้วิธีเรย์ไลย์-ริทซ์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO8: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับระบบพลวัตเบื้องต้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
14	09-114-331	เทคนิคการหาค่าเหมาะสม Optimization Techniques	<p>CLO1: อธิบายหลักการและทฤษฎีค่าเหมาะสมแบบมีข้อจำกัดและไม่มีข้อจำกัดได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: คำนวณค่าเชิงแบบฉบับและเกรเดียนต์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO3: ประยุกต์ใช้กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการไม่เชิงเส้น กำหนดการเชิงพลวัต กำหนดการเชิงจำนวนเต็มในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO4: คำนวณหาค่าเหมาะสมในวงกว้าง หาค่าเหมาะสมแบบฮิวริสติกส์และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
15	09-114-332	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ Finite Elements Methods	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดพื้นฐานของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกนิยามของฟังก์ชันรูปร่างได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: สร้างสมการวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตค่างและฟังก์ชันการประมาณค่าในช่วงขึ้นประกอบได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1) (PLO2, 3)</p> <p>CLO4: คำนวณหาปริพันธ์เชิงตัวเลขบนชั้นประกอบได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO5: ประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับปัญหาของแข็ง การถ่ายโอนความร้อนและพลศาสตร์ของไหลได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO6: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณทางด้านระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
16	09-114-333	วิทยาการเข้ารหัสลับเบื้องต้น Introduction to Cryptography	<p>CLO1: บอกจุดประสงค์ของการเข้ารหัสลับได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกประวัติ พัฒนาการ และปัญหาของการเข้ารหัสจากอดีตจนถึงปัจจุบันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกนิยามของแฮชฟังก์ชันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: สร้างรหัสลับโดยใช้ขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตร และแบบอสมมาตรได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายหรือสาธิตวิธีการเข้ารหัสแบบสมมาตรและแบบอสมมาตรที่เป็นที่นิยมในปัจจุบันได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายแนวคิดการวัดค่าความแข็งแกร่งของขั้นตอนวิธีการเข้ารหัสลับได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO7: ประยุกต์หรือปรับปรุงวิธีการเข้ารหัสลับได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p>
17	09-115-304	ทักษะการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ Presentation Skills in Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และทำงานเป็นทีมได้ (TQF 1.2, 4.1, 4.2) (PLO1, 7)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO2: อธิบายหลักการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูด และการเขียนรายงานตามหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: นำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ ทั้งการพูด และการเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องตามหลักหลักวิชาการทางด้านคณิตศาสตร์ (TQF 2.1, 2.2, 5.1, 5.2) (PLO2, 8, 9)</p> <p>CLO4: ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้หลักการและทฤษฎีทางด้านคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ มาอธิบายผลงานทางด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่นำเสนอได้ (TQF 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อการค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 5.2, 5.3, 5.4) (PLO9)</p>
18	09-115-307	หัวข้อพิเศษของการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ Special Topics in Computational Mathematics	<p>CLO1: อธิบายหัวข้อทางการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกตถึงการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: คำนวณเพื่อแก้ปัญหาในหัวข้อที่เกี่ยวข้องได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้การคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.3) (PLO5)</p> <p>CLO5: เขียนหรือใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์ได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p>
19	09-114-319	โครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึม Data Structures and Algorithms	<p>CLO1: อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: บอกประเภทโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริทึมสำหรับการแก้ปัญหาได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายการดำเนินการบนโครงสร้างข้อมูล เทคนิคการค้น การเรียงลำดับ และวิเคราะห์โครงสร้างข้อมูลได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้อัลกอริทึมที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา และปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้</p> <p>(TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
20	09-114-334	<p>ระบบการจัดเตรียมเอกสารอย่างมืออาชีพ</p> <p>Professional Document Preparation System</p>	<p>CLO1: บอกความแตกต่างระหว่างเท็กซ์เอนจิน และลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: อธิบายกลไกการเรียงพิมพ์เอกสารบนลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: บอกองค์ประกอบของเอกสารทางวิชาการประเภทบทความ หนังสือ รายงาน และเอกสารนำเสนอได้</p> <p>(TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: จัดเตรียมเอกสารทางวิชาการประเภทบทความ หนังสือ รายงาน และเอกสารนำเสนอโดยใช้ลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO5: จัดรูปแบบเอกสารโดยใช้คำสั่งของลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใส่ตาราง แผนภาพ และกราฟฟิคลงในเอกสารโดยใช้คำสั่งของลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO7: จัดทำรายการเอกสารอ้างอิง และบรรณานุกรมโดยใช้คำสั่งของลาเท็กซ์เอนจินได้</p> <p>(TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO8: ใช้ภาษาเพื่อสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น และนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง</p> <p>(TQF 5.2, 5.4) (PLO9)</p>
21	09-114-336	<p>รากฐานปัญญาประดิษฐ์</p> <p>Foundation in Artificial Intelligence</p>	<p>CLO1: บอกประวัติ พัฒนาการ และการประยุกต์การใช้งานของระบบปัญญาประดิษฐ์ได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>



ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO2: อธิบายแนวคิดการแทนปัญหาและการเขียนโปรแกรมสถานะได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: ใช้เทคนิคการค้นหาแบบไม่มีการชี้แนะ แบบมีเขาวงกตช่วย และแบบเมื่อมีคู่ปรปักษ์ได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p> <p>CLO4: หาผลเฉลยของปัญหาที่มีข้อกำหนดหรือเงื่อนไขบังคับโดยใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ได้ (TQF 3.1, 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ตรรกสัญลักษณ์ ตัวเชื่อมประโยค กฎการแทนที่ และกฎการอนุมาน เพื่อหาค่าความจริงของข้อสรุปได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO6: อธิบายแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์คลุมเครือได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO7: อธิบายความหมายของระบบผู้เชี่ยวชาญ และความสัมพันธ์กับปัญญาประดิษฐ์ได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO8: ใช้ทฤษฎีของเบย์ตัดสินใจความน่าเชื่อถือของเหตุการณ์ได้ (TQF 3.1) (PLO3)</p> <p>CLO9: จำแนกชุดข้อมูลโดยใช้การจัดหมวดหมู่ด้วยวิธีเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด และต้นไม้การตัดสินใจได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO3, 5, 10)</p> <p>CLO10: อธิบายหลักการทำงาน ส่วนประกอบที่สำคัญ และประโยชน์การใช้งานของโครงข่ายประสาทเทียมได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO11: อธิบายขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO12: ประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
22	09-114-337	การเรียนรู้ของจักรกล Machine Learning	<p>CLO1: อธิบายหลักการและรายละเอียดของการเรียนรู้ของจักรกลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO2: วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของอัลกอริทึมที่ใช้ในการเรียนรู้ของจักรกลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO3: ปรับปรุงขั้นตอนวิธีที่ใช้ในการเรียนรู้ของจักรกลให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของจักรกลในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
23	09-114-338	<p>การพัฒนาเว็บไซต์สมัยใหม่</p> <p>Modern Website Development</p>	<p>CLO1: อธิบายการทำงานของเครือข่ายคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: สร้างเว็บไซต์โดยใช้เว็บเทคโนโลยี เอชทีเอ็มแอล ซีเอสเอส และจาวาสคริปต์ได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO3: ใช้เว็บเฟรมเวิร์คที่เป็นที่นิยมในปัจจุบัน เช่น Bootstrap, Tailwind CSS, Materialize, Foundation by Zurb เป็นต้น ในการออกแบบหน้าเว็บแบบเรสปอนซีฟได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO4: บอกความแตกต่างระหว่างฐานข้อมูลเอสคิวแอลและนอเนสคิวแอลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: สร้างเว็บไซต์ที่มีการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลเอสคิวแอลหรือนอเนสคิวแอลได้ (TQF 3.4, 6.2) (PLO10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นและนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง (TQF 5.2, 5.4) (PLO9)</p>
24	09-114-339	<p>วิทยาการข้อมูลสำหรับนักคณิตศาสตร์</p> <p>Data Sciences for Mathematicians</p>	<p>CLO1: อธิบายวิธีการนำเข้าข้อมูลได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO2: จำแนกประเภทของข้อมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: อธิบายกระบวนการในการจัดการชุดข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การคัดกรอง การสุ่มตัวอย่าง การประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ และการสำรวจข้อมูลได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO4: ประยุกต์ใช้การทำนายและการจำแนกด้วยวิธีการทางคณิตศาสตร์ และแปลผลได้ (TQF 2.2, 3.3, 3.4, 6.2) (PLO2, 5, 10)</p> <p>CLO5: สร้างแผนภาพจากชุดข้อมูลเพื่อการนำเสนอได้ (TQF 3.4, 5.1, 6.2) (PLO8, 10)</p>
25	09-115-308	หัวข้อพิเศษของคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ Special Topics in Computer for Mathematics	<p>CLO1: อธิบายหัวข้อทางคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO2: อภิปรายความสำคัญ พัฒนาการ รวมถึงการตั้งข้อสังเกตเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบันได้ (TQF 2.1, 2.2) (PLO2)</p> <p>CLO3: ประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้ (TQF 3.3, 3.4, 6.2) (PLO5, 10)</p>
<b>หมวดวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ</b>			
1	09-116-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และข้อตกลงของชั้นเรียนได้ (TQF 1.2) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด (TQF 4.1) (PLO7)</p> <p>CLO3: อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการ และความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO4: อธิบายหลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ การพัฒนาบุคลิกภาพ อาชีพ และการสัมภาษณ์งานได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO5: อธิบายการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ และวัฒนธรรมองค์กรของการทำงานทางด้านคณิตศาสตร์ได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO6: อธิบายหลักการวิเคราะห์ วางแผน แก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการตัดสินใจ (TQF 2.1) (PLO2)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO7: อธิบายเกี่ยวกับจรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรม จริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงานได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO8: อธิบายหลักการใช้ภาษาอังกฤษ เพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงานได้ (TQF 2.1) (PLO2)</p> <p>CLO9: อธิบายเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ กฎหมาย เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล (TQF 2.1) (PLO2)</p>
2	09-116-402	สหกิจศึกษาทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Cooperative Education in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และกฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำโครงการสหกิจศึกษา หรือมีส่วนร่วมในการพัฒนา/แก้ปัญหาของสถานประกอบการภายใต้การกำกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญของสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่า และเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
3	09-116-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทาง คณิตศาสตร์ประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และ กฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้าน คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงใน สถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไป ประยุกต์ใช้ในการทำโครงการสหกิจศึกษา หรือมี ส่วนร่วมในการพัฒนา/แก้ปัญหาของสถาน ประกอบการภายใต้การกำกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญ ของสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 3.5, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 6, 8, 10)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยี สารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO7: ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปาก เปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่น เข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>
4	09-116-304	ฝึกงานทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Apprenticeship in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และ กฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และ ทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้าน คณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงใน สถานประกอบการได้</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>(TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2)</p> <p>(PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้</p> <p>(TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่า และเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้</p> <p>(TQF 5.2) (PLO9)</p>
5	09-116-305	ฝึกงานต่างประเทศทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ International Apprenticeship in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และกฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร</p> <p>(TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้</p> <p>(TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้</p> <p>(TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้</p> <p>(TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 6.2)</p> <p>(PLO2, 3, 5, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาอังกฤษเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้</p> <p>(TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่าและเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้</p> <p>(TQF 5.2) (PLO9)</p>
6	09-116-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ ข้อตกลงของชั้นเรียน และจรรยาบรรณทางวิชาชีพของนักคณิตศาสตร์ได้</p> <p>(TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ส่งงานที่ได้รับมอบหมายครบ และตรงตามเวลาที่กำหนด</p> <p>(TQF 4.1) (PLO7)</p>

ลำดับที่	รหัสรายวิชา	ชื่อรายวิชา	Course Learning Outcomes (CLOs)
			<p>CLO3: เลือกใช้ความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ประกอบการในหัวข้อที่สนใจได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4) (PLO2, 3, 5, 10)</p> <p>CLO4: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่า และเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>
7	09-116-307	การฝึกเฉพาะตำแหน่งทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Practicum in Applied Mathematics	<p>CLO1: ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิชาการ วิชาชีพ และกฎระเบียบ ข้อบังคับขององค์กร (TQF 1.1, 1.2, 1.3) (PLO1)</p> <p>CLO2: ปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้ (TQF 4.3) (PLO7)</p> <p>CLO3: ปฏิบัติงานตามหน้าที่ด้วยความรับผิดชอบ และทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือสมาชิกที่ดีได้ (TQF 4.1, 4.2) (PLO7)</p> <p>CLO4: ประยุกต์ใช้ทักษะ ความรู้ และเครื่องมือทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาในปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ (TQF 2.1, 2.2, 3.1, 3.3, 3.4, 5.1, 6.2) (PLO2, 3, 5, 8, 10)</p> <p>CLO5: ใช้ภาษาเพื่อค้นคว้า และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้ (TQF 5.3, 5.4) (PLO9)</p> <p>CLO6: ใช้ภาษาในการสื่อสารด้วยการนำเสนอปากเปล่า และเขียนรายงานเพื่อสื่อสารงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ (TQF 5.2) (PLO9)</p>