

**รายละเอียดของรายวิชา**

**คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิชา วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล**

**ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา.....2567**

**มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ**

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

1. รหัส-ชื่อวิชาและจำนวนหน่วยกิต CS4773 เรขภาพคอมพิวเตอร์ (Computer Graphics) จำนวน 3 หน่วยกิต  
จำนวนชั่วโมง/ภาคการศึกษา บรรยาย 30 ชั่วโมง ปฏิบัติ 30 ชั่วโมง 3(2/2-1/2-0)
2. หลักสูตร และประเภทรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2563 วิชาเอกบังคับ
3. ระดับการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษาที่ 1 / ชั้นปีที่ 2
4. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) CS1403
5. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) ไม่มี
6. ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์  
ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วม ไม่มี
7. สถานที่เรียน
 

Onsite	กลุ่ม 01	วันพุธ	ภาคบรรยาย เวลา 08.30-10.30 น. ห้อง 2-420
		วันศุกร์	ภาคปฏิบัติ เวลา 08.30-10.30 น. ห้อง 2-425

อาคารเรียน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

Online ระบบการประชุมออนไลน์ MS-Teams, and etc.
8. วันที่จัดทำรายละเอียดของรายวิชา หรือปรับปรุงล่าสุด 26 กรกฎาคม 2567
9. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการเป็นรายบุคคล
  - เข้าพบเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม เพื่อปรึกษาหารือกับอาจารย์ผู้รับผิดชอบและอาจารย์ผู้รับผิดชอบร่วมได้ตามความต้องการครั้งละ 1-2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (เป็นช่วงเวลาที่ยังไม่ติดภาระงานสอนรายวิชาอื่น)

อาจารย์	วันเวลาที่พบได้
อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์	วันพุธ เวลา 13.30-15.30 น.

ทั้งนี้ อาจารย์ผู้รับผิดชอบได้แจ้งให้นักศึกษาทราบในคาบเรียนแรก และประกาศไว้ในตารางสอนที่หน้าบูธห้องพักอาจารย์

- การสื่อสารออนไลน์ (Microsoft Teams/Line openchat group)

## หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์และผลลัพธ์การเรียนรู้

### 1. วัตถุประสงค์ของรายวิชา

- 1.1 มีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีเกี่ยวกับเรขภาพคอมพิวเตอร์หรือคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ เบื้องต้น ได้แก่ ความหมาย ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง ชนิดของ ภาพกราฟิกและภาพดิจิทัล การแสดงผลภาพกราฟิก การประยุกต์ใช้งานเรขภาพคอมพิวเตอร์ วัตถุประสงค์พื้นฐานของเรขภาพคอมพิวเตอร์ 2 มิติ และ 3 มิติ และพิกัดเอกพจน์ ระบบสีและแบบจำลองสี
- 1.2 มีความสามารถในการอธิบายและแสดงขั้นตอนวิธีของกระบวนการในการสร้างวัตถุสองมิติและแบบจำลองวัตถุสามมิติ การแปลงภาพกราฟิก การกำหนดมุมมองและการฉาย การลงลายผิวภาพ การให้แสงและเงา การประมวผลและทำให้ภาพกราฟิกมีความสมจริง
- 1.3 มีทักษะปฏิบัติในการใช้งานภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ใช้ในการสร้างงานเรขภาพคอมพิวเตอร์ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ
- 1.4 มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ 2 มิติ และ 3 มิติ และทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำเร็จรูป ในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ

### 2. คำอธิบายรายวิชา

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการของเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติและสามมิติ ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ ชนิดของภาพกราฟิกและภาพดิจิทัล คุณลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิกส์ วัตถุประสงค์พื้นฐานของเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติและสามมิติ พิกัดเอกพจน์ การสร้างวัตถุสองมิติและแบบจำลองวัตถุสามมิติ การแปลงภาพกราฟิก 2 มิติ และ 3 มิติ การทำงานแบบสายท่อของภาพกราฟิก ระบบการกำหนดมุมมองและการฉาย การลงลายผิวภาพ การให้แสงและเงา การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง ระบบสีและแบบจำลองสี การประยุกต์ใช้งานเรขภาพคอมพิวเตอร์ และการฝึกปฏิบัติโดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Introduction to the principles of 2D and 3D Computer Graphics, Computer Graphics system, Digital graphics and Images, Output characteristics of Computer Graphics, 2D and 3D Computer Graphics primitives, Homogeneous coordinates, 2D and 3D Geometric modeling, 2D and 3D Affine transformation, Graphics pipeline, Viewing and projection system, Texture mapping, Lighting and shadowing, Rendering, Color system and models, Computer Graphics applications, and Practicing with related software packages or programming languages

**4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)**

**นักศึกษาสามารถ (ระบุผลลัพธ์การเรียนรู้ตาม Bloom’s Taxonomy)**

1. CLO 1 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการทำงานของระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์ และการแสดงผลภาพกราฟิกส์
2. CLO 2 อธิบายความแตกต่างภาพกราฟิกและภาพดิจิทัลชนิดต่าง ๆ
3. CLO 3 แสดงขั้นตอนวิธีการสร้างวัตถุพื้นฐานของเรขภาพคอมพิวเตอร์ทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ
4. CLO 4 อธิบายและแสดงวิธีการแปลงภาพกราฟิกทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติได้
5. CLO 5 เข้าใจและอธิบายกระบวนการกำหนดมุมมอง การฉาย การลงลายผิวภาพ การให้แสงเงา และการทำให้ภาพกราฟิกมีความสมจริง
6. CLO 6 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์หรือภาษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนาโครงการงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ได้

**5. ความสอดคล้องของผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (Program Learning Outcome : PLOs)**

**และผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา (Course-level Learning Outcomes: CLOs)**

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
PLO 1 มีความรู้ด้านวิชาการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล รวมถึงเป็นผู้ที่ทักษะปฏิบัติในการพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับองค์กรและสังคม พร้อมรู้ทันผลกระทบที่เกิดขึ้น						
Sub PLO 1.1 มีความรู้ในหลักการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล	✓	✓	✓	✓	✓	
Sub PLO 1.2 มีทักษะปฏิบัติในการพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบงานคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมกับองค์กรและสังคม พร้อมรู้ทันผลกระทบที่เกิดขึ้น						
PLO 2 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ บูรณาความรู้ และประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ แก้ไขปัญหา โดยเลือกใช้วิธีการ และเครื่องมือที่เหมาะสมกับปัญหาภายใต้ภาวะการทำงานจริง						
Sub PLO 2.1 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ บูรณาความรู้และประยุกต์ใช้เพื่อวิเคราะห์ ออกแบบ แก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์ได้				✓	✓	✓

PLOs/CLOs	CLO 1	CLO 2	CLO 3	CLO 4	CLO 5	CLO 6
Sub PLO 2.2 เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาภายใต้ภาวะการทำงานจริง					✓	✓
PLO 3 มีคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู ดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และติดตามความก้าวหน้าของวิวัฒนาการใหม่ ๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง บนหลักการพื้นฐานเพื่อพัฒนาซอฟต์แวร์และระบบงานทางคอมพิวเตอร์ที่มีความรับผิดชอบต่อสังคม						
Sub PLO 3.1 ประพฤติตนโดยใช้หลักคุณธรรม 6 ประการ ได้แก่ ขยัน อดทน ประหยัด เมตตา ซื่อสัตย์ กตัญญู ดำเนินชีวิตตามปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรับผิดชอบต่อสังคม						
Sub PLO 3.2 เป็นผู้ใฝ่รู้ ฝึกฝน และพัฒนาความรู้ ความเชี่ยวชาญทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างต่อเนื่อง	✓				✓	✓
PLO 4 มีความสามารถในการใช้ภาษาในการสื่อสาร มีทักษะความเป็นผู้นำผู้ตาม การบริหารจัดการและการทำงานเป็นทีม						
Sub PLO 4.1 สามารถสื่อสารด้วยภาษาไทยหรือภาษาต่างประเทศ กับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ						
Sub PLO 4.2 มีทักษะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมได้						✓

## หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 1 รู้และเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการทำงานของระบบเรขภาพ คอมพิวเตอร์ และการแสดงผล ภาพกราฟิกส์	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาอ่านเอกสาร ประกอบการสอนก่อนและหลัง เรียนด้วยตนเอง</li> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น e-Books, Infographics, Video, และ Website ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน และทำ กิจกรรมกลุ่มในชั้นเรียน แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบกลางภาค</li> <li>● การสอบปลายภาค</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษา จับกลุ่มกัน (2-3 คน) เพื่อ ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เกี่ยวกับเทคโนโลยี คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มี ความทันสมัยทั้งด้าน ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์และ การประยุกต์ใช้งาน แล้ว นำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อ พัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอด ชีวิต [Lifelong learning]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<b>และทักษะของบัณฑิตไทยใน ศตวรรษที่ 21</b>	
CLO 2 อธิบายความแตกต่าง ภาพกราฟิกและภาพดิจิทัลชนิด ต่าง ๆ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น e-Books, Infographics, Video, และ Website ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน พร้อมถาม ตอบหรือทำกิจกรรมกลุ่มใน ชั้นเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบกลางภาค</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การฝึกปฏิบัติการด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ <b>เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ด้วยตนเอง (Active learning) ของนักศึกษา</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การส่งงานมอบหมายในชั้น เรียนภาคปฏิบัติ</li> </ul>
CLO 3 แสดงขั้นตอนวิธีการสร้าง วัตถุพื้นฐานของเรขภาพ คอมพิวเตอร์ทั้งแบบ 2 มิติและ 3 มิติ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• นักศึกษาอ่านเอกสาร ประกอบการสอนก่อนและหลัง เรียนด้วยตนเอง</li> <li>• บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น e-Books, Infographics, Video, และ Website ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน พร้อมทำ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอบกลางภาค</li> <li>• การสอบปลายภาค</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	กิจกรรมกลุ่มหรือทำ แบบฝึกหัดในชั้นเรียน	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การฝึกปฏิบัติการด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active learning) ของนักศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติ</li> </ul>
CLO 4 อธิบายและแสดงวิธีการแปลงภาพกราฟิกทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาอ่านเอกสารประกอบการสอนก่อนและหลังเรียนด้วยตนเอง</li> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่ออื่น ๆ เช่น e-Books, Infographics, Video, และ Website ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน พร้อมถามตอบหรือทำแบบฝึกหัดในชั้นเรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบกลางภาค</li> <li>● การสอบปลายภาค</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การฝึกปฏิบัติการด้วยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Active learning) ของนักศึกษา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายในชั้นเรียนภาคปฏิบัติ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
CLO 5 เข้าใจและอธิบาย กระบวนการกำหนดมุมมอง การ ฉาย การลงลายผิวภาพ การให้แสง เงา และการทำให้ภาพกราฟิกมี ความสมจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษาอ่านเอกสาร ประกอบการสอนก่อนและหลัง เรียนด้วยตนเอง</li> <li>● บรรยายประกอบการใช้ไฟล์ นำเสนองาน (Microsoft PowerPoint) ร่วมกับสื่อ อื่น ๆ เช่น e-Books, Infographics, Video, และ Website ที่เกี่ยวข้องกับ เนื้อหาบทเรียน พร้อมถาม ตอบหรือทำแบบฝึกหัดในชั้น เรียน</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสอบปลายภาค</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การฝึกปฏิบัติการด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ <b>เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ด้วยตนเอง (Active learning) ของนักศึกษา</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายในชั้น เรียนภาคปฏิบัติ</li> </ul>
CLO 6 ประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์หรือ ภาษาโปรแกรมสำหรับการพัฒนา โครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ได้	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การฝึกปฏิบัติการด้วย ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ใน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ <b>เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ ด้วยตนเอง (Active learning) ของนักศึกษา</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การส่งงานมอบหมายในชั้น เรียนภาคปฏิบัติ</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษาจับ กลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อพัฒนา <b>โครงงานคอมพิวเตอร์</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงงาน คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ</li> </ul>



ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	<p><b>กราฟิกส์ 2 มิติ</b>ในรูปแบบ เกม (Game) หรือภาพเคลื่อนไหว (Animation) <u>ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนหรือหัวข้อที่มีประโยชน์และน่าสนใจ</u> โดยใช้ภาษาโปรแกรมที่ได้ศึกษาในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการ ร่วมกับเครื่องมือพัฒนางานด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สำเร็จรูปที่ทันสมัย น่าสนใจ และไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ <b>เพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และทักษะตามหลักการของ 4C</b></p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การมอบหมายให้นักศึกษาจับกลุ่มกัน (3-4 คน) เพื่อพัฒนา <b>โครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</b> ที่นักศึกษา <u>สนใจและมีประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย</u> และมีประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 3 มิติ เช่น Game engine, Reality technology เป็นต้น <b>กิจกรรมนี้ถือเป็นการส่งเสริมการ</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> </ul>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	วิธีการจัดการเรียนรู้	วิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้
	เรียนรู้ในรูปแบบของ Project-based learning ส่งเสริมการพัฒนาทักษะของ บัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21 และทักษะตามหลักการของ 4C	

#### หมวดที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้

##### 1. แผนการสอน

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
1 (7/8/67)	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>แนะนำรายละเอียดวิชา (Course Introduction) ทำความตกลงเรื่อง กติกา ในการเรียนการสอน การมอบหมายงานต่าง ๆ การวัดและประเมินผล</li> <li>ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ เรขภาพคอมพิวเตอร์ (Introduction to Computer Graphics: CG)</li> <li>ระบบเรขภาพ คอมพิวเตอร์ (Computer Graphics</li> </ul>	CLO 1, CLO 2	<p>ภาคบรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ชี้แจงรายละเอียดวิชา รูปแบบวิธีการเรียนการสอนและเกณฑ์การวัดและประเมินผล <b>ที่ให้นักศึกษามีส่วนร่วมและการมอบหมายงานตลอดภาคการศึกษา</b></li> <li>ชี้แจงและมอบหมายให้นักศึกษาทำการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารประกอบการสอน Video บันทึกการสอนออนไลน์ และ Video</li> </ul>	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>system) และฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ชนิดของภาพกราฟิก (Bitmapped VS Vector graphic)</li> <li>• มอบหมายงานพร้อมอธิบายรายละเอียดและกติกากที่เกี่ยวข้องทั้งหมด (การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติและสามมิติ)</li> </ul>		<p>clips หรือสื่ออื่น ๆ ที่ปรากฏในเอกสาร สพว 3 และ e-Learning ล่วงหน้าก่อนเรียนคาบถัดไปทุกครั้ง <b>รวมถึงการจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมและอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัย พร้อมย้ำเตือนให้นักศึกษาดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และเรียนรู้เพื่อรับใช้สังคม รวมถึงการปฏิบัติตามกฎระเบียบของมหาวิทยาลัย การไม่ทุจริตในการสอบ การไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และการยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ</li> <li>• บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● รับชมวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ถาม-ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินศักยภาพผู้เรียน</li> <li>● แนะนำ Course online และแหล่งข้อมูลอ้างอิงต่าง ๆ</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● E-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> <li>● Course online</li> <li>● CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
1 (9/8/67)	<p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Computer Graphics Application Study</li> <li>● Self-study preparation</li> <li>● Bitmapped VS Vector graphic lab</li> </ul>	CLO 1, CLO 2	<p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ศึกษาตัวอย่างการประยุกต์ทางด้านเรขภาพคอมพิวเตอร์</li> <li>● นักศึกษาจับกลุ่มกันพร้อมหาหัวข้อที่สนใจภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</li> </ul>		<p>ปฏิบัติ</p> <p>อาจารย์ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● การสร้างภาพ Bitmapped และ Vector graphic ด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
2 (14/8/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● คุณลักษณะการแสดงผลภาพกราฟิก (Output characteristics of Computer Graphics)</li> <li>● การนำเสนอหัวข้อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ที่มีความทันสมัยและการประยุกต์ใช้งาน</li> </ul>	CLO 1, CLO 2	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> <li>● นักศึกษานำเสนอหัวข้อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li></li> </ul>		
2 (16/8/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>2D Vector Graphic study</li> <li>HTML SVG: 2D Graphic programming</li> </ul>	CLO 2	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการเรียนรู้ 2D Vector Graphics ด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Computer Graphics Software/Tools</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร
3 (21/8/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>หลักการสร้างภาพกราฟิกสองมิติ (Principles of 2D Computer Graphics)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>วัตถุดิบพื้นฐานในระบบเรนเดอร์คอมพิวเตอร์สองมิติ</li> <li>พิกัดเอกพจน์</li> </ul> </li> <li><b>การสร้างวัตถุดิบพื้นฐานของภาพกราฟิกสองมิติ</b></li> </ul>	CLO 1, CLO 3	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Caroon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ และฝึกทำแบบฝึกหัดเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	(2D Geometric modeling)		<ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>e-book (Thai and English)</li> <li>Video clips</li> <li>Movies/Game/Cartoon</li> <li>Course online</li> <li>2D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
3 (23/8/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>HTML Canvas: 2D Graphics Programming</li> </ul>	CLO 2	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>H MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Computer Graphics Software/Tools</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร
4 (28/8/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การแปลงภาพกราฟิกสองมิติ (2D Geometric Transformation)</li> </ul>	CLO 4	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips,</li> </ul>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง <ul style="list-style-type: none"> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ และฝึกทำแบบฝึกหัด เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● e-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> <li>● Course online</li> <li>● 2D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
4 (30/8/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HTML Graphics: 2D Graphics Programming (Canva advanced)</li> <li>● การหาหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ</li> </ul>	CLO 3, CLO 4	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยการใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม (ต่อ)</li> <li>● นักศึกษาแบ่งกลุ่มและคิดหัวข้อโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ ภายได้</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• แนะนำเครื่องมือสำหรับใช้ในการพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS-PowerPoint</li> <li>• HCU e-Learning</li> <li>• Computer Graphics Software/Tools</li> <li>• Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>• Other media upon students</li> </ul>		
5 (4/9/67)	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การกำหนดมุมมองของระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สองมิติ (2D Windowing and Viewing System)</li> </ul>	CLO 5	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>• ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS-PowerPoint</li> <li>• HCU e-Learning</li> <li>• e-book (Thai and English)</li> </ul>	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> <li>● Course online</li> <li>● 2D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
5 (6/9/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Advance 2D Graphics Programming (HTML canvas and Javascript)</li> <li>● 2D CG Project presentation</li> </ul>	CLO 3, CLO 4	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการสร้างภาพกราฟิก 2 มิติ โดยการใช้คำสั่งภาษาโปรแกรม (ต่อ)</li> <li>● <b>นักเรียนนำเสนอหัวข้อและขอบเขตของโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ</b></li> <li>● ถ้ามตบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
6 (11/9/67)	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่มีความทันสมัย และการประยุกต์ใช้งาน โดยค้นคว้าจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ ที่มีความน่าเชื่อถือและหลากหลาย พร้อมนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยหัวข้อนำเสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย ๓ เทคโนโลยี วิวัฒนาการของเทคโนโลยี องค์ประกอบหรือสถาปัตยกรรมของเทคโนโลยี ประโยชน์และตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานด้านต่าง ๆ ทั้งในชีวิตประจำวัน การทำงาน และการศึกษาวิจัย รวมถึงแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีที่เลือกศึกษาต่อไปในอนาคต</li> </ul>	CLO 1	<p>บรรยาย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูลป้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul> <p>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>กิจกรรมนี้จัดเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง การรู้สื่อ การมีความสามารถในการหาความรู้เพิ่มเติม มีนิสัยใฝ่รู้ และมีความเท่าทันกับความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าในศาสตร์ที่ศึกษา ซึ่งเป็น</u></li> </ul>	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<u>คุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</u>		
6 (13/9/67)	ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (ต่อ)</li> </ul>	CLO 1	ปฏิบัติ <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง</li> <li>● ถาถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● Other media upon students</li> </ul>		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
7 (18/9/67)	บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนก่อนสอบกลางภาค</li> <li>● ระบบเรขภาพคอมพิวเตอร์สามมิติ (3D Computer Graphics System) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ วัตถุพื้นฐานในระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> </ul> </li> </ul>	CLO 1	บรรยาย <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul>	(2/2/0)	

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการสร้างภาพกราฟิกสามมิติ</li> <li>○ การประยุกต์ใช้งาน</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● เปิดวีดิทัศน์เรื่อง “3D Graphics: Crash Course Computer Science #27” <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TFAtmCYKZA">https://www.youtube.com/watch?v=TFAtmCYKZA</a></li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● e-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> <li>● Course online</li> <li>● 2D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
7 (20/9/67)	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D Graphics application study</li> <li>● 3D Graphics project preparation</li> </ul>	CLO 3	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ฝึกปฏิบัติการเรียนรู้วัตถุพื้นฐานในระบบคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> <li>● นักศึกษาแบ่งกลุ่มและหาหัวข้อโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติภายใต้</li> </ul>		<p><b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอน</p> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
8 (27/9/67) 8.30-11.30	<b>สอบกลางภาค ใช้เวลา 3 ชั่วโมง</b> <b>(วันเสาร์ที่ 21 - วันอาทิตย์ที่ 29 กันยายน 2567)</b>				
9 (2/10/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3D Computer Graphics Technology [Hardware &amp; Software]</li> </ul>	<b>CLO 1</b>	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● e-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> </ul>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> <b>อาจารย์พูนสิริ ใจลังการ</b>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Course online</li> <li>3D CG References website [Publish on HCU E-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
9 (4/10/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Graphics lab [Software tools /Programming]</li> </ul>	CLO 3, CLO 6	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Computer Graphics Software/Tools</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์พูนสิริ ใจลังการ
10 (9/10/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Graphics concepts [Process and modeling]</li> </ul>	CLO 1, CLO 4	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์พูนสิริ ใจลังการ

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>E-book (Thai and English)</li> <li>Video clips</li> <li>Movies/Game/Cartoon</li> <li>Course online</li> <li>3D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
10 (11/10/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Graphics lab [Software tools /Programming] (cont.)</li> </ul>	CLO 3, CLO 4, CLO 5	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ฝึกปฏิบัติการด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป หรือภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง (cont.)</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Computer Graphics Software/Tools</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์พูนศิริ ใจลังการ
11 (16/10/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอโครงงานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์</li> </ul>	CLO 6	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษานำเสนอผลการพัฒนาโครงงาน</li> </ul>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร



ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<p>สองมิติ ในรูปแบบ เกม (Game) หรือ ภาพเคลื่อนไหว (Animation) <u>ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนหรือหัวข้อที่มีประโยชน์และน่าสนใจ โดยใช้ภาษาโปรแกรมที่ได้ศึกษาในชั้นเรียนภาคปฏิบัติการร่วมกับเครื่องมือพัฒนาทางด้านคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สำเร็จรูปที่ทันสมัย น่าสนใจและไม่ละเมิดลิขสิทธิ์</u></p>		<p>คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p><u>สื่อที่ใช้</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● Other media/tools upon students</li> </ul> <p>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <u>กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดทำ (Active learning) ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และการคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking)</u></li> </ul>		

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p><u>ตามหลักการ 4C</u>  <u>รวมถึงเป็นการส่งเสริม</u>  <u>ทักษะการเรียนรู้ด้วย</u>  <u>ตนเอง การมี</u>  <u>ความสามารถในการหา</u>  <u>ความรู้เพิ่มเติม มี</u>  <u>นิสัยใฝ่รู้ การสื่อสาร</u>  <u>และทำงานร่วมกัน ซึ่ง</u>  <u>เป็นคุณลักษณะของ</u>  <u>บัณฑิตไทยในศตวรรษ</u>  <u>ที่ 21</u></p>		
11 (18/10/67)	<p>ปฏิบัติ            การนำเสนอโครงการ            คอมพิวเตอร์กราฟิกส์            สองมิติ (ต่อ)</p>	CLO 6	<p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอผล การพัฒนาโครงการ คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ สองมิติ</li> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผล งานของตนเองและ เพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● Other media/tools upon students</li> </ul>		<p>ปฏิบัติ            อาจารย์ณัฐพร</p>
12 (23/10/67)	บรรยาย	CLO 4	บรรยาย	(2/2/0)	<p>บรรยาย            อาจารย์ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	<ul style="list-style-type: none"> <li>● การแปลงภาพกราฟิกสามมิติ (3D Geometric Transformation)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● E-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Cartoon</li> <li>● Course online</li> <li>● 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● 3D CG Virtual lab</li> </ul>		
12 (25/10/67)	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● การนำเสนอหัวข้อโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> </ul>	CLO 6	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● นักศึกษานำเสนอหัวข้อโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> </ul>		<p><b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความ คิดเห็นระหว่างกัน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
13 (30/11/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ระบบการกำหนด มุมมองและการฉาย ภาพกราฟิกสามมิติ (3D Viewing and Projection System)</li> </ul>	CLO 5	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการ ยกตัวอย่างด้วย MS- PowerPoint, e- books, Video clips, Movies/Game/Carto on, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อ ประเมินความรู้ความ เข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● e-book (Thai and English)</li> <li>● Video clips</li> <li>● Movies/Game/Carto on</li> <li>● Course online</li> </ul>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์พิเศษ และอาจารย์ ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>3D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
13 (1/11/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Graphics Project design</li> </ul>	CLO 6	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษาออกแบบโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอนและการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>Computer Graphics Software/Tools</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		ปฏิบัติ อาจารย์ณัฐพร
14 (6/11/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering)</li> <li>การลงลายผิวภาพ (Texture mapping)</li> <li>การใส่สี (Coloring)</li> </ul>	CLO 5	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> </ul>	(2/2/0)	บรรยาย อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS-PowerPoint</li> <li>• HCU e-Learning</li> <li>• e-book (Thai and English)</li> <li>• Video clips</li> <li>• Movies/Game/Cartoon</li> <li>• Course online</li> <li>• 3D CG References website [Publish on HCU E-Learning]</li> <li>• Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
14 (8/11/67)	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3D Graphics Project implementation</li> </ul>	CLO 6	<b>ปฏิบัติ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• นักศึกษาพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ผู้สอนและการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS-PowerPoint</li> <li>• HCU e-Learning</li> <li>• Computer Graphics Software/Tools</li> </ul>		<b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
<p>15 (13/11/67)</p>	<p><b>บรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การสร้างภาพกราฟิกให้มีความสมจริง (3D Rendering) (ต่อ)                             <ul style="list-style-type: none"> <li>การให้แสงและเงา (Lighting and Shading)</li> <li>ความสว่างและแบบจำลองความสว่าง (Lighting and Illumination model)</li> </ul> </li> <li>การประมวลผลภาพกราฟิกสามมิติ (Visible Surface Detection)</li> </ul>	<p><b>CLO 5</b></p>	<p><b>บรรยาย</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <p><b>สื่อที่ใช้</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS-PowerPoint</li> <li>HCU e-Learning</li> <li>e-book (Thai and English)</li> <li>Video clips</li> <li>Course online</li> <li>3D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>	<p>(2/2/0)</p>	<p><b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร</p>
<p>15 (15/11/67)</p>	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3D Graphics Project implementation</li> </ul>	<p><b>CLO 6</b></p>	<p><b>ปฏิบัติ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษาพัฒนาโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ</li> </ul>		<p><b>ปฏิบัติ</b> อาจารย์ณัฐพร</p>

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● ถามตอบ ให้ข้อมูล ป้อนกลับ และ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาพัฒนา โครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ (ต่อ)</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul>		
16 (20/11/67)	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ทบทวนก่อนสอบปลายภาคเรียน</li> <li>● การนำเสนอโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ ที่มีประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเรขภาพคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ในรูปแบบของ Game, Animation, AR/VR application, WebVR เป็นต้น</li> </ul> <b>ร่วมกับการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง เกี่ยวกับภาษาโปรแกรมร่วมกับซอฟต์แวร์ หรือ ฮาร์ดแวร์ที่นักศึกษาสนใจ ที่ทาง</b>	CLO 6	<b>บรรยาย</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● บรรยายประกอบการยกตัวอย่างด้วย MS-PowerPoint, e-books, Video clips, Movies/Game/Cartoon, Course online และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง</li> <li>● ตอบคำถามสั้น ๆ เพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของนักศึกษา</li> </ul> <b>สื่อที่ใช้</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MS-PowerPoint</li> <li>● HCU e-Learning</li> <li>● Computer Graphics Software/Tools</li> </ul>	(2/2/0)	<b>บรรยาย</b> อาจารย์ณัฐพร



สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
	ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ได้จัดเตรียมไว้ เช่น Leap motion, Kinect, VR Glasses เป็นต้น ใน <u>การพัฒนาผลงานที่นักศึกษาสนใจและมีประโยชน์ต่อมหาวิทยาลัย ชุมชนหรือสังคมไทย</u> โดยการค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย น่าเชื่อถือ และไม่ละเมิดทรัพย์สินทางปัญญาของผู้อื่น		<ul style="list-style-type: none"> <li>Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> </ul> <p><u>การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ศตวรรษที่ 21 (4Cs)</u> กิจกรรมนี้ถือเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนแบบลงมือจัดกระทำ (Active learning) ในรูปแบบของ Project based learning ซึ่งต้องอาศัยการร่วมมือร่วมใจ (Collaboration) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การติดต่อสื่อสาร (Communication) และ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) ตามหลักการ 4C และส่งเสริมทักษะการพัฒนานวัตกรรมและ การสร้างสรรค์ ทักษะการสื่อสารและความร่วมมือกัน ความคิดริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงความรับผิดชอบและ ความสามารถในการผลิตผลงานซึ่งเป็นคุณลักษณะของบัณฑิตไทยในศตวรรษที่ 21</p>		
16 (22/11/67)	<p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>การนำเสนอโครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์สามมิติ (ต่อ)</li> </ul>	CLO 6	<p>ปฏิบัติ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>นักศึกษานำเสนอผลงานการพัฒนา</li> </ul>		<p>ปฏิบัติ</p> <p>อาจารย์ณัฐพร</p>

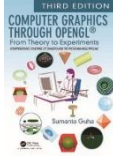
สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ที่คาดหวัง ของรายวิชา (CLOs)	กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อที่ใช้	จำนวน ชั่วโมง	ชื่อผู้สอน
			<p>โครงการคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (ต่อ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ถ้ามอบ ให้ข้อมูลย้อนกลับ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน</li> <li>● นักศึกษาประเมินผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน</li> </ul> <p>สื่อที่ใช้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● HCU E-Learning</li> <li>● Web browser</li> <li>● Coding IDE Ex: Visual studio code</li> <li>● 3D CG References website [Publish on HCU e-Learning]</li> <li>● Online conference system: MS-Teams, and etc.</li> <li>● Other tools upon students</li> </ul>		
17 (3/12/67) 8.30-11.30	<b>สอบปลายภาค 3 ชั่วโมง</b> (วันจันทร์ที่ 25 - วันศุกร์ที่ 29 พฤศจิกายน, วันจันทร์ที่ 2, วันพุธที่ 4 และ วันศุกร์ที่ 6 ธันวาคม 2567)				
รวม				(30/30/0)	


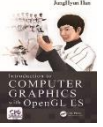
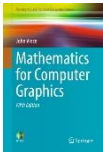

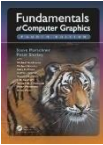

2. แผนการประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ระดับรายวิชา (CLOs)	วิธีการประเมินผลสัมฤทธิ์ การเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน
CLO 2, CLO 4, CLO 5, CLO 6	การส่งงานมอบหมายในชั้น เรียนภาคปฏิบัติ	ตลอดภาคการศึกษา	15%
CLO 1	การนำเสนอผลการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง	ก่อนสอบกลางภาค	10%
CLO 6	การนำเสนอโครงงาน คอมพิวเตอร์กราฟิกส์สองมิติ	ก่อนและสอบกลางภาค	15%
CLO 6	การพัฒนาและนำเสนอ โครงงานคอมพิวเตอร์ กราฟิกส์สามมิติ	หลังสอบกลางภาคและก่อน สอบปลายภาค	20%
CLO 1, CLO 2, CLO 3, CLO 4	การสอบกลางภาคเรียน	สัปดาห์ที่ 8	20%
CLO 1, CLO 3, CLO 4, CLO 5	การสอบปลายภาคเรียน	สัปดาห์ที่ 17	20%

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำรา หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ และเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน

รายการ	ภาพประกอบ
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumanta Guha, “Computer Graphics through OpenGL from Theory to Experiments. Third edition. CRC Press, the United States of America, 2019.</li> </ul>	

รายการ	ภาพประกอบ
<ul style="list-style-type: none"> <li>David J. Eck “ .Introduction to Computer Graphics” . Version 1.2, Hobart and William Smith Colleges, the United States of America: 2018.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>JungHyun Han. “Introduction to Computer Graphics with OpenGL ES”. CRC Press, the United States of America, 2018.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>John Vince. “Mathematics for Computer Graphics”. Fifth edition. Springer-Verlag London Ltd, United Kingdom: 2017.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Leen Ammeraal and Kang Zhang. “Computer Graphics for Java Programmers”. Third edition. Springer International Publishing, Switzerland, 2017</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Steve Marschner, Peter Shirley, and team. “Fundamentals of Computer Graphics”. Fourth edition. CRC Press, the United States of America, 2016.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>ณัฐพร นันทจิระพงศ์. “เอกสารประกอบการเรียนการสอนรายวิชา CS4773 เรขภาพคอมพิวเตอร์ ฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2563”. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ. 2563</li> </ul>	

2. เอกสารอ่านประกอบ/สื่ออิเล็กทรอนิกส์/แหล่งอ้างอิงอื่นๆ ที่นักศึกษาควรอ่านเพิ่มเติม

2.1 หนังสือ เอกสาร และสื่ออิเล็กทรอนิกส์

- Patrick McCabe. “CREATE COMPUTER GAMES – DESIGN AND BUILD YOUR OWN GAME”. John Wiley & Sons, Inc., the United States of America: 2018.
- John M. Blain. “The Complete Guide to Blender Graphics: Computer Modeling & Animation”. Third Edition. CRC Press, the United States of America, 2016.

- Alexey Boreskov and Evgeniy Shikin, “Computer Graphics From Pixels to Programmable Graphics Hardware”, CRC Press, The United States of America, 2014.
- Mathew MacDonald, “HTML5 the missing manual”, O’Reilly, the United States of America, 2014
- Amarendra N.Sinha and Arun D. Udai., “Computer Graphics”, Tata McGraw-Hill Publishing: 2008.
- Donald Hearn, M.Pauline Baker and Warren Carithers, “Computer Graphics with OpenGL”, Fourth Edition (International edition). Pearson Education Limited, the United States of America, 2014.
- N. Krishnamurthy., “Introduction to Computer Graphics” McGraw-Hill, International Edition, Singapore: 2002.

## 2.2 เว็บไซต์

- [https://www.tutorialspoint.com/computer\\_graphics/index.htm](https://www.tutorialspoint.com/computer_graphics/index.htm)
- <https://www.siggraph.org>
- <https://www.javatpoint.com/computer-graphics-tutorial>
- <https://www.tutorialspoint.com/html5/index.htm>
- <https://www.khanacademy.org/computing/pixar>
- <https://www.w3schools.com/graphics/default.asp>

## 3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

- 3.1 หนังสือ เอกสาร สื่อสิ่งพิมพ์ และเว็บไซต์นอกเหนือจากชั้นเรียน ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับรายวิชา
- 3.2 เอกสารประกอบการสอนที่อาจารย์ผู้สอนจัดทำและเผยแพร่ไว้ใน HCU e-Learning

## หมวดที่ 6 การประเมินรายวิชาและกระบวนการปรับปรุง

### 1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- การประเมินผู้สอนและรายวิชาออนไลน์ของสำนักพัฒนาวิชาการเมื่อสิ้นภาคการศึกษา
- การสอบถามและพูดคุยกับนักศึกษา
- การแสดงความคิดเห็นของนักศึกษาผ่านแบบทวนสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักศึกษาผ่าน Google Form

## 2. กลยุทธ์การประเมินการสอน

- การสังเกตการณ์จากผู้สอน
- การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา
- การสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติของนักศึกษา
- การทวนสอบประเมินผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

## 3. วิธีการปรับปรุงการสอน

ระหว่างกระบวนการสอนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ในรายหัวข้อ ตามที่คาดหวังจากการเรียนรู้ในรายวิชา ได้จากการสอบถามนักศึกษา หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษา รวมถึงพิจารณาจากผลการทดสอบ และหลังการออกผลการเรียนรายวิชา มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์โดยรวมในรายวิชาดังต่อไปนี้

- การประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ภายหลังจากได้รับทราบผลประเมินการสอนออนไลน์ของมหาวิทยาลัย
- การประชุมปรึกษาหารือเกี่ยวกับการเรียนการสอนในการประชุมคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ ภายหลังจากได้รับทราบข้อเสนอแนะจากการตรวจประเมินการประกันคุณภาพการศึกษา

## 4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรฯ
- การประชุมพิจารณาข้อสอบ และผลสอบโดยคณะกรรมการวิชาการคณะฯ
- การทวนสอบผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชา ตามข้อกำหนดของสำนักพัฒนาวิชาการ (แบบทวนสอบ 01 และ แบบทวนสอบ 02)

## 5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

- หลังจากสิ้นภาคการศึกษา ผู้สอนจะทำเข้าสู่ระบบประเมินผลการสอนออนไลน์ที่ได้จากการประมวลผลการตอบแบบประเมินออนไลน์ของนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนในภาคการศึกษานั้น เพื่อดูผลและอ่านข้อแนะนำของนักศึกษาทุก ๆ คน และนำไปใช้ประกอบการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนในภาค/ปีการศึกษาถัดไปที่เปิดสอน
- ปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

ลงชื่อ อาจารย์ณัฐพร นันทจิระพงศ์

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2567

### ชื่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลงชื่อ อาจารย์เปรมรัตน์ พูลสวัสดิ์

วันที่รายงาน 26 กรกฎาคม 2567