

**รายละเอียดหมวดวิชาเฉพาะ**

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

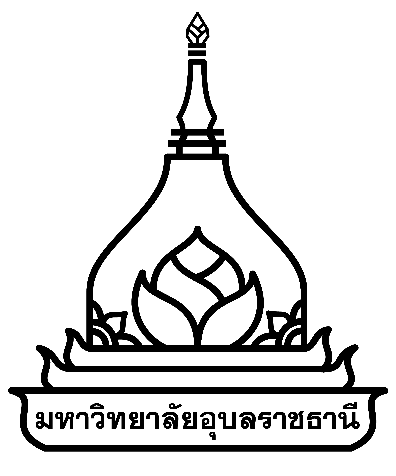
**ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568**

**คณะวิทยาศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

**หลักสูตรนี้ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

**ในการประชุมครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 31** สิงหาคม 2567



**รายละเอียดหมวดวิชาเฉพาะ**

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568**

**คณะวิทยาศาสตร์**

**มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

**หลักสูตรนี้ได้รับการอนุมัติจากสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

**ในการประชุมครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 31** สิงหาคม 2567

**(ศาสตราจารย์พิเศษจอมจิน จันทรสกุล)**

**นายกสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

| **สารบัญ** | | | |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **หน้า** |
| **หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตร** | | | |  |
|  | | | 1.1 ชื่อหมวดวิชา | 1 |
|  | | | 1.2 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร | 1 |
|  | | | 1.3 รูปแบบของหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | 1 |
|  | | | 1.4 สถานภาพของหมวดวิชาและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร | 1 |
|  | | | 1.5 สถานที่จัดการเรียนการสอน | 2 |
|  | | | 1.6 แนวทางการพัฒนาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ | 2 |
| **หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้** | | | |  |
|  | | | 2.1 ปรัชญาของหลักสูตร | 8 |
|  | | | 2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร | 8 |
| **หมวดที่ 3 โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา** | | | |  |
|  | | | 3.1 การกำหนดรหัสของรายวิชา | 9 |
|  | | | 3.2 รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | 10 |
|  | | | 3.3 คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | **1**3 |
| **หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้** | | |  |
|  | 4.1 ระบบการจัดการศึกษา | | **3**9 |
|  | 4.2 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย | | **3**9 |
|  | 4.3 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs) | | 40 |
| **ภาคผนวก 1** ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิและการดำเนินการของคณะกรรมการพัฒนาหมวดวิชา | | | **60** |
| **ภาคผนวก 2** ผลวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหมวดวิชากับวิสัยทัศน์ พันธกิจ อัตลักษณ์ ปรัชญามหาวิทยาลัย และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | | | **62** |
| **ภาคผนวก 3** ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge-Skills-Attitude | | | 6**6** |
| **ภาคผนวก 4** คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานพัฒนาหมวดวิชาเฉพาะกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568 | | | 71 |
| **ภาคผนวก 5** ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เรื่อง แนวปฏิบัติการกำหนดรหัสรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์ (แก้ไขครั้งที่ 3) | | | 74 |
| **ภาคผนวก 6** ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแก้ไขหมวดวิชาเฉพาะ  กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | | | 78 |

**รายละเอียดของหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

**คณะ/ภาควิชา: วิทยาศาสตร์**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของหลักสูตร**

**1.1** ชื่อหมวดวิชา

**ภาษาไทย :** หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์

**ภาษาอังกฤษ:** Specific Requirement Course: Science Core Course

**1.2 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**: ไม่มี

**1.3 รูปแบบของหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**1.3.1 รูปแบบ**: หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ เป็นหมวดวิชาหนึ่งในโครงสร้างหลักสูตรระดับคุณวุฒิปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ตามกฎกระทรวง มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565

**1.3.3 ภาษาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน**: **จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ**

**1.3.4 ความร่วมมือกับหน่วยงาน/สถาบันอื่น**:

**1) ความร่วมมือในการผลิตบัณฑิต**: ไม่มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก

**2) ความร่วมมือทางวิชาการกับหน่วยงานภายนอกที่แสดงให้เห็นถึงความพร้อม  
ของหลักสูตรในการผลิตบัณฑิต:** ไม่มีความร่วมมือทางวิชาการ

**1.4 สถานภาพของ**หมวดวิชา**และการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร**

**1.4.1** หมวดวิชา**เฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์** **ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568** ปรับปรุงมาจาก หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2564

**1.4.2 เวลาที่เริ่มใช้หลักสูตรนี้** ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2568

**1.4.3 การพิจารณาหลักสูตรจากคณะกรรมการของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี**

1) คณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์

ครั้งที่ 5/2567 เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2567

2) คณะกรรมการบริหารวิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ครั้งที่ 7/2567 เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2567

3) คณะกรรมการพิจารณากลั่นกรองหลักสูตรของสภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ครั้งที่ 3/2567 เมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2567

4) สภามหาวิทยาลัยอุบลราชธานีอนุมัติหลักสูตร

ครั้งที่ 8/2567 เมื่อวันที่ 31 สิงหาคม 2567

**1.5 สถานที่จัดการเรียนการสอน:** มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี อำเภอวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี

**1.6 แนวทางการพัฒนาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้**

**1.6.1 สถานการณ์ภายนอกหรือความต้องการกำลังคนของประเทศหรือนานาชาติ**

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ การผสมผสานความรู้วิทยาศาสตร์กับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ สามารถทำให้เทคโนโลยีมีการพัฒนาได้อย่างรวดเร็ว จึงทำให้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตและมีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศทั้งทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและอุตสาหกรรม ในปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ดังนั้น วิทยาศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของมนุษย์ให้สูงขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข องค์ประกอบที่สำคัญประการหนึ่งในการสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์ คือ การจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาทั้งทางทักษะทางความคิด เช่น การคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และทางทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าความรู้ ทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและตรวจสอบได้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นรวมถึงการนำความรู้ไปใช้อย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล มีคุณธรรม นอกจากนั้นยังช่วยให้มีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนา สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ดังนั้น การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานจึงเป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ ทักษะ เทคนิค กระบวนการและเจตคติ นอกจากนี้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา การเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

ปัจจุบันเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง ทรัพยากรและกระแสโลกาภิวัตน์ของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่กำลังเปลี่ยนผ่านเข้าสู่ยุคดิจิทัล (digital transformation) มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ข้อมูลข่าวสาร เทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีดิจิทัลมีอิทธิพลในการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์อย่างมาก ทำให้ทุกประเทศต่างก็เผชิญกับการแข่งขันในด้านต่าง ๆ นอกจากนี้ การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างรวดเร็วทำให้เกิดเทคโนโลยีที่สร้างความพลิกผัน (disruptive technology) ซึ่งผู้ที่สามารถปรับตัวเข้ากับเทคโนโลยีใหม่ได้ก็จะกลายเป็นผู้ที่ได้รับประโยชน์สูงจากเทคโนโลยีที่สร้างความพลิกผัน ส่วนผู้ที่ไม่สามารถปรับตัวได้ก็อาจจะกลายเป็นผู้ที่เสียผลประโยชน์นั่นเอง จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญในการช่วยสร้างความคิดที่พัฒนาให้มนุษย์ไม่ว่าจะเป็นการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะและศึกษาหาความรู้ในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อยู่เสมอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันนี้กับวัฒนธรรมสมัยใหม่ ที่เป็นสังคมแห่งการค้นคว้าและเรียนรู้ ทำให้ทุกคนจำเป็นที่จะต้องศึกษาด้านวิทยาศาสตร์อยู่เสมอเพื่อที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีในปัจจุบันอย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผลและพัฒนาคุณภาพชีวิตได้ดีมากยิ่งขึ้น วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อสังคมโลกแห่งการเรียนรู้แบบไม่มีสิ้นสุด เพื่อให้เข้าใจและติดตามการเปลี่ยนแปลงของโลกที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ตลอดจนความเข้าใจในการดูแลรักษา พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติของโลกอย่างสมดุลและยั่งยืน อีกทั้งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ยังช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการคิดพัฒนาเศรษฐกิจ กุญแจสำคัญในการทำให้สังคมโลกมีคุณภาพชีวิตที่ดี และใช้ชีวิตร่วมกันได้อย่างมีความสุข

การพัฒนาการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้เน้นการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับอุดมศึกษาให้ได้มาตรฐาน สอดคล้องกับกรอบยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาประเทศตามวิสัยทัศน์ “ประเทศไทยมีความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน เป็นประเทศพัฒนาแล้ว ด้วยการพัฒนาตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง” ในยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม (Transformation of Culture) เพื่อสร้างคนไทยที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต การปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of Learning) และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) หมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต กลยุทธ์ที่ 1 คนไทยทุกช่วงวัยได้รับการพัฒนาในทุกมิติ และอยู่ในกลยุทธ์ย่อยที่ 1.3 พัฒนาผู้เรียนช่วงวัยการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้มีสมรรถนะที่จำเป็นและเชื่อมโยงกับโลกของการทำงานในอนาคตและการสร้างสรรค์นวัตกรรม ดังนั้น การวางรากฐานการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นปัจจัยสำคัญในการนำพาประเทศไปสู่การเป็นประเทศพัฒนาแล้วซึ่งเป็นเป้าหมายในอนาคต โดยคนไทยในอนาคตต้องเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา สามารถเรียนรู้ ได้ตลอดชีวิต มีทักษะในศตวรรษที่ 21 สู่การเป็นคนไทยที่มีทักษะสูง เป็นนวัตกร นักคิดและผู้ประกอบการ บนฐานของการรู้คุณค่าความเป็นไทย ดังนั้น การจัดการศึกษาสำหรับเยาวชนไทยจึงต้องปรับเปลี่ยนจาก “การศึกษา 3.0” ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ สู่ “การศึกษา 4.0” ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างสรรค์นวัตกรรมและการวิจัยด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถแข่งขันของประเทศ ศตวรรษที่ 21 เป็นยุคแห่งเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งต้องยอมรับว่าเราไม่สามารถต้านกระแสความเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกในปัจจุบันและอนาคต โดยเป็นไปในลักษณะที่มีการสื่อสารอย่างรวดเร็วมีการแข่งขันสูงทั้งในด้านการศึกษา อาชีพ เศรษฐกิจ ดังนั้น การเตรียมคนรุ่นใหม่ให้มีทักษะที่จําเป็นเพื่อให้ดํารงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การศึกษาวิทยาศาสตร์นับเป็นปัจจัยลำดับต้น ๆ ที่ควรได้รับการพัฒนาในยุคที่โลกที่มีการแข่งขันสูง และจากการศึกษาพบว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพสามารถช่วยพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้ เช่น ช่วยพัฒนาทักษะการคิดระดับสูง การแก้ปัญหา รวมทั้งการสื่อสารและความร่วมมือ และทักษะทางสังคม (soft skills) ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าจัดการเรียนรู้ให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการฝึกปฏิบัติด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่าการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพมีความสำคัญอย่างมากในการช่วยเพิ่มทักษะในศตวรรษที่ 21 และยกระดับคุณภาพการศึกษา ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนของรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ก็ต้องมีการปรับให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงนี้

จากสถานการณ์และการพัฒนาที่ได้กล่าวมาข้างต้น คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จึงได้รวบรวมรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ที่เปิดสอนให้กับหลักสูตรต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี และพัฒนาเป็นเล่มหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568 โดยการบูรณาการองค์ความรู้สู่รายวิชา ตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสียที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนของหมวดวิชา เพื่อพัฒนาให้นักศึกษาให้พร้อมสู่การเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ มีความพร้อมและปรับตัวสู่บริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงไป เพื่อให้ตอบสนองต่อการพัฒนานักศึกษาให้มีทักษะความรู้ ทักษะความคิดและทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับการเตรียมพร้อมคนไทยในอนาคตให้สามารถปรับตัวและดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 ที่เป็นยุคแห่งการเปลี่ยนผ่านสู่ยุคดิจิทัลและอุดมไปด้วยเทคโนโลยีที่สร้างความพลิกผันได้อย่างมีคุณภาพและมีความสุข

**1.6.2 สถานการณ์ภายในที่ส่งผลต่อการปรับปรุงหมวดวิชา**

**ตามที่คณะวิทยาศาสตร์ ได้รับผิดชอบเปิดสอนรายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จำนวนหลายหลักสูตร เช่น หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สังกัดคณะวิทยาศาสตร์และสังกัดคณะเกษตรศาสตร์ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สังกัดคณะวิศวกรรมศาสตร์ หลักสูตรเภสัชศาสตรบัณฑิต สังกัดคณะเภสัชศาสตร์ หลักสูตรสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต สังกัดวิทยาลัยแพทยศาสตร์และการสาธารณสุข และหลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต กลุ่มวิชาเอกวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ นั้น ในปีการศึกษา 2568 ได้เริ่มมีหลักสูตรที่จำเป็นต้องดำเนินการพัฒนาหลักสูตรใหม่และหลักสูตรปรับปรุงให้เป็นไปตามประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 จึงส่งผลให้คณะวิทยาศาสตร์ ต้องดำเนินการปรับปรุงหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ให้สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรข้างต้นเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565 ต่อไป**

**1.**6**.**3 **ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย**

จากการวิเคราะห์ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้เสีย พบว่า ผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มHigh Power and Low Impact มีความต้องการและความคาดหวังให้นักศึกษามีความรู้ ทักษะและเทคนิคพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและเทคนิคเหล่านี้ในการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นตามบริบทของวิชาชีพของตนเองได้ สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา มีทักษะการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา การคิดแบบองค์รวม การคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และคิดแบบวิทยาศาสตร์ คิดคำนวณและวิเคราะห์เชิงตัวเลข รู้ทันสื่อและเทคโนโลยี เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต ทำงานร่วมกับร่วมกับผู้อื่นได้ดี และมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มHigh Power and High Impact มีความต้องการและความคาดหวังให้นักศึกษาที่เรียนรายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์มีความรู้พื้นฐาน ทักษะและเทคนิคขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นได้สำหรับนักศึกษาปัจจุบันซึ่งเป็นผู้มีส่วนได้เสียกลุ่มLow Power and Low Impact มีความต้องการและความคาดหวังในด้านการมีความรู้และทักษะวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นได้ ทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะแก้ปัญหาที่นำไปใช้งานจริงได้ เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

| กลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย | สรุปผลการวิเคราะห์ความคาดหวังและความต้องการ  ของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย |
| --- | --- |
| **High Power, Low Impact** | |
| อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | - มีความรู้พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับหลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง - เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้  - มีทักษะการเขียนเพื่อการสื่อสารดี การทำงานเป็นทีมดี ทักษะด้านปัญญา สามารถแก้ปัญหาได้จริง  - การรู้ทันสื่อและเทคโนโลยี สามารถประยุกต์ใช้งานได้อย่างถูกต้อง  - นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ต่อในชีวิตประจำวันและบริบทของวิชาชีพของตนเองได้  - เข้าใจวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปต่อยอดในการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นได้ - เข้าใจหลักการพื้นทางวิทยาศาสตร์เพื่อการแก้ปัญหา คิด วิเคราะห์ คำนวณ วางแผนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ  - นำความรู้ไปวิเคราะห์และสังเคราะห์ และประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเองและสังคมได้  - เข้าใจและประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาและในการเรียนได้  - เข้าใจ คิด วิเคราะห์ตามหลักวิทยาศาสตร์ และมีทักษะการทำปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พื้นฐาน  - มีทักษะการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา การคิดแบบองค์รวม การคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และคิดแบบวิทยาศาสตร์ คิดคำนวณและวิเคราะห์เชิงตัวเลขได้  - ทำงานร่วมกับคนอื่นได้อย่างดี และมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |
| วิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | มหาวิทยาลัยชั้นนำในอาเซียนที่ยกระดับคุณภาพชีวิตให้แก่สังคม |
| วิสัยทัศน์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี | ผลิตบัณฑิตชั้นแนวหน้า สร้างงานวิจัยระดับสากลและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศ |
| แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) | - หมุดหมายที่ 13 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต  - กลยุทธ์ที่ 1 คนไทยทุกช่วงวัยได้รับการพัฒนาในทุกมิติ  - กลยุทธ์ย่อยที่ 1.3 พัฒนาผู้เรียนช่วงวัยการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้มีสมรรถนะที่จำเป็นและเชื่อมโยงกับโลกของการทำงานในอนาคตและการสร้างสรรค์นวัตกรรม |
| **High Power, High Impact** | |
| อาจารย์ผู้สอนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ | - มีความรู้พื้นฐานและเทคนิคขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี  - นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง การแก้ปัญหาและในการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นได้ - มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ ทักษะการวิเคราะห์ตัวเลขในการแก้ปัญหา การใช้วิธีที่เหมาะในการแก้ปัญหา - ประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กับปัญหาในสาขาของตนเองได้  - เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหาได้ |
| **Low Power, Low Impact** | |
| นักศึกษาปัจจุบัน | - มีความรู้และทักษะวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นได้  - ทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย  - มีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะแก้ปัญหาที่นำไปใช้งานจริงได้  - มีความสามารถในการคำนวณ และการนำไปใช้กับการทำงานแต่ละสาขา  - เข้าใจในธรรมชาติและความสำคัญของวิทยาศาสตร์  - มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  - มีจิตวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  - เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างสร้างสรรค์ |

**หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลลัพธ์การเรียนรู้**

**2.1 ปรัชญาของหลักสูตร**

มุ่งเน้นการพัฒนานักศึกษาให้มีคุณธรรมและจริยธรรม ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ และทักษะในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล และสามารถประยุกต์ใช้ในการดำเนินชีวิตอย่างพอเพียงและการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเป็นพลเมืองดิจิทัลที่มีความรับผิดชอบและสำนึกดีต่อสังคม

**2.2 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร**

หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีคุณลักษณะ ดังนี้

1) มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหลักการ แนวคิดและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและสามารถประยุกต์ใช้ในการเรียนรายวิชาที่ต่อเนื่องได้

2) มีทักษะปฏิบัติการ เทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและสามารถนำไปใช้ในการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องได้

3) มีทักษะการแก้ปัญหา ทักษะทางวิทยาศาสตร์และทักษะทางเทคโนโลยีดิจิทัลและสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในการเรียนรายวิชาและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องได้

4) มีคุณธรรม จริยธรรม มีความซื่อสัตย์ มีเหตุผล มีใจเป็นกลาง มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย ทำงานร่วมกับผู้อื่น และตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

**หมวดที่ 3 รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**3.**1 **การกำหนดรหัสของรายวิชา**

รายวิชากำหนดรหัสและจำนวนชั่วโมงรายวิชาเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี   
ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2564 และตามประกาศของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ฉบับที่ 24/2567 เรื่อง แนวปฏิบัติการกำหนดรหัสรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์ (แก้ไขครั้งที่ 3) ฉบับประกาศ ณ วันที่ 29 เมษายน 2567 ดังนี้

**1) รหัสรายวิชา** ประกอบด้วยตัวเลขเจ็ดหลัก ดังนี้

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| เลขหลักที่หนึ่งและสอง | หมายถึง | คณะ/หลักสูตร |
| เลขหลักที่สามและสี่ | หมายถึง | ภาควิชา/ภาคงานสอน/กลุ่มวิชา/สาขาวิชา |
| เลขหลักที่ห้า | หมายถึง | ระดับของวิชา |
| เลขหลักที่หก | หมายถึง | หมวดวิชา หรือกลุ่ม หรือลำดับที่ของรายวิชา |
| เลขหลักที่เจ็ด | หมายถึง | ลำดับที่ของรายวิชา |

**2) ความหมายของตัวเลข** ดังนี้

(ก) เลขหลักที่หนึ่งและสอง เป็นตัวเลขกำหนดรหัสประจำคณะ/หลักสูตร ดังนี้

11 หมายถึง คณะวิทยาศาสตร์

(ข) เลขหลักที่สามและสี่ เป็นตัวเลขแสดงภาควิชา/ภาคงานสอน/กลุ่มวิชา/สาขาวิชา

เลขหลักที่สามและสี่ หมายถึง สังกัดภาควิชา  
01 หมายถึง รายวิชาที่สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

02 หมายถึง รายวิชาที่สังกัดภาควิชาเคมี

03 หมายถึง รายวิชาที่สังกัดภาควิชาฟิสิกส์

04 หมายถึง รายวิชาที่สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและ

คอมพิวเตอร์

05 หมายถึง รายวิชาที่ไม่สังกัดภาคใดในคณะวิทยาศาสตร์

(ค) เลขหลักที่ห้า เป็นตัวเลขแสดงระดับของวิชา ดังนี้

1 หมายถึง รายวิชาระดับชั้นปีที่ 1

2 หมายถึง รายวิชาระดับชั้นปีที่ 2

(ง) เลขหลักที่หกและเจ็ด เป็นตัวเลขแสดงลำดับของรายวิชา

00 - 99 หมายถึง ลำดับที่ของรายวิชา

**3.2 รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**3.2.1 รายวิชาที่สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

1101 101 ชีววิทยา 1 (Biology I) 3(3-0-6)

1101 102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory I) 1(0-3-0)

1101 103 ชีววิทยา 2 (Biology II) 3(3-0-6)

1101 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory II) 1(0-3-0)

1101 105 ชีววิทยาทั่วไป (General Biology) 3(3-0-6)

1101 106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory) 1(0-3-0)

1101 200 ชีวเคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Biochemistry) 3(3-0-6)

1101 201 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1(0-3-0)

(Fundamentals of Biochemistry Laboratory)

1101 202 ชีวเคมี (Biochemistry) 3(3-0-6)

1101 203 ปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory) 1(0-3-0)

1101 220 พันธุศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Genetics) 3(3-0-6)

1101 221 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น 1(0-3-0)

(Introduction to Genetics Laboratory)

1101 250 จุลชีววิทยาเบื้องต้น (Introduction to Microbiology) 3(3-0-6)

1101 251 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น 1(0-3-0)

(Introduction to Microbiology Laboratory)

1101 254 จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) 3(3-0-6)

1101 255 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology Laboratory) 1(0-3-0)

**3.2.2 รายวิชาที่สังกัดภาควิชาเคมี**

1102 100 เคมี 1 (Chemistry I) 3(3-0-6)

1102 101 ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I) 1(0-3-0)

1102 102 เคมี 2 (Chemistry II) 3(3-0-6)

1102 103 ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory II) 1(0-3-0)

1102 104 เคมีทั่วไป (General Chemistry) 3(3-0-6)

1102 105 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)

1102 106 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)

(Chemistry for Science Students I)

1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)

(Chemistry for Science Students II)

1102 110 เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) 3(3-0-6)

1102 111 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)

1102 112 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(Organic Chemistry for Science Students)

1102 120 เคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry) 3(3-0-6)

1102 121 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1 (Chemistry for Chemistry Students I) 3(3-0-6)

1102 122 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1 1(0-3-0)

(Chemistry for Chemistry Students Laboratory I)

1102 123 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2 (Chemistry for Chemistry Students II) 3(3-0-6)

1102 124 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2 1(0-3-0)

(Chemistry for Chemistry Students Laboratory II)

1102 125 การจัดการและการควบคุมอันตรายจากสารเคมี 2(2-0-4)

(Management and Chemical Hazard Control)

1102 130 หลักเคมีวิเคราะห์ (Principles fo Analytical Chemistry) 3(2-3-4)

1102 230 เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry) 3(3-0-6)

1102 231 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)

1102 301 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน (Fundamentals of Inorganic Chemistry) 3(3-0-6)

**3.2.3 รายวิชาที่สังกัดภาควิชาฟิสิกส์**

1103 103 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Physics for Biosciences) 3(3-0-6)

1103 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ (Physics for Science Students) 3(3-0-6)

1103 106 หลักฟิสิกส์ (Principles of Physics) 3(2-3-4)

1103 113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I) 1(0-3-0)

1103 114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II) 1(0-3-0)

1103 116 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(0-3-0)

(Physics Laboratory for Biosciences)

1103 119 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1(0-3-0)

(Physics Laboratory for Science Students)

1103 123 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I) 3(3-0-6)

1103 124 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II) 3(3-0-6)

1103 131 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics Laboratory) 1(0-3-0)

1103 132 ฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics) 3(3-0-6)

1103 134 ปฏิบัติการฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม 1(0-3-0)

(Physics and Environmental Instruments Laboratory)

1103 135 ฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Physics and Environmental Instruments)

**3.2.4 รายวิชาที่สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์**

1104 101 คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) 3(3-0-6)

1104 126 แคลคูลัส 1 (Calculus I) 3(3-0-6)

1104 127 แคลคูลัส 2 (Calculus II) 3(3-0-6)

1104 128 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1 (Calculus for Biosciences I) 3(3-0-6)

1104 129 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 2 (Calculus for Biosciences II) 3(3-0-6)

1104 141 สถิติเบื้องต้น (Elementary Statistics) 3(3-0-6)

1104 142 ชีวสถิติ (Biostatistics) 3(3-0-6)

1104 150ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ (Biostatistics in Biomedical Physics) 3(3-0**-**6)

1104 164 พื้นฐานการคำนวณในกระบวนการแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร 2(2-0-4)

(Basic Calculations for Food Processing and Engineering)

1104 165 เรขาคณิตเบื้องต้น (Introduction to Geometry) 3(3-0-6)

1104 166 พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น (Introduction to Abstract Algebra) 3(3-0-6)

1104 167 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-3-4)

(Introduction to Computer Technology)

1104 223 แคลคูลัส 3 (Calculus III) 3(3-0-6)

1104 241 ชีวสถิติสำหรับนักศึกษาพยาบาล (Biostatistics for Nursing Students) 1(1-0-2)

1104 251 สารสนเทศศาสตร์ทางการพยาบาล (Nursing Informatics) 1(1-0-2)

1104 257 การประยุกต์ใช้สารสนเทศทางการแพทย์ 3(1-4-4)

(Applications of Medical Informatic)

**3.3 คำอธิบายรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์**

**1) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**1101 101 ชีววิทยา 1 (Biology I) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

แนวคิดทางชีววิทยา กำเนิดและธรรมชาติของชีวิต เซลล์ เคมีกับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ เซลล์โปรคาริโอตและเซลล์ยูคาริโอต การหายใจของเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง ความสืบเนื่องของชีวิต ไมโทซิสและไมโอซิส รูปแบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรม โครงสร้างและหน้าที่ของดีเอ็นเอ การแสดงออกและการควบคุมการแสดงออกของยีน ทฤษฎี หลักฐานและกลไกวิวัฒนาการ ความหลากหลายทางชีวภาพ

Concepts in biology; origin and nature of life; cells, chemistry and life, cell structures and functions; prokaryotic and eukaryotic cells; cellular respiration; photosynthesis; perpetuation of life; mitosis and meiosis; patterns of inheritance; DNA structures and functions; expression and regulation of gene; theories, evidences and mechanisms of evolution; biodiversity

**1101 102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 (Biology Laboratory I) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 101 ชีววิทยา 1**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์กาเนลล์ การสังเคราะห์แสง การหายใจของเซลล์   
การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส การแบ่งเซลล์แบบไมโอซิส พันธุศาสตร์ อาณาจักรมอเนอรา อาณาจักรโปรตีสตา อาณาจักรฟังไจ อาณาจักรพืช อาณาจักรสัตว์

Use of microscope; cells and organelles; photosynthesis; cellular respiration; mitosis; meiosis; genetics; Monera; Protista; Fungi; Plantae; Animalia

**1101 103 ชีววิทยา 2 (Biology II) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 101 ชีววิทยา 1**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เซลล์และเนื้อเยื่อพืช สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพืช การทำงานของพืช เซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ พฤติกรรมและการสื่อสารในสัตว์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

Plant cells and tissues; plant morphology and anatomy; plant functions; animal cells and tissues; animal anatomy and physiology; animal behavior and communication; interaction between organisms and environment

**1101 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2 (Biology Laboratory II) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 103 ชีววิทยา 2**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เซลล์และเนื้อเยื่อพืช สัณฐานวิทยาของพืช กายวิภาคของพืช การทำงานของพืช เซลล์และเนื้อเยื่อสัตว์ สรีรวิทยาของสัตว์ โครงสร้างภายนอกและภายในของกบ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์ นิเวศวิทยา

Plant cells and tissues; plant morphology; plant anatomy; plant functions; animal cells and tissues; animal physiology; external and internal structures of frog; nervous system and sense organ; reproduction and development of animal; ecology

**1101 105 ชีววิทยาทั่วไป (General Biology) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ธรรมชาติและการกำเนิดของชีวิต เคมีกับชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์   
การสืบพันธุ์ของเซลล์และการสืบเนื่องของชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและการทำงานของพืช กายวิภาคและสรีรวิทยาของสัตว์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

Nature and origin of life; chemistry and life; cell structures and functions; cell reproduction and perpetuation of life; evolution and biological diversity; plant forms and functions; animal anatomy and physiology; interaction between organism and environment

**1101 106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป (General Biology Laboratory) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 105 ชีววิทยาทั่วไป**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์และออร์กาเนลล์ การสังเคราะห์แสง การหายใจของเซลล์   
การแบ่งเซลล์ สัณฐานวิทยาและกายวิภาคของพืช สรีรวิทยาและกายวิภาคของของสัตว์   
ความหลากหลายทางชีวภาพ

Use of microscope; cells and organelles; photosynthesis; cellular respiration; cell division; plant morphology and anatomy; animal physiology and anatomy; biodiversity

**1101 200 ชีวเคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Biochemistry) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 110 เคมีอินทรีย์**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและทางชีวภาพและหน้าที่ทางชีวภาพของชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคแฟคเตอร์ พลังงานของเซลล์   
เมแทบอลิซึมเบื้องต้นของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมันและกรดนิวคลีอิก การแสดงออกของยีนและการควบคุม

Structures, physical and biological properties and biological functions of biomolecules; carbohydrates; proteins; lipids; nucleic acids; enzymes and cofactors; cell bioenergetics; introduction to metabolisms of carbohydrates, proteins, lipids and nucleic acids; gene expression and regulation

**1101 201 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน 1(0-3-0)**

**(Fundamentals of Biochemistry Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 200 ชีวเคมีพื้นฐาน**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของน้ำตาล การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน การตกตะกอนโปรตีน   
การทดสอบคุณลักษณะของไขมัน คุณสมบัติของเอนไซม์ การสกัดดีเอ็นเอ

Qualitative analysis of sugars; quantitative analysis of proteins; protein precipitation; lipid characterization; enzyme properties; DNA extraction

**1101 202 ชีวเคมี (Biochemistry) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 103 ชีววิทยา 2 หรือ**

**1101 105 ชีววิทยาทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

โครงสร้าง สมบัติทางกายภาพและทางชีวภาพและหน้าที่ทางชีวภาพของชีวโมเลกุล คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน กรดนิวคลีอิก เอนไซม์และโคแฟคเตอร์ พลังงานของเซลล์   
เมแทบอลิซึมเบื้องต้น เมแทบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต เมแทบอลิซึมของโปรตีน เมแทบอลิซึมของไขมัน เมแทบอลิซึมของกรดนิวคลีอิก การแสดงออกของยีนและการควบคุม

Structures, physical and biological properties and biological functions of biomolecules; carbohydrates; proteins; lipids; nucleic acids; enzymes and cofactors; cell bioenergetics; introduction to metabolism; carbohydrate metabolism; protein metabolism; lipid metabolism; nucleic acid metabolism; gene expression and regulation

**1101 203 ปฏิบัติการชีวเคมี (Biochemistry Laboratory) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 202 ชีวเคมี**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของน้ำตาล การทดสอบชนิดของเอนไซม์ ปัจจัยที่มีผลต่อกลไกการทำงานของเอนไซม์ สเปกโทรโฟโตเมตรี การวิเคราะห์เชิงปริมาณของโปรตีน วิตามินซีและกรดไขมันอิสระ ค่าไอโอดีน การตกตะกอนโปรตีน

Qualitative analysis of sugars; qualitative test of enzyme; factors affecting enzyme mechanism; spectrophotometry; quantitative analysis of proteins, vitamin C and free fatty acid content; iodine number; protein precipitation

**1101 220 พันธุศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Genetics) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 103 ชีววิทยา 2 หรือ**

**1101 105 ชีววิทยาทั่วไป**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ประวัติของพันธุศาสตร์ การแบ่งเซลล์และการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมตามกฎของเมนเดล ปฏิสัมพันธ์ของยีนและความผันแปรของอัตราส่วนลูกรุ่น F2 ความน่าจะเป็นและการทดสอบไคสแควร์ มัลติเปิลอัลลีลและพันธุกรรมของหมู่เลือดมนุษย์   
สารพันธุกรรม การแสดงออกของยีนและการควบคุม การกลายพันธุ์ของยีนและความผิดปกติของโครโมโซม ลิงเกจและรีคอมบิเนชัน การกำหนดเพศในสิ่งมีชีวิตและการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนบนโครโมโซมเพศ ผลกระทบจากแม่และการถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมที่ถูกควบคุมด้วยยีนในไซโตพลาสซึม การถ่ายทอดลักษณะเชิงปริมาณ พันธุศาสตร์ประชากร วิทยาการทางพันธุศาสตร์และการประยุกต์ใช้

History of genetics; cell division and gametogenesis; Mendelian genetics of inheritance; gene interaction and variation of F2 offspring; probability and Chi-square test; multiple alleles and genetics of human blood group; genetic materials; gene expression and regulation; gene mutation and chromosome aberration; linkage and recombination; sex determination and sex-linked gene inheritance; maternal effect and cytoplasmic inheritance; quantitative inheritance; population genetics; science of genetics and applications

**1101 221 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น 1(0-3-0)**

**(Introduction to Genetics Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 103 ชีววิทยา 2 หรือ**

**1101 105 ชีววิทยาทั่วไป**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 220 พันธุศาสตร์เบื้องต้น**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การถ่ายทอดลักษณะพันธุกรรมในแมลงหวี่ การผสมที่พิจารณาลักษณะเดียวและสองลักษณะ การแบ่งเซลล์ ความน่าจะเป็นและการทดสอบไคสแควร์ พันธุศาสตร์ของหมู่เลือดและการตรวจหาเซ็กส์โครมาติน เซลล์พันธุศาสตร์ของสัตว์ ลักษณะพันธุกรรมเชิงปริมาณ พันธุศาสตร์เชิงประชากร การเตรียมโครโมโซมของมนุษย์โดยการเพาะเลี้ยงเซลล์ลิมโฟซัยส์ การจัดเรียงคาริโอไทป์และโรคพันธุกรรม

Transmission of heredity characteristics in *Drosophila*; monohybrid and dihybrid crosses; cell division; probability and Chi-square test; genetic of human blood groups and sex chromatin identification; animal cytogenetics; quantitative inheritance; population genetics; human chromosome preparation by lymphocyte culture; karyotyping and genetic disorders

**1101 250 จุลชีววิทยาเบื้องต้น (Introduction to Microbiology) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 101 ชีววิทยา 1 หรือ 1101 105 ชีววิทยาทั่วไป**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการของจุลชีววิทยา การเพาะเลี้ยงและการเจริญของจุลินทรีย์ การจัดจำแนกและการจัดหมวดหมู่ การสืบพันธุ์ เมแทบอลิซึม การควบคุมจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์ของจุลินทรีย์และพันธุวิศวกรรม โรคติดเชื้อและภูมิคุ้มกัน จุลชีววิทยาด้านการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

Principles of microbiology; cultivation and growth of microorganism; identification and classification; reproduction; metabolism; control of microorganism; genetics of microorganism and genetic engineering; infectious disease and immunity; microbiology in agriculture, food, industry and environment

**1101 251 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น 1(0-3-0)**

**(Introduction to Microbiology Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 250 จุลชีววิทยาเบื้องต้น**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ข้อปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการทางด้านจุลชีววิทยา ส่วนประกอบและการใช้งานกล้องจุลทรรศน์ การย้อมสีแบคทีเรีย เทคนิคการเพาะเลี้ยงและแยกเชื้อจุลินทรีย์ให้บริสุทธิ์ การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ การทำให้ปลอดเชื้อและการควบคุมเชื้อจุลินทรีย์ สัณฐานวิทยาของเชื้อรา การจัดจำแนกชนิดแบคทีเรีย การวิเคราะห์คุณภาพน้ำด้วยวิธีทางจุลชีววิทยา

Practices and safety in microbiological laboratory; parts and operation of microscope; bacterial staining; microbial cultivation and purification techniques; preparation of culture media; sterilization and control of microorganism; fungal morphology; bacterial identification; water quality analysis by microbiological method

**1101 254 จุลชีววิทยาทั่วไป (General Microbiology) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1101 200 ชีวเคมีพื้นฐาน และ**

**1101 201 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน**

**หรือ**

**1101 202 ชีวเคมี และ**

**1101 203 ปฏิบัติการชีวเคมี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการของกล้องจุลทรรศน์ สัณฐานวิทยา สรีรวิทยา เมแทบอลิซึม การสืบพันธุ์ พันธุกรรมและการเจริญของจุลินทรีย์ การจำแนกและการจัดหมวดหมู่ของจุลินทรีย์ การควบคุมการเจริญของจุลินทรีย์ การติดเชื้อและภูมิคุ้มกัน จุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร อาหาร อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม

Principles of microscope; morphology; physiology, metabolism, reproduction, genetics and growth of microorganism; identification and classifications of microorganism; microbial growth control; infection and immunity; microorganisms in agriculture, food, industry and environment

**1101 255 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-0)**

**(General Microbiology Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1101 254 จุลชีววิทยาทั่วไป**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ข้อปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา ส่วนประกอบและการใช้งานกล้องจุลทรรศน์ การย้อมสีแบคทีเรีย การเพาะเลี้ยง การแยก การควบคุม การจัดจำแนกและการจัดหมวดหมู่แบคทีเรียและรา การตรวจหาจำนวนจุลินทรีย์ในอาหาร น้ำ นม ดินและน้ำเสีย

Practices and safety in microbiological laboratory; parts and operation of microscope; bacterial staining; cultivation, isolation, control, classification and identification of bacteria and fungi; microbial enumeration test in food, water, milk, soil and sewage

**2) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาเคมี**

**1102 100 เคมี 1 (Chemistry I) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง จลนพลศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์เคมี

Atomic structures; periodic table; chemical bonding; stoichiometry; gases; liquids and solutions; solids; chemical kinetics; thermodynamics

**1102 101 ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory I) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 100 เคมี 1 หรือ**

**1102 106 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชา 1102 100 หรือ   
1102 106 มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ เครื่องแก้วและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี   
การเตรียมสารละลาย ปริมาณสัมพันธ์ พันธะเคมี กฎของแก๊ส โครงสร้างผลึก สมบัติคอลลิเกทีฟ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี

Laboratory safety; glassware and equipments in chemistry laboratory; solution preparation; stoichiometry; chemical bonding; gas law; crystal structures; colligative properties; chemical thermodynamics; chemical kinetics

**1102 102 เคมี 2 (Chemistry II) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 100 เคมี 1**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

สมดุลเคมี สมดุลกรดและเบส ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุ เคมีของธาตุเรพรีเซนเททีฟ   
เคมีของธาตุทรานซิชัน สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ ชีวเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม

Chemical equilibrium; acid-base equilibrium; electrochemistry; periodic table; chemistry of representative elements; chemistry of transition elements, complex compounds; nuclear chemistry; organic chemistry; biochemistry; environmental chemistry

**1102 103 ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory II) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 102 เคมี 2 หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชา 1102 102 หรือ   
1102 107 มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ค่าคงที่สมดุล ค่าคงที่สมดุลการละลาย การไทเทรตกรด–เบส ค่าคงที่การแตกตัวของกรดอ่อน ไฮโดรไลซิสและการเตรียมบัฟเฟอร์ ไฟฟ้าเคมี สมบัติของโลหะหมู่ 1A-2A การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนในสารละลาย สมบัติของอโลหะหมู่ 6A-7A การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของไอออนลบและไอออนบวก สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

Equilibrium constant; solubility product constant; acid–base titration; dissociation constant of weak acid; hydrolysis and buffer preparation; electrochemistry; properties of IA- IIA metal groups; qualitative analysis of ions in solution; properties of VIA- VIIA non-metal groups; qualitative analysis of anions and cations; hydrocarbon compounds

**1102 104 เคมีทั่วไป (General Chemistry) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เคมีกับชีวิต อะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ พันธะเคมีและแรงระหว่างโมเลกุล โมล ความเข้มข้นและปริมาณสัมพันธ์ อุณหพลศาสตร์เคมี จลนพลศาสตร์เคมี วัฏภาคของสารและการเปลี่ยนวัฏภาค ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส สารละลายและสมบัติของสารละลาย สมดุลเคมีและสมดุลการละลาย กรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์ เคมีนิวเคลียร์

Chemistry and life; atoms, periodic table and properties of elements; chemical bonds and intermolecular forces; moles, concentration and stoichiometry; thermochemistry; chemical kinetics; phase and phase changes, solid, liquids and gases, solutions and their properties; chemical and solubility equilibrium; acid-base; electrochemistry; organic chemistry; nuclear chemistry

**1102 105 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป (General Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 104 เคมีทั่วไป**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ปฏิกิริยาเคมีและปริมาณสัมพันธ์ อุณหพลศาสตร์เคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส ความว่องไวของโลหะ เคมีไฟฟ้า การวิเคราะห์คุณภาพน้ำ สารประกอบไฮโดรคาร์บอน

Chemical reactions and stoichiometry; chemical thermodynamics; colligative properties; chemical equilibrium; acid-base titration; reactivity of metals; electrochemistry; water quality analysis; hydrocarbon compounds

**1102 106 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

**(Chemistry for Science Students I)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง จลนศาสตร์เคมี อุณหพลศาสตร์เคมี

Stoichiometry; atomic structures; periodic table; chemical bonding; gases; liquids and solutions; solids; chemical kinetics; chemical thermodynamics

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)**

**(Chemistry for Science Students II)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 106 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า ตารางธาตุ เคมีของธาตุเรพรีเซนเททีฟ   
เคมีของธาตุทรานซิชัน สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีอินทรีย์ ชีวเคมี เคมีสิ่งแวดล้อม

Chemical equilibrium; acid-base equilibrium; electrochemistry; periodic table; chemistry of representative elements; chemistry of transition elements, complex compounds; nuclear chemistry; organic chemistry, biochemistry; environmental chemistry

**1102 110 เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 104 เคมีทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

พันธะเคมี ความเป็นกรดของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี สารประกอบไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ อัลดีไฮด์และคีโตน   
กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน สารชีวโมเลกุล

Chemical bonding; acidity of organic compounds; chemical reactions of organic compounds; stereochemistry; hydrocarbon compounds; alkyl halides; alcohols and phenol; ethers; aldehydes and ketones; carboxylic acids and derivatives; amines; biomolecules

**1102 111 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry Laboratory) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 110 เคมีอินทรีย์ หรือ**

**1102 112 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชา 1102 110 หรือ   
1102 112 มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เทคนิคพื้นฐานในการแยกสารอินทรีย์ การทำสารอินทรีย์ให้บริสุทธิ์ สมบัติทางกายภาพและเคมีของสารอินทรีย์

Basic techniques in separation of organic compounds; purification of organic compounds; physical and chemical properties of organic compounds

**1102 112 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)**

**(Organic Chemistry for Science Students)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 104 เคมีทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

โครงสร้างทางเคมี พันธะเคมี สมบัติทางกายภาพ ความเป็นกรด-เบส สเตอริโอเคมี ปฏิกิริยาของสารอินทรีย์ ไฮโดรคาร์บอน อัลคิลเฮไลด์ แอลกอฮอล์และฟีนอล อีเทอร์ อัลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ เอมีน สารชีวโมเลกุล

Chemical structures; chemical bonding; physical properties; acidity-basicity; stereochemistry; chemical reactions of organic compounds; hydrocarbons; alkyl halides; alcohols and phenols; ethers; aldehydes and ketones; carboxylic acids and derivatives; amines; biomolecules

**1102 120 เคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 102 เคมี 2 หรือ**

**1102 104 เคมีทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

พฤติกรรมของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง ฟังก์ชันสภาวะทางอุณหพลศาสตร์   
กฎของอุณหพลศาสตร์ พลังงานอิสระของกิ๊บส์ อุณหพลศาสตร์เคมีและสมดุลเคมี สมดุลระหว่างวัฏภาค จลนพลศาสตร์เคมีและอันดับของปฏิกิริยา กลไกการเกิดปฏิกิริยาและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ทฤษฎีการเกิดปฏิกิริยาเคมี เคมีไฟฟ้า ทฤษฎีของอิเล็กโทรไลต์และศักย์ไฟฟ้าเยื่อ ขั้วไฟฟ้าและเซลล์ไฟฟ้าเคมี อุณหพลศาสตร์ของเซลล์กัลวานิกที่ผันกลับได้ การใช้ประโยชน์จากแรงเคลื่อนไฟฟ้าของเซลล์

Ideal and real gas behaviors; thermodynamics state functions; laws of thermodynamics; Gibbs’s free energy; chemical thermodynamics and equilibrium; phase equilibrium; chemical kinetics and reaction order; reaction mechanism and factors affecting rate of reaction; theories of chemical reactions; electrochemistry; theories of electrolyte and membrane potential; electrode and electrochemical cell; thermodynamics of reversible galvanic cell; applications of electromotive force of cell

1102 121 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1 (**Chemistry for Chemistry Students I)** 3(3-0-6)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**โครงสร้างอะตอมและสมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลวและสารละลาย ของแข็ง อุณหพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี**

Atomic structures and periodic properties; chemical bonding; stoichiometry; gases; liquids and solutions; solids; chemical thermodynamics; chemical equilibrium

1102 122 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1 1(0-3-0)

(**Chemistry for Chemistry Students Laboratory I)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 121 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1

(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**สารเคมี เครื่องแก้วและอุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเคมี ความคลาดเคลื่อนในการใช้เครื่องมือ ปริมาณสัมพันธ์ พันธะเคมี แก๊ส โครงสร้างผลึก สมบัติคอลลิเกทีฟ อุณหพลศาสตร์เคมี สมดุลเคมี**

Chemicals; glasswares and equipments in chemistry laboratory; errors from basic equipments; stoichiometry; chemical bonding; gases; crystal structures; colligative properties; chemical thermodynamics; chemical equilibrium

1102 123 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2 (**Chemistry for Chemistry Students II)** 3(3-0-6)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 121 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**สมดุลกรด-เบส ไฟฟ้าเคมี ตารางธาตุ เคมีของธาตุเรพรีเซนเททีฟ เคมีของธาตุ  
ทรานซิชัน สารประกอบเชิงซ้อน เคมีนิวเคลียร์ เคมีเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม**

Acid-base equilibrium; electrochemistry; periodic table; chemistry of representative elements; chemistry of transition elements; complex compounds; nuclear chemistry; environmental chemistry

1102 124 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2 1(0-3-0)

(**Chemistry for Chemistry Students Laboratory II)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 123 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2

(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**การไทเทรตกรด-เบส ไฮโดรไลซ**ิ**ส บัฟเฟอร์ ปฏิกิริยาไฟฟ้าเคมี สมบัติของโลหะ  
เรพรีเซนเททีฟ สมบัติของอโลหะเรพรีเซนเททีฟ คลอไรด์ไอออนในน้ำ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ   
ธาตุทรานซิชัน**

Acid–base titration; hydrolysis; buffer; electrochemical reaction; properties of representative metals; properties of representative non-metals; chloride ions in water; dissolved oxygen in water; transition elements

1102 125 การจัดการและการควบคุมอันตรายจากสารเคมี 2(2-0-4)

(**Management and Chemical Hazard Control)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**อันตรายของสารเคมีและอุปกรณ์ป้องกันอันตราย เอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมี การจัดหมวดหมู่และจัดเก็บสารเคมีอันตราย สมบัติและการทำงานกับสารไวไฟ สารไวต่อปฏิกิริยา สารพิษและสารเคมีอันตรายอื่น การจัดการของเสียอันตราย กฎหมายเกี่ยวกับวัตถุอันตราย การออกแบบห้องปฏิบัติการ ระบบการประเมินความเสี่ยง การบริหารจัดการอุบัติเหตุและแผนระงับเหตุฉุกเฉินจากสารเคมีอันตราย**

Chemical hazards and protective equipments; chemical safety data sheets; classification and storage of hazardous chemical substances; properties and how to work with flammable, reactive, toxic and other hazardous chemical substances; hazardous waste management; laws of hazardous chemical substances; laboratory design; risk assessment system; hazardous chemical substances accident management and emergency response plan

**1102 130 หลักเคมีวิเคราะห์ (Principles fo Analytical Chemistry) 3(2-3-4)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 102 เคมี 2 หรือ**

**1102 104 เคมีทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เทคนิคและวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณ ความผิดพลาดในทางสถิติ การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก

การวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตกรดเบสเชิงซ้อน การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ หลักการของวิธีการวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า หลักการของวิธีทางโครมาโทกราฟี

Quantitative analysis techniques and methods; statistical errors; gravimetric methods of analysis; volumetric analysis; precipitation titration; complex acid-base titration; complex compound titration; redox titration; principles of electrochemical analysis methods; principles of chromatographic methods

**1102 230 เคมีวิเคราะห์ 3(3-0-6)**

**(Analytical Chemistry)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2 หรือ**

**1102 123 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เทคนิคของการวิเคราะห์เชิงปริมาณ การใช้วิธีทางสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลทางเคมี การวิเคราะห์โดยน้ำหนัก การวิเคราะห์โดยปริมาตร การไทเทรตแบบตกตะกอน การไทเทรตกรด-เบสเชิงซ้อน การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบรีดอกซ์ หลักการของวิธีวิเคราะห์ทางเคมีไฟฟ้า วิธีทางโครมาโทกราฟี วิธีทางสเปกโทรโฟโตเมทรี

Techniques of quantitative analysis; statistical methods for data analysis in chemistry; gravimetric analysis; volumetric analysis; precipitation titration; complex acid-base titration; complexometric titration; redox titration; principles of electrochemical analysis; chromatographic methods; spectrophotometric methods

**1102 231 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ 1(0-3-0)**

**(Analytical Chemistry Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1102 230 เคมีวิเคราะห์**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การไทเทรตแบบตกตะกอน การวิเคราะห์ปริมาณกรดและการเตรียมบัพเฟอร์   
การไทเทรตกรด-เบสเชิงซ้อน การไทเทรตสารประกอบเชิงซ้อน การไทเทรตแบบโพเทนชิโอเมทรี   
การวิเคราะห์ด้วยโครมาโทกราฟี การวิเคราะห์ด้วยสเปกโทรโฟโตเมทรี

Precipitation titration; acid content determination and buffer preparation; complex acid-base titration; complexometric titration; potentiometric titration; chromatographic analysis; spectrophotometric analysis

**1102 301 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน 3(3-0-6)**

**(Fundamentals of Inorganic Chemistry)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : 1102 102 เคมี 2 หรือ**

**1102 104 เคมีทั่วไป หรือ**

**1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

อะตอมและสัญลักษณ์เทอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุ แรงภายในโมเลกุล   
แรงระหว่างโมเลกุล ของแข็งอนินทรีย์ สารประกอบโคออร์ดิเนชัน การประยุกต์ใช้เคมีอนินทรีย์ใน  
ชั้นเรียน

Atoms and term symbols, Periodic table and their properties of the elements, intramolecular forces, intermolecular forces, inorganic solid, coordination compounds, application of inorganic chemistry in the classroom

**3) รายวิชาสังกัดภาควิชาฟิสิกส์**

**1103 103 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Physics for Biosciences) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

แนวคิดพื้นฐานด้านกลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล ความร้อน ไฟฟ้าและแม่เหล็ก   
คลื่น เสียง ทัศนศาสตร์

Basic concepts of mechanics; fluid mechanics; heat; electricity and magnetism; waves; sound; optics

**1103 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)**

**(Physics for Science Students)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการวัดและปริมาณทางฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้นและการชน กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ คลื่นกล ไฟฟ้า แม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์

Principles of measurement and physical quantities; motions; work and energy; linear momentum and collisions; fluid mechanics; heat and thermodynamics; mechanical waves; electricity; magnetism; electromagnetic waves; light and optics

**1103 106 หลักฟิสิกส์ (Principles of Physics) 3(2-3-4)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุล คลื่นและเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ แสง ทัศนศาสตร์และการประยุกต์ การทดลองทางฟิสิกส์

Force and laws of motion; work and energy; momentum and collision; rotational motion; equilibrium; waves and sound; heat and thermodynamics; electricity and magnetism; direct and alternating current circuits; light, optics and applications; physics experiments

**1103 113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 123 ฟิสิกส์ทั่วไป 1**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการของการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูล เทคนิคการเขียนกราฟและรายงาน ปริมาณฟิสิกส์ เวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน   
การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุล การเคลื่อนที่แบบมีคาบ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

Principles of measurement in physical quantities; data analysis; graphing techniques and reports; physical quantities; vector; kinetics; force and laws of motion; work and energy; rotational motion; equilibrium; periodic motions; mechanical waves; fluid mechanics; heat and thermodynamics

**1103 114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 124 ฟิสิกส์ทั่วไป 2**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เครื่องมือวัดทางไฟฟ้า ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ กฎของโอห์ม อิเล็กทรอนิกส์ ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Electrical measuring devices; electricity and magnetism; direct current circuit; alternating current circuit; Ohm’s law; electronics; optics; modern physics

**1103 116 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 1(0-3-0)**

**(Physics Laboratory for Biosciences)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 103 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการของการวัดปริมาณทางฟิสิกส์ การจัดการข้อมูล เทคนิคการเขียนกราฟและรายงาน กลศาสตร์ กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์

Principles of measurement in physical quantities; data manipulation; graphing techniques and reports; mechanics; fluid mechanics; thermodynamics

**1103 119 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1(0-3-0)**

**(Physics Laboratory for Science Students)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการวัด กราฟและการวิเคราะห์ข้อมูล การตกแบบอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์ การเคลื่อนที่แบบคาบ คลื่นนิ่ง กฎของโอห์ม การวัดสนามแม่เหล็ก  วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ  ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต

Principles of measurement; graphing methods and analyses; free falling; projectile motion; periodic motion; standing waves; Ohm’s law; measurement of magnetic field; alternating current circuit; geometric optics

**1103 123 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ปริมาณฟิสิกส์ เวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน   
โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมดุล การเคลื่อนที่แบบมีคาบ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์

Physical quantities; vector; kinetics; force and laws of motion; work and energy; momentum and collision; rotational motion; equilibrium; periodic motions; mechanical waves; fluid mechanics; heat and thermodynamics

**1103 124 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

สนามไฟฟ้าและแรงไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า วงจรไฟฟ้ากระแสตรง วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ สนามแม่เหล็กและแรงแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Electric field and electric force; capacitance; direct current circuits; alternating current circuits; magnetic field and force; electromagnetic induction; electromagnetic waves; optics; modern physics

**1103 131 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics Laboratory) 1(0-3-0)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 132 ฟิสิกส์เบื้องต้น**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ การจัดการข้อมูล การเขียนกราฟและรายงาน กลศาสตร์   
อุณหพลศาสตร์ การตกแบบอิสระ การเคลื่อนที่แบบโปรเจคไทล์และแบบคาบ คลื่นนิ่ง สนามแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้า  ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต

Measurement in physical quantities, data manipulation, graphing and report writing; mechanics; thermodynamics; free falling; projectile and periodic motions; standing waves; magnetic field; current circuit; geometric optics

**1103 132 ฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

หลักการของฟิสิกส์ การเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน กลศาสตร์ของไหล อุณหภูมิและความร้อน คลื่น แสงและทัศนศาสตร์ ไฟฟ้า แม่เหล็ก ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Principles of physics; motion; work and energy; momentum and collisions; fluid mechanics; temperature and heat; waves; light and optics; electricity; magnetism; nuclear physics; modern physics

**1103 134 ปฏิบัติการฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม 1(0-3-0)**

**(Physics and Environmental Instruments Laboratory)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : 1103 135 ฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม**

**(ยกเว้นเคยเรียนและผ่านวิชานี้มาก่อน)**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

การวัดปริมาณทางฟิสิกส์ เทคนิคการเขียนกราฟและการวิเคราะห์ กลศาสตร์ ของไหล คลื่นกล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ทัศนศาสตร์ ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ

Physical-quantity measurements; graphing techniques and analysis; mechanics; fluid; mechanical waves; heat and thermodynamics; optics; direct current; alternating current

**1103 135 ฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**

**(Physics and Environmental Instruments)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ปริมาณฟิสิกส์ เวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและกฎการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน   
การชนและโมเมนตัม ของไหล คลื่นกล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า ทัศนศาสตร์ หลักการวัดและเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม

Physical quantities; vector; kinetics; force and laws of motion; work and energy; collisions and momentum; fluids; mechanical waves; heat and thermodynamics; electricity; optics; principles of measurement and environmental instruments

**4) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์**

**1104 101 คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

เซต ตรรกศาสตร์และวิธีพิสูจน์ เรขาคณิตวิเคราะห์ในระนาบ เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น กำหนดการเชิงเส้น ความน่าจะเป็นขั้นเบื้องต้น ฟังก์ชันและกราฟ อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปรและการประยุกต์

Sets; logic and methods of proof; plane analytic geometry; matrices and systems of linear equations; linear programming; introduction to probability; functions and graphs; derivatives and integrals of functions of one variable and applications

**1104 126 แคลคูลัส 1 (Calculus I) 3(3-0-6)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ อินทิกรัล เทคนิคการอินทิเกรตและการประยุกต์ การประมาณค่าของอินทิกรัลจำกัดเขต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ

Limits and continuity; derivatives of functions and applications; integrals; techniques of integration and applications; approximations of definite integrals; improper integrals

**1104 127** แคลคูลัส **2 (Calculus II) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : **1104 126** แคลคูลัส **1**

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ปริภูมิสามมิติและเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรและอนุพันธ์ย่อย อินทิกรัลสองชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรมอนันต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์**

Three-dimensional space and vectors; functions of several variables and partial derivatives; double integrals and applications; sequences and infinite series; first order differential equations and applications

**1104 128** แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ **1 3(3-0-6)**

**(Calculus for Biosciences I)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**พีชคณิต ฟังก์ชันและกราฟ สมการถดถอย การจำลองแบบปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และอนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชัน การประยุกต์ของอนุพันธ์ในทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**

Algebra; functions and graphs; regression equations; modeling of biological science phenomena; limits and continuity; derivatives and partial derivatives of functions; applications of derivatives in biological science

**1104 129** แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ **2 (Calculus for Biosciences II) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : **1104 128** แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ **1**

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**อินทิกรัลและเทคนิคการอินทิเกรต อินทิกรัลไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของอินทิกรัล การประมาณค่าของอินทิกรัลจำกัดเขต สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ ลำดับ อนุกรมอนันต์ สมการผลต่าง**

Integrals and techniques of integration; improper integrals; applications of integrals; approximations of definite integrals; first order differential equations and applications; sequences; infinite series; difference equations

**1104 141** สถิติเบื้องต้น (**Elementary Statistics) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในทางสถิติ การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูล การประมาณค่าประชากร การแจกแจงความน่าจะเป็นของแบบจำลองที่ไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่อง เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติ   
การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน   
สถิติที่ไม่อิงพารามิเตอร์ การใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกและสถิติ**

Basic knowledge of statistics; data collection methods in statistics; data analysis and presentation; population estimation; probability distributions of discrete and continuous models; sampling techniques; sampling distributions; statistical inference; testing of hypothesis; regression analysis and correlation; analysis of variances (ANOVA); nonparametric statistics; use of graphical and statistical software

**1104 142** ชีวสถิติ(**Biostatistics) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลในทางสถิติ การวิเคราะห์และการนำเสนอข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ การคำนวณอัตราสถิติชีพ การปรับสู่มาตรฐานของอัตราสถิติชีพ การประมาณค่าประชากร ตารางชีพและการประยุกต์ใช้ในงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ   
การแจกแจงความน่าจะเป็น เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน สถิติที่ไม่อิงพารามิเตอร์**

Basic knowledge of statistics; data collection methods in statistics; data analysis and presentation in health science; computation of vital statistics rates; adjustment to standard of vital statistics rates; population estimation; vital table and applications to health science; probability distributions; sampling techniques; sampling distributions; estimation of parameters; testing of hypothesis; regression analysis and correlation; analysis of variances **(**ANOVA**)**; nonparametric statistics

**1104 150** ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์ **3(3-0-6)**

**(Biostatistics in Biomedical Physics)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**พื้นฐานการออกแบบการทดลอง การนำเสนอข้อมูลและสถิติทางวิทยาศาสตร์ชีวการแพทย์โดยมุ่งเน้นที่การประยุกต์ใช้และการตีความ พื้นฐานความน่าจะเป็น แบบจำลองที่ไม่ต่อเนื่องและแบบจำลองต่อเนื่อง การสุ่มตัวอย่างและขนาดตัวอย่าง การอนุมานเชิงสถิติ   
การทดสอบสมมติฐาน ค่าพีและช่วงความเชื่อมั่น การถดถอยและสหสัมพันธ์ วิธีการทางสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ การนำเสนอและการสื่อสารข้อมูลทางสถิติ การใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกและสถิติ**

Fundamentals of experimental design; data presentation and statistics in biomedical sciences focusing on application and interpretation; fundamentals of probability; discrete and continuous models; randomization and sample size; statistical inference; hypothesis testing; p**-**value and confidence intervals; regression and correlation; non**-**parametric statistical methods; presentation and communication of statistical data; use of graphical and statistical software

**1104 164** พื้นฐานการคำนวณในกระบวนการแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร **2(2-0-4)**

**(Basic Calculations for Food Processing and Engineering)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**หน่วยและมิติ หลักการวัด การวิเคราะห์ข้อมูล เทคนิคการเขียนกราฟและการเขียนรายงาน ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ อินทิกรัล เทคนิคการอินทิเกรตและการประยุกต์**

Unit and dimension; principles of measurement; data analysis; graphing techniques and report writing; limits and continuity; derivatives of functions and applications; integrals; techniques of integration and applications

**1104 165 เรขาคณิตเบื้องต้น (Introduction to Geometry) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : **ไ**ม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

สัจพจน์ของฮิลเบิร์ตสำหรับเรขาคณิตแบบยุคลิด เรขาคณิตนิวทรัล รูปหลายเหลี่ยม   
การเท่ากันทุกประการ และความคล้าย วงกลม ทฤษฎีบทของพีทาโกรัสและอัตราส่วนตรีโกณมิติ   
กฎของไซน์และโคไซน์ ทฤษฎีบทของเชวาและทฤษฎีบทของเมเนลอส การสร้างทางเรขาคณิต   
การแปลงทางเรขาคณิต อสมการเรขาคณิต เรขาคณิตนอกแบบยุคลิค

Hilbert’s axioms for Euclidean geometry; Neutral geometry; polygons; congruence and similarity; circles; Pythagoras theorem and trigonometric ratios; Sine and Cosine laws; Ceva theorem and Menelaus theorem; geometric construction; geometric transformations; geometric inequalities; non-Euclidean geometry

**1104 166 พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น (Introduction to Abstract Algebra) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน :1141 111 การใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

กรุปและฟังก์ชันสาทิสสัณฐาน ทฤษฎีบทของเคย์เลย์ ทฤษฎีบทของลากรานจ์ กรุปย่อยปรกติ กรุปผลหาร ริงขั้นแนะนำ พหุนาม การแก้สมการพหุนาม

Groups and homormorphisms; Cayley’s theorem; Lagrange’s theorem; normal subgroups; factor groups; introduction to rings; polynomial; polynomial equations solving

**1104 167 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-3-4)**

**(Introduction to Computer Technology)**

**รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี**

**รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี**

**เงื่อนไขพิเศษ :**  **ไม่มี**

ระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ขั้นตอนวิธี ภาษาโปรแกรมและการพัฒนา

แอปพลิเคชัน วิทยาการคำนวณ ฐานข้อมูลและข้อมูลขนาดใหญ่ การประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ ปัญญาประดิษฐ์ คอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้งานซอฟต์แวร์ประยุกต์พื้นฐาน

Computer system; computer network; algorithms; programming languages and application development; computing science; database and big data; cloud computing; artificial intelligence; computer graphic; basic application software usage

**1104 223** แคลคูลัส **3 (Calculus III) 3(3-0-6)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : **1104 127** แคลคูลัส **2**

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ระบบพิกัดในปริภูมิสามมิติ อินทิกรัลสามชั้น การเปลี่ยนตัวแปรในอินทิกรัลสามชั้น การประยุกต์ของอินทิกรัลสามชั้น อนุพันธ์และอินทิกรัลของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร สนามเวกเตอร์ อนุพันธ์ย่อยของสนามเวกเตอร์ เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์และเคิร์ล อินทิกรัลตามเส้นและทฤษฎีบทของกรีน อินทิกรัลตามผิว ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทของสโตกส์**

Coordinate systems in three dimensions; triple integrals; change of variables in triple integrals; applications of triple integrals; derivatives and integrals of vector-valued functions of one variable; vector fields; partial derivatives of vector fields; gradient, divergence and curl; line integrals and Green’s theorem; surface integrals; divergence theorem; Stokes’ theorem

1104 241 ชีวสถิติสำหรับนักศึกษาพยาบาล 1(1-0-2)

**(Biostatistics for Nursing Students)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ความรู้พื้นฐานทางชีวสถิติ ระเบียบวิธีทางสถิติ สถิติพรรณนา สถิติอนุมาน การใช้ประโยชน์ข้อมูลทางสถิติ การประยุกต์ใช้ในการวิจัยทางการพยาบาล**

Basic principles of biostatistics; statistical methods; descriptive statistics; inferential statistics; use of statistical data; applications in nursing research

1104 251 สารสนเทศศาสตร์ทางการพยาบาล(**Nursing Informatics)** 1(1-0-2)

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**แนวคิดของระบบสารสนเทศทางการพยาบาล เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับพยาบาล การพัฒนาระบบสารสนเทศทางการพยาบาล ระบบสารสนเทศในโรงพยาบาล ระบบสารสนเทศด้านการปฏิบัติการพยาบาล การออกแบบสื่อการเรียนรู้ทางการพยาบาล การสืบค้นข้อมูลและสารสนเทศทางการพยาบาล บริการของเทคโนโลยีกลุ่มเมฆ ประเด็นจริยธรรมในการใช้สารสนเทศ**

Concepts of nursing information system; information technology for nursing; development of nursing information system; hospital information system; information system in nursing practice; design of learning media in nursing; searching nursing data and information; cloud technology services; ethical issue in using information

110**4** 25**7** การประยุกต์ใช้สารสนเทศทางการแพทย์ 3(1-**4-4**)

**(Applications of Medical Informatic)**

รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน : ไม่มี

รายวิชาที่ต้องเรียนควบคู่กัน : ไม่มี

**เงื่อนไขพิเศษ : ไม่มี**

**ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศทางการแพทย์ การสื่อสารข้อมูลทางการแพทย์   
การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ กฎหมายว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์   
การออกแบบและพัฒนาสารสนเทศทางการแพทย์ เว็บไซต์ สิ่งพิมพ์และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ การเรียนรู้ด้วยเกมส์ รูปถ่าย วิดีโอและแอนิเมชัน แอพพลิเคชั่นบนมือถือและเทคโนโลยีเสมือนจริง การออกแบบและพัฒนาระบบการจัดการ ระบบบันทึกเวชระเบียนทางอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการจ่ายยา ระบบส่งต่อผู้ป่วย ระบบการแจ้งเตือน การแพ้ยา อันตรกิริยาระหว่างยาและความคลาดเคลื่อนจากการใช้ยา**

Importance of medical information technology; communication of medical information; media and informatics literacy; computer-related crime laws; design and development of medical informatics, website, printing and electronic medias, game-based learning, photos, videos and animations, applications on mobile devices and virtual technology; design and development of management system, electronic medical record system, drug prescribing system, patient referral system, alert system, drug allergy, drug interactions and medication errors

**หมวดที่ 4 การจัดกระบวนการเรียนรู้**

**4.1 ระบบการจัดการศึกษา**

**4.1.1 ระบบการจัดการศึกษา**: ระบบทวิภาค ภาคการศึกษาละ 15 สัปดาห์ และข้อกำหนดต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2564   
หมวดที่ 6 และ หมวดที่ 7

**4.1.**2 **ระบบการจัดการศึกษาใน**หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ **ใช้ในการเรียนการสอน** มีดังนี้

1) แบบชั้นเรียน (In-class learning) อย่างน้อยร้อยละ 80

2) แบบออนไลน์ผ่านระบบจัดการเรียนรู้ (Online Learning Management System: LMS) ไม่เกินร้อยละ 10

3) แบบผสมผสาน (Blended Learning) อย่างน้อยร้อยละ 10

**4.1.3 การดำเนินการหลักสูตร: วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอนตามปฏิทินการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนด**

วัน-เวลาราชการและ/หรือนอกวัน - เวลาราชการ

ภาคการศึกษาต้น ระหว่างเดือนมิถุนายน - ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย ระหว่างเดือนพฤศจิกายน - มีนาคม

ภาคการศึกษาฤดูร้อน ระหว่างเดือนเมษายน - พฤษภาคม (ถ้ามี)

**4.1.4 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค**: ไม่มี

**4.**2 **การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนข้ามมหาวิทยาลัย** เป็นไปตามเกณฑ์ที่กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม และมหาวิทยาลัยกำหนด เช่น

1) ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการเทียบโอน  
หน่วยกิตและผลการเรียนในระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

2) ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง แนวทางการดำเนินงานคลังหน่วยกิต  
ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565

3) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2564

4) ข้อบังคับมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ว่าด้วย การศึกษาตลอดชีวิตสำหรับบุคคลภายนอก   
พ.ศ. 2564

5) ประกาศมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี เรื่อง การเทียบความรู้และโอนผลการเรียนจากการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย พ.ศ. 2564

**4.3 ตารางแสดงผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)**

| **รหัสวิชาและชื่อวิชา** | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา (CLOs)** | **มาตรฐานคุณวุฒิระดับ**  **อุดมศึกษา** | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Knowledge** | | **Skills** | | **Ethics** | | **Character** | |
| (K) | | (S) | | (E) | | ( C ) | |
| **1) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** | | | | | | | | | |
| 1101 101 ชีววิทยา 1 (Biology I) | 1. อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามตามเป้าหมาย  4. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 102 ปฏิบัติการชีววิทยา 1  (Biology Laboratory I) | 1. อธิบายหลักการในการทำปฏิบัติการและความรู้พื้นฐานที่เชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีทางชีววิทยา  2. อภิปรายผลการปฏิบัติการโดยเชื่อมโยงการใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามทฤษฎี ความรู้ หลักกการทางชีววิทยาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  3. ปฏิบัติการทดลองโดยใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการการใช้งานของเครื่องมือและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบในการใช้ห้องทดลองและจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้อง | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 103 ชีววิทยา 2 (Biology II) | 1. อธิบายโครงสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ ระบบการทำงานของร่างกายสิ่งมีชีวิต และสามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ได้ถูกต้องตามข้อเท็จจริงและทฤษฎีีที่เป็นที่ยอมรับทางชีววิทยา  2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลขที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของร่างกายสิ่งมีชีวิตและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมได้ถูกต้องแม่นยำตามหลักการทางชีววิทยาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ในสาขาที่เกี่ยวข้อง  3. วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทำงานของร่างกายสิ่งมีชีวิตและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้  4. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 104 ปฏิบัติการชีววิทยา 2  (Biology Laboratory II) | 1. อธิบายหลักการในการทำปฏิบัติการและความรู้พื้นฐานที่เชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีทางชีววิทยา  2. อภิปรายผลการปฏิบัติการโดยเชื่อมโยงการใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามทฤษฎี ความรู้ หลักกการทางชีววิทยาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  3. ปฏิบัติการทดลองโดยใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการการใช้งานของเครื่องมือและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบในการใช้ห้องทดลองและจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้อง | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 105 ชีววิทยาทั่วไป (General Biology) | 1. อธิบายหลักการ ทฤษฎี และองค์ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับชีววิทยาในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามตามเป้าหมาย  4. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 106 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป  (General Biology Laboratory) | 1. อธิบายหลักการในการทำปฏิบัติการและความรู้พื้นฐานโดยเชื่อมโยงความรู้ทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามกระบวนการและหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์  2. อภิปรายผลการปฏิบัติการโดยเชื่อมโยงการใช้ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาอย่างถูกต้องตามกระบวนการและหลักวิชาการทางวิทยาศาสตร์  3. ปฏิบัติการทดลองโดยใช้เครื่องมือพื้นฐานทางชีววิทยาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการการใช้งานของเครื่องมือและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบในการใช้ห้องทดลองและจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้อง | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 200 ชีวเคมีพื้นฐาน  (Fundamentals of Biochemistry) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการเรียนรายวิชาที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์  2. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 201 ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน  (Fundamentals of Biochemistry Laboratory) | 1. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการทำปฏิบัติการหรือโครงงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมกับศาสตร์ของตนเอง  2. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 202 ชีวเคมี (Biochemistry) | 1. อธิบายองค์ความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีในชีวิตประจำวันได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการค้นคว้าและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จตามเป้าหมาย  4. แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จตามเป้าหมาย  5. มีความตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในการส่งงานตามกำหนดเวลา  6. มีความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 203 ปฏิบัติการชีวเคมี  (Biochemistry Laboratory) | 1. อธิบายหลักการและวิธีการทำปฏิบัติการทางชีวเคมีได้ถูกต้องตามกระบวนการและหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์  2. อภิปรายผลการทำปฏิบัติการโดยเชื่อมโยงความรู้พื้นฐานทางชีวเคมีตามกระบวนการและหลักวิชาทางวิทยาศาสตร์  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือในการทำปฏิบัติการทางชีวเคมีได้ถูกต้องตามหลักวิชาวิทยาศาสตร์  4. มีความตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในการส่งงานตามกำหนดเวลา  5. มีความเป็นผู้นำ ผู้ตามที่ดี รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม  6. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 220 พันธุศาสตร์เบื้องต้น  (Introduction to Genetics) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางพันธุศาสตร์และความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางพันธุศาสตร์  2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลทางพันธุศาสตร์ ได้ถูกต้องตามหลักการทางสถิติและทฤษฎีทางพันธุศาสตร์  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 221 ปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น  (Introduction to Genetics Laboratory) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้พื้นฐานทางพันธุศาสตร์ในการ ทำปฏิบัติการและการแก้ปัญหาในการปฏิบัติการตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  2. อธิบายและสรุปผลจากการปฏิบัติการโดยใช้ความรู้ทางพันธุศาสตร์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ ทักษะ เทคนิคที่สัมพันธ์กับปฏิบัติการทางพันธุศาสตร์และอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการและตามหลักจริยธรรมในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลอง | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 250 จุลชีววิทยาเบื้องต้น  (Introduction to Microbiology) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจุลชีววิทยาและความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางจุลชีววิทยา  2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลทางจุลชีววิทยา ได้ถูกต้องตามหลักการทางสถิติและทฤษฎีทางจุลชีววิทยา  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 251 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น  (Introduction to Microbiology Laboratory) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจุลชีววิทยาพื้นฐาน และความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางจุลชีววิทยา  2. ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางจุลชีววิทยา มาใช้ในการทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาพื้นฐานได้ถูกต้องตามเทคนิคและวิธีการทางจุลชีววิทยา  3. ปฏิบัติการทดลองทางด้านจุลชีววิทยาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  4. ส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อเวลา  5. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 254 จุลชีววิทยาทั่วไป  (General Microbiology) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจุลชีววิทยาและความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางจุลชีววิทยา  2. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลทางจุลชีววิทยา ได้ถูกต้องตามหลักการทางสถิติและทฤษฎีทางจุลชีววิทยา 3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1101 255 ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป  (General Microbiology Laboratory) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีทางจุลชีววิทยาพื้นฐาน และความรู้ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีทางจุลชีววิทยา  2. ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางจุลชีววิทยา มาใช้ในการทำปฏิบัติการทางจุลชีววิทยาพื้นฐานได้ถูกต้องตามเทคนิคและวิธีการทางจุลชีววิทยา  3. ปฏิบัติการทดลองทางด้านจุลชีววิทยาได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  4. แสดงออกโดยเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์  5. ปฏิบัติการทดลองและส่งงานที่ได้รับมอบหมายได้ตรงต่อเวลา  6. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย  7. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการอย่างเคร่งครัดต่อตลอดระยะเวลาที่ทำปฏิบัติการภายในห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| **2) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาเคมี** |  |  | |  | |  | |  | |
| 1102 100 เคมี 1 (Chemistry I) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 101 ปฏิบัติการเคมี 1  (Chemistry Laboratory I) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 102 เคมี 2 (Chemistry II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 103 ปฏิบัติการเคมี 2  (Chemistry Laboratory II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 104 เคมีทั่วไป (General Chemistry) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีทั่วไปได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีทั่วไปในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีสัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย  4. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 105 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป  (General Chemistry Laboratory) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 106 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 1  (Chemistry for Science Students I) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 107 เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์ 2  (Chemistry for Science Students II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 110 เคมีอินทรีย์ (Organic Chemistry) | 1. อธิบาย หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามหลักเคมีอินทรีย์  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีสัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย  3. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 111 ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์  (Organic Chemistry Laboratory) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีอินทรีย์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีอินทรีย์ได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีอินทรีย์และอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 112 เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์  (Organic Chemistry for Science Students) | 1. อธิบาย หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีอินทรีย์ตามหมู่ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามหลักเคมีอินทรีย์  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีสัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย  3 ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 120 เคมีฟิสิกัล (Physical Chemistry) | 1. อธิบายตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์ และเคมีไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. เลือกวิธีการคำนวณตัวแปรทางเทอร์โมไดนามิกส์ จลนพลศาสตร์ และเคมีไฟฟ้าได้ถูกต้องตามหลักทฤษฎี  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ  4. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 121 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1  (Chemistry for Chemistry Students I) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีสัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย  4. ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตและต่อการพัฒนาประเทศและทรัพยากรมนุษย์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 122 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 1  (Chemistry for Chemistry Students  Laboratory I) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 123 เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2  (Chemistry for Chemistry Students II) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีสัมฤทธิ์ผลตรงตามเป้าหมาย  4. ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตและต่อการพัฒนาประเทศและทรัพยากรมนุษย์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 124 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี 2  (Chemistry for Chemistry Students  Laboratory II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีพื้นฐานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีพื้นฐานได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีพื้นฐานและอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 125 การจัดการและการควบคุมอันตราย จากสารเคมี  (Management and Chemical Hazard Control) | 1. อธิบายหลักการและวิธีในการจัดการและควบคุมอันตรายจากสารเคมีได้ถูกต้องตามประเภทของสารเคมี  2. ดำเนินการจัดการและควบคุมอันตรายจากสารเคมีได้ถูกต้องตามวิธีการ  3. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 130 หลักเคมีวิเคราะห์  (Principles fo Analytical Chemistry) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์และปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสม  4. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ  7. ปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตและต่อการพัฒนาประเทศและทรัพยากรมนุษย์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 230 เคมีวิเคราะห์ (Analytical Chemistry) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 231 ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์  (Analytical Chemistry Laboratory) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนด  2. อธิบายผลการทดลองจากการทำปฏิบัติการทางเคมีวิเคราะห์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ทักษะ เทคนิคและวิธีการที่เกี่ยวกับปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ได้อย่างเหมาะสมกับแต่ละปฏิบัติการ  4. ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับเคมีวิเคราะห์และอธิบายผลการทดลองได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุตามเป้าหมาย  6. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1102 301 เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน  (Fundamentals of Inorganic Chemistry) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ ทฤษฎีและองค์ความรู้เกี่ยวกับเคมีอนินทรีย์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเคมีอนินทรีย์เพื่อสอนในชั้นเรียนได้  3. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมีประสิทธิภาพ  4. จรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ต่อการดำรงชีวิตและต่อการพัฒนาประเทศและทรัพยากรมนุษย์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| **3) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาฟิสิกส์** |  |  | |  | |  | |  | |
| 1103 103 ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  (Physics for Biosciences) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์พื้นฐานในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์  4. แสวงหาความรู้ มีความรับผิดชอบและมุ่งมั่นในการทำงานได้บรรลุเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 104 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์  (Physics for Science Students) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 106 หลักฟิสิกส์ (Principles of Physics) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ ไฟฟ้า และแม่เหล็ก ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์อธิบายความสัมพันธ์และสมการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ ไฟฟ้า และแม่เหล็ก ได้อย่างถูกต้อง  3. คำนวณปริมาณต่างๆ ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ ไฟฟ้า และแม่เหล็ก ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  4. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 113 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1  (General Physics Laboratory I) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. อธิบายการทดลอง ใช้เทคนิค เครื่องมือ ในการทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ  3. สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ถูกต้อง  4. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง  5. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนกราฟแสดงข้อมูลผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. ทำงานเสร็จได้ตรงต่อเวลาและมีประสิทธิภาพ  7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มอย่างเหมาะสม  8. ปฏิบัติตนได้ถูกตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 114 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2  (General Physics Laboratory II) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. อธิบายวิธีการทดลองและหลักการใช้เครื่องมือในปฏิบัติการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  3. สามารถใช้เครื่องมือในฏิบัติการทางฟิสิกส์ได้ถูกต้องเหมาะสมและปลอดภัย  4. สามารถวิเคราะห์และรายงานผลการทดลองทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. สามารถเขียนกราฟและวิเคราะห์ข้อมูลจากกราฟการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มอย่างเหมาะสม  7. ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 116 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ  (Physics Laboratory for Biosciences) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. อธิบายการทดลอง ใช้เทคนิค เครื่องมือ ในการทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ  3. สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ถูกต้อง  4. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง  5. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนกราฟแสดงข้อมูลผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. สามารถการทำงานเสร็จได้ตรงต่อเวลาและมีประสิทธิภาพ  7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มอย่างเหมาะสม  8. ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 119 ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับ นักศึกษาวิทยาศาสตร์  (Physics Laboratory for Science Students) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. อธิบายการทดลอง ใช้เทคนิค เครื่องมือ ในการทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ  3. สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ถูกต้อง  4. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง  5. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนกราฟแสดงข้อมูลผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. สามารถการทำงานเสร็จได้ตรงต่อเวลาและมีประสิทธิภาพ  7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มอย่างเหมาะสม  8. ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 123 ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I) | 1. อธิบายหลักการ ทฤษฎี หรือปรากฏการณ์ในธรรมชาติ และยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับหลักการทางฟิสิกส์ ได้แก่ หน่วยและการวัด ปริมาณฟิสิกส์และเวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน การอยู่ในสภาวะสมดุล การเคลื่อนที่แบบมีคาบ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล และความร้อนและอุณหพลศาสตร์  2. เขียนสมการและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง  3. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางฟิสิกส์ ได้แก่ หน่วยและการวัด ปริมาณฟิสิกส์และเวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน การอยู่ในสภาวะสมดุล การเคลื่อนที่แบบมีคาบ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล และความร้อนและอุณหพลศาสตร์  4. วิเคราะห์อย่างเป็นระบบและแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับหน่วยและการวัด ปริมาณฟิสิกส์และเวกเตอร์ จลนศาสตร์ แรงและการเคลื่อนที่ งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน การอยู่ในสภาวะสมดุล การเคลื่อนที่แบบมีคาบ คลื่นกล กลศาสตร์ของไหล และความร้อนและอุณหพลศาสตร์  5. เห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 124 ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีพื้นฐานทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า แม่เหล็ก และฟิสิกส์ยุคใหม่ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์อธิบายความสัมพันธ์และสมการทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า แม่เหล็ก และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้อย่างถูกต้อง  3. คำนวณปริมาณต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้า แม่เหล็ก และฟิสิกส์ยุคใหม่ได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  4. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการคิดวิเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. รับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 131 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น  (Introductory Physics Laboratory) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. อธิบายการทดลอง ใช้เทคนิค เครื่องมือ ในการทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการ  3. สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ถูกต้อง  4. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง  5. ประยุกต์ใช้หลักการเขียนกราฟแสดงข้อมูลผลการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ  6. สามารถการทำงานเสร็จได้ตรงต่อเวลาและมีประสิทธิภาพ  7. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มอย่างเหมาะสม  8. ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 132 ฟิสิกส์เบื้องต้น (Introductory Physics) | 1. อธิบายความรู้ หลักการ ทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์การคํานวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางฟิสิกส์ได้  3. วิเคราะห์อย่างเป็นระบบและแก้โจทย์ปัญหากับหลักการทางฟิสิกส์ได้  4. สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองและ ประสานงานเพื่อแก้ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย  5. รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายและพัฒนาตนเองอย่างเหมาะสม | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 134 ปฏิบัติการฟิสิกส์และเครื่องมือ วัดทางสิ่งแวดล้อม  (Physics and Environmental Instruments Laboratory) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม  2. มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและเทคนิคที่ถูกต้องในการทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้  3. สามารถใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและทำปฏิบัติการทางฟิสิกส์พื้นฐานได้ถูกต้อง  4. ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง  5. ใช้ทักษะการคำนวณในการวิเคราะห์กราฟและข้อมูลการวัดในเชิงสถิติได้อย่างถูกต้อง  6. ทำปฏิบัติการและส่งรายงานได้ตรงตามเวลา  7. สามารถทำปฏิบัติการ/ประสานงานกับผู้อื่นได้  8. ปฏิบัติตนได้ถูกต้องตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1103 135 ฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทาง สิ่งแวดล้อม (Physics and Environmental Instruments) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์พื้นฐานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม  2. วิเคราะห์โจทย์ปัญหาและแก้ปัญหาอย่างมีระบบ  3. คำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้องตามหลักการ  4. ประยุกต์ความรู้ รู้วิธีการหาแหล่งข้อมูลและเรียนรู้ด้วยตนเองได้  5. ปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| **4) รายวิชาที่สังกัดภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์** | | |  | |  | |  | |  |
| 1104 101 คณิตศาสตร์ทั่วไป (General Mathematics) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 126 แคลคูลัส 1 (Calculus I) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 127 แคลคูลัส 2 (Calculus II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 128 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ 1  (Calculus for Biosciences I) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 129 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ 2  (Calculus for Biosciences II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 141 สถิติเบื้องต้น  (Elementary Statistics) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 142 ชีวสถิติ (Biostatistics) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 150ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์  (Biostatistics in Biomedical Physics) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และสถิติพื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 151 แคลคูลัสทางฟิสิกส์ชีว การแพทย์ 1  (Calculus in Biomedical PhysicsI) | 1. อธิบายหลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 152แคลคูลัสทางฟิสิกส์ชีว การแพทย์ 2  (Calculus in Biomedical Physics II) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 158 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น  (Introduction to Programming) | 1. ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  2. เทคนิค เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานเพื่อเขียนโปรแกรม  3. ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 159 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์  (Object**-**oriented Programming) | 1. ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  2. เทคนิค เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานเพื่อเขียนโปรแกรม  3. ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 160 การเขียนโปรแกรมสำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่  (Mobile Application Programming) | 1. ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  2. เทคนิค เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานเพื่อเขียนโปรแกรม  3. ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 161 การรวบรวมข้อมูลและการ นำเสนอ  (Data Collection and Data Visualization) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานกับการรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานเพื่อการรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอได้บรรลุเป้าหมาย  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ และมีความรอบคอบในการทำงานได้บรรลุเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 162 การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานกับการเรียนรู้ของเครื่องได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการเรียนรู้ของเครื่องได้บรรลุเป้าหมาย  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ และมีความรอบคอบในการทำงานได้บรรลุเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 163การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยหลักการ วิทยาการข้อมูล  (Data Analytics with Data Science Principles) | 1. เข้าใจและสามารถอธิบายได้ถึงแนวคิดพื้นฐานในการเขียนโปรแกรม  2. ประยุกต์ความรู้เพื่อเขียนโปรแกรมได้  3. มีทักษะ เทคนิคที่สัมพันธ์กับการเขียนโปรแกรมและอธิบายโปรแกรมได้ถูกต้องตามหลักวิชาการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐาน  4. ปฏิบัติตามกฎระเบียบของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 164 พื้นฐานการคำนวณในกระบวน การแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร  (Basic Calculations for Food Processing and Engineering) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีความยืดหยุ่น มีความสามารถในการทำงานเป็นทีม และการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 165 เรขาคณิตเบื้องต้น  (Introduction to Geometry) | 1. อธิบายสัจพจน์ของฮิลเบิร์ตสำหรับเรขาคณิตแบบยุคลิดได้  2. อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับเรขาคณิตนิวทรัลรูปหลายเหลี่ยม การเท่ากันทุกประการและความคล้ายได้  3. อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับสมบัติวงกลมได้  4. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทของพีทาโกรัสและอัตราส่วนตรีโกณมิติ กฎของไซน์และโคไซน์ทฤษฎีบทของเชวาและทฤษฎีบทของเมเนลอสได้  5. อธิบายวิธีการสร้างทางเรขาคณิตและการแปลงทางเรขาคณิตได้  6. อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับสมบัติอสมการเรขาคณิตได้  7. อธิบายและให้เหตุผลเกี่ยวกับสมบัติเรขาคณิตนอกแบบยุคลิคได้ |  | |  | |  | |  | |
| 1104 166 พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น  (Introduction to Abstract Algebra) | 1. บอกนิยามและพิสูจน์บางข้อความที่เกี่ยวกับกรุปและฟังก์ชันสาทิสสัณฐานได้  2. ประยุกต์ใช้ทฤษฎีบทของเคย์เลย์ ทฤษฎีบทของลากรานจ์แก้ปัญหาตามบริบทได้  3. บอกนิยามและพิสูจน์บางข้อความที่เกี่ยวกับกรุปย่อยปรกติ กรุปผลหารและริงได้  4. อธิบายสมบัติของพหุนามและแก้สมการพหุนามได้ |  | |  | |  | |  | |
| 1104 167 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  (Introduction to Computer Technology) | 1. อธิบายแนวคิด หลักการ องค์ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้นได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้นในการออกแบบสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการและเหมาะสมกับบริบทของห้องเรียน  3. ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้นด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ  4. ใช้ทักษะด้านดิจิทัล การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหา การสื่อสาร การทำงานเป็นทีม และความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายหรืองานในหน้าที่ด้วยความเชื่อมั่นในตนเองและมีผลสัมฤทธิ์ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ  5. เห็นคุณค่าขององค์ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการพัฒนาประเทศและทรัพยากรมนุษย์ |  | |  | |  | |  | |
| 1104 223 แคลคูลัส 3 (Calculus III) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 241 ชีวสถิติสำหรับนักศึกษาพยาบาล  (Biostatistics for Nursing Students) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีพื้นฐานทางชีวสถิติทางการพยาบาลในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ที่กำหนดและถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง สามารถสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ และปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 251 สารสนเทศศาสตร์การพยาบาล  (Nursing Informatics) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางสารสนเทศศาสตร์ทางการพยาบาลถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและทักษะทางสังคมในการทำงานเป็นทีม การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง การสื่อสารและการปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมายได้บรรลุเป้าหมาย  3. ใช้ข้อมูลสารสนเทศศาสตร์ทางการพยาบาลและปฏิบัติตนได้สอดคล้องกับจรรยาบรรณ | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |
| 1104 257 การประยุกต์ใช้สารสนเทศ ทางการแพทย์  (Applications of Medical Informatic) | 1. ประยุกต์ใช้ความรู้ หลักการและทฤษฎีทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานกับสารสนเทศทางการแพทย์ได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ  2. ใช้ทักษะการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือและวิธีการทางเทคโนโลยีดิจิทัลพื้นฐานเพื่อบริหารจัดการสารสนเทศทางการแพทย์ได้บรรลุเป้าหมาย  3. มีความตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบ มีความซื่อสัตย์ และมีความรอบคอบในการทำงานได้บรรลุเป้าหมาย | ✓ | | ✓ | | ✓ | |  | |

**การรับรองความถูกต้อง**

**ลงชื่อ (**รองคณบดีฝ่ายวิชาการ**)**

**(**รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ศรี สุภาษร**)**

**รับรองความถูกต้องของข้อมูลโดยคณบดี**

**ลงชื่อ**

**(**ศาสตราจารย์ ดร.ศิริพร จึงสุทธิวงษ์**)**

**คณบดีคณะ**วิทยาศาสตร์

**ภาคผนวก**

# ภาคผนวกที่ 1

# ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และการดำเนินการของคณะกรรมการพัฒนาหมวดวิชา

**ข้อเสนอแนะของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
และการดำเนินการของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร**

| **ข้อเสนอแนะ ของคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ** | **การดำเนินการ ของ**คณะกรรมการพัฒนาหมวดวิชา |
| --- | --- |
| **คณะกรรมการวิพากษ์หมวดวิชา** | |
| ปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหมวดวิชาให้สอดคล้องกับระดับของการเรียนกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ซึ่งบางหลักสูตรเรียนเพียง 1 – 2 วิชาเท่านั้น | มีการปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ของหมวดวิชาให้สามารถบรรลุได้ชัดเจนขึ้น เป็น  GSLO1 อธิบายความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์  GSLO2 ทำปฏิบัติการและอธิบายผลของปฏิบัติการวิทยาศาสตร์พื้นฐานได้ถูกต้องตามเทคนิค หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์  GSLO3 ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และสอดคล้องตามจรรยาบรรณวิทยาศาสตร์ |
| เพิ่ม “การแก้ปัญหา” ลงไปผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหมวดวิชา | มีการปรับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชาให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหมวดวิชา |

ภาคผนวกที่ 2

ผลวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหมวดวิชา  
กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ อัตลักษณ์ ปรัชญามหาวิทยาลัย   
และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

**ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับ**หมวดวิชา

**กับวิสัยทัศน์ พันธกิจ อัตลักษณ์ ปรัชญา ปรัชญาการศึกษา และความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย**

| **สารสนเทศจากการรับฟังเพื่อนำมากำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้** | **ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ได้**  **จากการวิเคราะห์สารสนเทศ** |
| --- | --- |
| GSLO |
| **วิสัยทัศน์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  มหาวิทยาลัยชั้นนำในอาเซียน ที่ยกระดับคุณภาพชีวิตให้แก่สังคม | ✓ |
| **พันธกิจมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  พันธกิจที่ 1 สร้างบัณฑิตที่มีทักษะสูงของแต่ละวิชาชีพเพื่อตอบโจทย์อุตสาหกรรม รวมทั้งการมีทักษะเป็นผู้ประกอบการ | ✓ |
| **อัตลักษณ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  สร้างสรรค์  สามัคคี  สำนึกดีต่อสังคม | ✓ |
| **ปรัชญามหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีสร้างสติและปัญญาแก่สังคมบนพื้นฐานความพอเพียง | ✓ |
| **ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  จัดการศึกษาที่มุ่งพัฒนาบุคคลทุกช่วงวัยให้มีนิสัยใฝ่รู้ใฝ่เรียน (Lifelong Learning) มีความสามารถด้านวิชาชีพและวิชาการที่เน้นใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม (Technology and Innovation) ในการสร้างองค์ความรู้ (Knowledge) ทักษะใหม่ๆ (New Skills) และความเป็นผู้ประกอบการ (Entrepreneurship) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางแบบ Blended Learning และ Technology-enhanced Learning ฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตตามแนวทางการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDG) เป็นที่ยอมรับในแวดวงวิชาการระดับชาติและนานาชาติ | ✓ |
| **วิสัยทัศน์คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  ผลิตบัณฑิตชั้นแนวหน้า สร้างงานวิจัยระดับสากลและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาประเทศ | ✓ |
| **พันธกิจคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี :**  พันธกิจที่ 1 ผลิตบัณฑิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีทักษะด้านการปฏิบัติงาน | ✓ |
| **ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรที่เลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ (High Power, Low Implact) :**  มีความต้องการและความคาดหวังให้นักศึกษามีความรู้ ทักษะและเทคนิคพื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างถูกต้อง สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะและเทคนิคเหล่านี้ในการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นตามบริบทของวิชาชีพของตนเองได้ สามารถบูรณาการองค์ความรู้ในการแก้ไขปัญหา มีทักษะการคิดและวิเคราะห์ในการแก้โจทย์ปัญหา การคิดแบบองค์รวม การคิดวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหา และคิดแบบวิทยาศาสตร์ คิดคำนวณและวิเคราะห์เชิงตัวเลข รู้ทันสื่อและเทคโนโลยี เรียนรู้ได้ด้วยตนเองตลอดชีวิต ทำงานร่วมกับร่วมกับผู้อื่นได้ดี และมีจิตสำนึกและตระหนักในการปฏิบัติตามจรรยาบรรณทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ |
| **ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในกลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ (High Power, High Implact) :**  มีความต้องการและความคาดหวังให้นักศึกษาที่เรียนรายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์มีความรู้พื้นฐาน ทักษะและเทคนิคขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาและการเรียนชั้นปีที่สูงขึ้นได้ | ✓ |
| **ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย กลุ่มนักศึกษาปัจจุบัน (Low Power, Low Implact) :**  มีความต้องการและความคาดหวังในด้านการมีความรู้และทักษะวิทยาศาสตร์พื้นฐานและนำไปต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นได้ ทำปฏิบัติการและใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย มีทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะแก้ปัญหาที่นำไปใช้งานจริงได้ เห็นคุณของวิทยาศาสตร์ และมีจิตวิทยาศาสตร์และจรรยาบรรณทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | ✓ |
| **แผนด้านการอุดมศึกษาเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ พ.ศ. 2564-2570 กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม :** | ✓ |
| **ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 :**  ยุทธศาสตร์ที่ 3 ยุทธศาสตร์การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ โดยการปรับเปลี่ยนค่านิยมและวัฒนธรรม (Transformation of Culture) เพื่อสร้างคนไทยที่มีคุณภาพ คุณธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย เคารพกฎหมาย การพัฒนาศักยภาพคนตลอดช่วงชีวิต การปฏิรูปการเรียนรู้แบบพลิกโฉม (Transformation of Learning) | ✓ |
| **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) :**  หมุดหมายที่ 12 ไทยมีกำลังคนสมรรถนะสูง มุ่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ตอบโจทย์การพัฒนาแห่งอนาคต  กลยุทธ์ที่ 1 คนไทยทุกช่วงวัยได้รับการพัฒนาในทุกมิติ  กลยุทธ์ย่อยที่ 1.3 พัฒนาผู้เรียนช่วงวัยการศึกษาระดับอุดมศึกษาให้มีสมรรถนะที่จำเป็นและเชื่อมโยงกับโลกของการทำงานในอนาคตและการสร้างสรรค์นวัตกรรม | ✓ |
| **ประกาศกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรื่อง กำหนดปรัชญาการอุดมศึกษาไทยและระบบอุดมศึกษาใหม่ ด้านการสร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคน**  การอุดมศึกษาไทย มุ่งสร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคนในทุกช่วงวัย (Lifelong Learning) ให้เป็นผู้มีคุณธรรม จริยธรรม และมีสมรรถนะ (Competency) ที่จำเป็น และรองรับสังคมและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปอย่างฉับพลัน (Disruption) ทั้งในปัจจุบันและอนาคตได้เป็นอย่างดี รวมถึงเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน (Competitiveness) ของประเทศในระดับสากล และยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน แต่ในขณะเดียวกัน ก็มีความรักและภูมิใจในสถาบัน วัฒนธรรมและประเพณีที่ดีงามของชาติ ทั้งนี้ ให้การสร้างบัณฑิตและพัฒนากำลังคนต้องทำร่วมกับภาคส่วนต่าง ๆ เช่น ภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาสังคม และชุมชนอย่างใกล้ชิด | ✓ |
| **ประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2565** | ✓ |
| **กฎกระทรวง มาตรฐานการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 และประกาศคณะกรรมการมาตรฐานการอุดมศึกษา เรื่อง รายละเอียดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565** | ✓ |

**ภาคผนวกที่ 3**

**ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge-Skills-Attitude**

**ตารางแสดงรายวิชา กับ Knowledge-Skills-Attitude**

| **รายวิชา** |  | **Knowledge**-**Skills**-**Attitude** |
| --- | --- | --- |
| 1101 101 **ชีววิทยา** 1 (Biology I) | 3(3-0-6) | K1, K8, S8, S9, A3, A4, |
| 1101 102 **ปฏิบัติการชีววิทยา** 1 (Biology Laboratory I) | 1(0-3-0) | K1, K8, S1, S11, A8, |
| 1101 103 **ชีววิทยา** 2 (Biology II) | 3(3-0-6) | K1, K8, S8, S9, A3, A4, |
| 1101 104 **ปฏิบัติการชีววิทยา** 2 (Biology Laboratory II) | 1(0-3-0) | K1, S1, A8 |
| 1101 105 **ชีววิทยาทั่วไป (**General Biology) | 3(3-0-6) | K1, K8, S1, S11, A8, |
| 1101 106 **ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป**  **(**General Biology Laboratory) | 1(0-3-0) | K1, K8, S1, S11, A8, |
| 1101 200 **ชีวเคมีพื้นฐาน**  **(**Fundamentals of Biochemistry) | 3(3-0-6) | K7, S11, A1, A3, A4, |
| 1101 201 **ปฏิบัติการชีวเคมีพื้นฐาน**  **(**Fundamentals of Biochemistry Laboratory) | 1(0-3-0) | K14, S1, A1, A3, A4, A8, |
| 1101 202 **ชีวเคมี (**Biochemistry) | 3(3-0-6) | K7, S10, S11, A3, A4, A7 |
| 1101 203 **ปฏิบัติการชีวเคมี**  **(**Biochemistry Laboratory) | 1(0-3-0) | K14, S4, A3, A4, A7, A8 |
| 1101 220 **พันธุศาสตร์เบื้องต้น**  **(**Introduction to Genetics) | 3(3-0-6) | K1, K8, S10, A4 |
| 1101 221 **ปฏิบัติการพันธุศาสตร์เบื้องต้น**  **(**Introduction to Genetics Laboratory) | 1(0-3-0) | K1, K8, S1, A8 |
| 1101 250 **จุลชีววิทยาเบื้องต้น**  **(**Introduction to Microbiology) | 3(3-0-6) | K1, K8, S10 |
| 1101 251 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาเบื้องต้น**  **(**Introduction to Microbiology Laboratory) | 1(0-3-0) | K11, S11, A1, A3, A4, A8 |
| 1101 254 **จุลชีววิทยาทั่วไป (**General Microbiology) | 3(3-0-6) | K4, S11, A1, A3, A4 |
| 1101 255 **ปฏิบัติการจุลชีววิทยาทั่วไป**  **(**General Microbiology Laboratory) | 1(0-3-0) | K11, S11, A1, A3, A4, A8 |
| 1102 100 **เคมี** 1 (Chemistry I) | 3(3-0-6) | K2, S10, A1 |
| 1102 101 **ปฏิบัติการเคมี** 1(Chemistry Laboratory I) | 1(0-3-0) | K2, K7, S2, S10, A1 |
| 1102 102 **เคมี** 2 (Chemistry II) | 3(3-0-6) | K2, S10, A1 |
| 1102 103 **ปฏิบัติการเคมี** 2  (Chemistry Laboratory II) | 1(0-3-0) | K2, K9, S9, S11, A3, A4, A8 |
| 1102 104 **เคมีทั่วไป (**General Chemistry) | 3(3-0-6) | K2, S8, S14, A1, A2, |
| 1102 105 **ปฏิบัติการเคมีทั่วไป**  **(**General Chemistry Laboratory) | 1(0-3-0) | K2, K9, S9, S11, A3, A4, A8 |
| 1102 106 **เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์** 1  (Chemistry for Science Students I) | 3(3-0-6) | K2, K7, S2, S10, A1 |
| 1102 107 **เคมีสำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์** 2  (Chemistry for Science Students II) | 3(3-0-6) | K2, K7, S2, S10, A1 |
| 1102 110 **เคมีอินทรีย์ (**Organic Chemistry) | 3(3-0-6) | K2, S1, A1 |
| 1102 111 **ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์**  **(**Organic Chemistry Laboratory) | 1(0-3-0) | K2, K7, S2, S2, S10, A1 |
| 1102 112 **เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์**  (Organic Chemistry for Science Students) | 3(3-0-6) | K2, S1, A1 |
| 1102 120 **เคมีฟิสิกัล** (Physical Chemistry) | 3(3-0-6) | K2, K2, S1, A1 |
| 1102 121 **เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี** 1  (Chemistry for Chemistry Students I) | 3(3-0-6) | K1, K1, S1, A1 |
| 1102 122 **ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี** 1  (Chemistry for Chemistry Students Laboratory I) | 1(0-3-0) | K2, K7, S2, S2, S10, A1 |
| 1102 123 **เคมีสำหรับนักศึกษาเคมี** 2  (Chemistry for Chemistry Students II) | 3(3-0-6) | K2, K2, S1, A1 |
| 1102 124 **ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักศึกษาเคมี** 2  (Chemistry for Chemistry Students Laboratory II) | 1(0-3-0) | K2, K7, S2, S10, A1 |
| 1102 125 **การจัดการและการควบคุมอันตรายจากสารเคมี**  (Management and Chemical Hazard Control) | 2(2-0-4) | K2, K9, A1 |
| 1102 130 **หลักเคมีวิเคราะห์**  **(**Principles fo Analytical Chemistry) | 3(2-3-4) | K2, K2, K9, K9, S2, S10, A-2 |
| 1102 130 **เคมีวิเคราะห์** (Analytical Chemistry) | 3(3-0-6) | K2, S8, S14, A1, A2 |
| 1102 231 **ปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์**  (Analytical Chemistry Laboratory | 1(0-3-0) | K2, K9, S9, S11, A3, A4, A8 |
| 1102 301 **เคมีอนินทรีย์พื้นฐาน**  **(**Fundamentals of Inorganic Chemistry) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1103 103 **ฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**  **(**Physics for Biosciences) | 3(3-0-6) | K2, K9, S9, S11, A3, A4, A8 |
| 1103 104 **ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์**  **(**Physics for Science Students) | 3(3-0-6) | K3, S10, A6 |
| 1103 106 **หลักฟิสิกส์ (**Principles of Physics) | 3(2-3-4) | K3, S11, S12, S14, A4 |
| 1103 113 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** 1  (General Physics Laboratory I) | 1(0-3-0) | K3, K10, S3, S11, S12, A3, A7 |
| 1103 114 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป** 2  (General Physics Laboratory II) | 1(0-3-0) | K3 , K10, S3, S11, S12, A3, A7 |
| 1103 116 **ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ**  (Physics Laboratory for Biosciences) | 1(0-3-0) | K3, K10, S3, S11, S12, A3, A7 |
| 1103 119 **ปฏิบัติการฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิทยาศาสตร์**  (Physics Laboratory for Science Students) | 1(0-3-0) | K3, K10, S3, S11, S12, A3, A7 |
| 1103 123 **ฟิสิกส์ทั่วไป** 1  (General Physics I) | 3(3-0-6) | K3, S11, S12, S14, A2 |
| 1103 124 **ฟิสิกส์ทั่วไป** 2  (General Physics II) | 3(3-0-6) | K3, S11, S12, S14, A4 |
| 1103 131 **ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น**  **(**Introductory Physics Laboratory) | 1(0-3-0) | K3, K10, S3, S11, S12, A3, A7 |
| 1103 132 **ฟิสิกส์เบื้องต้น**  **(**Introductory Physics) | 3(3-0-6) | K3, S10, S11, S12, A6 |
| 1103 134 **ปฏิบัติการฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม**  (Physics and Environmental Instruments Laboratory) | 1(0-3-0) | K3, K10, S3, S11, S12, A3, A7, A8 |
| 1103 135 **ฟิสิกส์และเครื่องมือวัดทางสิ่งแวดล้อม**  (Physics and Environmental Instruments) | 3(3-0-6) | K3, S11, S12, S14, A2 |
| 1104 101 **คณิตศาสตร์ทั่วไป (**General Mathematics) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 126 **แคลคูลัส** 1 (Calculus I) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 127 **แคลคูลัส** 2 (Calculus II) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 128 **แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** 1  (Calculus for Biosciences I) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 129 **แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ** 2  (Calculus for Biosciences II) | 3(3-0-6) | K4, S4, S9, A1  K2, S10, A2 |
| 1104 141 **สถิติเบื้องต้น (**Elementary Statistics) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 142 **ชีวสถิติ (**Biostatistics) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 150 **ชีวสถิติทางฟิสิกส์ชีวการแพทย์**  **(**Biostatistics in Biomedical Physics) | 3(3-0-6) | K2, S10, A2 |
| 1104 164 **พื้นฐานการคำนวณในกระบวนการแปรรูปและวิศวกรรมอาหาร**  (Basic Calculations for Food Processing and Engineering) | 1(1-0-2) | K6, S10, S12, A2, A3, A4 |
| 1104 165 เรขาคณิตเบื้องต้น  (Introduction to Geometry) | 3(3-0-6) | K1, K2, K3, S1, S2, S3, S4, S5, S6, A1, A2, A3, A4, A5 |
| 1104 166 พีชคณิตนามธรรมเบื้องต้น  (Introduction to Abstract Algebra) | 3(3-0-6) | K1, K2, K3, S1, S2, S3, S4, S5, S6, A1, A2, A3, A4, A5 |
| 1104 167 เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  (Introduction to Computer Technology) | 3(2-3-4) | K1, S2, S5, S6, S7, S10, S11, S12, A2, A3, A6, A8 |
| 1104 223 **แคลคูลัส** 3 (Calculus III) | 3(3-0-6) | K6, S9, S10, S12, A2, A3, A4 |
| 1104 241 **ชีวสถิติสำหรับนักศึกษาพยาบาล**  **(**Biostatistics for Nursing Students) | 1(1-0-2) | K2, S10, A2 |
| 1104 251 **สารสนเทศศาสตร์ทางการพยาบาล**  **(**Nursing Informatics) | 1(1-0-2) | K7, S10, A1 |
| 1104 257 **การประยุกต์ใช้สารสนเทศทางการแพทย์**  (Applications of Medical Information) | 3(1-4-4) | K5, K12, S5, S6, S7, S8, S10, S11, S12, A3, A4, A5, A6, A7 |

**ภาคผนวกที่ 4**

**คำสั่งแต่งตั้งคณะทำงานพัฒนาหมวดวิชาเฉพาะ**

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2568**

# 

# ภาคผนวกที่ 5

# ประกาศคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

# เรื่อง แนวปฏิบัติการกำหนดรหัสรายวิชาของคณะวิทยาศาสตร์

# (แก้ไขครั้งที่ 3)

# 

**ภาคผนวกที่ 6**

**ตารางเปรียบเทียบการปรับปรุงแก้ไข**หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพวิทยาศาสตร์