

รายละเอียดของรายวิชา

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

—

—

□ **วิชาเลือกเสรี**

หมวดที่ 2 วัตถุประสงค์ของรายวิชาและส่วนประกอบของรายวิชา

3) เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง สถาปัตยกรรม IoT และปัญญาประดิษฐ์สำหรับหุ่นยนต์

2. คำอธิบายรายวิชา

พื้นฐานของเทคโนโลยีหุ่นยนต์ ประวัติความเป็นมาของหุ่นยนต์ การจำแนกประเภทของหุ่นยนต์ การประยุกต์ใช้งานแขนหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ข้อมูลจำเพาะของแขนหุ่นยนต์ตลอดจนโครงสร้างและคุณสมบัติ ข้อต่อและการใช้งาน การแปลงตำแหน่งปลายแขนหุ่นยนต์เป็นตำแหน่งข้อต่อและการแปลงตำแหน่งข้อต่อเป็นตำแหน่งปลายแขน เมตริกซ์ของการเปลี่ยนแกนอ้างอิง ความเร็วและความเร่งของอุปกรณ์จับยึดที่ปลายแขน สมการการเคลื่อนที่ การกำหนดเส้นทางปลายแขน การควบคุมแขนแบบแยกข้อต่อ ผลสืบเนื่องของการส่งผ่านแรงและโมเมนต์สำหรับการควบคุมแบบแยกข้อต่อ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things : IoT) สถาปัตยกรรม IoT ปัญญาประดิษฐ์สำหรับหุ่นยนต์ การควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ IoT ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา

มี3.....ชั่วโมง/สัปดาห์

- ☒ e-mail : akenarong@rsu.ac.th
☐ Facebook :.....
☐ Line :.....
☐ อื่น ระบุ.....

4. ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :

(สำหรับหลักสูตรที่ใช้ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2565 เท่านั้น)

- CLO 1) นักศึกษาสามารถอธิบายและจำแนกส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบหุ่นยนต์ ตลอดจนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างของพลวัต โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์
- CLO 2) สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์
- CLO 3) สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- CLO 4) มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์
- CLO 5) มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบตนเองและสังคม
- CLO 6) รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ

หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

การพัฒนาผลการเรียนรู้รายวิชาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้านที่มุ่งหวัง มีดังต่อไปนี้

1. ความรู้

PLOs	สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
2.2	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาของสาขาวิชาด้านทางวิศวกรรม	- บรรยายโดยใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียและกระดานประกอบกันกล่าวถึงและทบทวนทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การนำทฤษฎีไปใช้ในการวิเคราะห์ระบบแขนหุ่นยนต์ พร้อมแสดงตัวอย่างประกอบจริง - มอบหมายการบ้านหรือชิ้นงานให้ฝึกแก้ปัญหา	ใช้คะแนนจากการตรวจรายงาน และคะแนนจากการสอบปลายภาค โดยข้อสอบมีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาที่สอน และรายงาน
2.4	สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสมรวมถึงประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นต้น	ให้นักศึกษาเลือกงานทางด้านวิศวกรรมที่ตัวเองสนใจ ฝึกฝนประยุกต์และพัฒนา IOT ใช้ในงานที่ตัวเองเลือก	ประเมินจากผลความสำเร็จในโครงการงาน

2. ทักษะ

PLOs	สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
3.1	มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ดี	สอนแบบบรรยายและยกปัญหา เพื่อให้นักศึกษาถามตอบ สรุปประเด็นและวิเคราะห์ลำดับการแก้ปัญหา	ประเมินจากการนำเสนอวิธีแก้ปัญหาหรือการตอบปัญหาในห้องเรียน
3.5	สามารถสืบค้นข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางองค์	ให้นักศึกษาทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์แขนหุ่นยนต์และทำรายงานค้นคว้า	ประเมินจากผลความสำเร็จในโครงงานและการนำเสนอในห้องเรียน

	ความรู้และเทคโนโลยีใหม่ๆ		
5.5	สามารถใช้เครื่องมือการคำนวณและเครื่องมือทางวิศวกรรม เพื่อประกอบวิชาชีพในสาขาวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องได้	● ให้นักศึกษาทำโครงการสิ่งประดิษฐ์แขนหุ่นยนต์และทำรายงานค้นคว้า	● ประเมินจากการนำเสนอผลงานและการทำโครงการ

3. จริยธรรม

PLOs	สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.1	เข้าใจและซาบซึ้งในวัฒนธรรมไทย ตระหนักในคุณค่าของระบบคุณธรรมจริยธรรม เสียสละ และซื่อสัตย์สุจริต	● สอดแทรกเนื้อหาด้านวัฒนธรรมไทย ความมีวินัย ตรงต่อเวลา รับผิดชอบตนเองและสังคม ● สอนแทรกคุณธรรมจริยธรรมในระหว่างที่ทำโครงการโดยการพูดคุยกับนักศึกษา เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัย จรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ ต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความถ่อมตนและความมีน้ำใจ ต่อเพื่อนร่วมงาน และความไม่ละโมภ	● สังเกตพฤติกรรม การเข้าสังคมกับผู้อื่น

4. ลักษณะบุคคล

PLOs	สาระผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชา (CLOs)	วิธีการสอน	วิธีการประเมินผล
1.3	มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม สามารถ	● มอบหมายงานกลุ่ม พูดคุยกับนักศึกษา เน้นความ	● นักศึกษารับผิดชอบต่องาน สามารถ

	แก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับผิดชอบต่องาน ต่อจรรยาบรรณ เน้นความซื่อสัตย์ต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความถ่อมตนและความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน และความไม่ละโมภ	ทำงานร่วมกัน กับผู้อื่นและมีความตรงต่อเวลา
4.1	สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาภาษาไทยและภาษาต่างประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถใช้ความรู้ในสาขาวิชาชีพมาสื่อสารในสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม	• ในระหว่างทำแบบฝึกหัดหรือการทดลองให้นักศึกษาสามารถช่วยกันคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหากันภายในกลุ่มหรือระหว่างกลุ่มกันได้ • ให้นักศึกษาทำโครงงานสิ่งประดิษฐ์แขนหุ่นยนต์และทำรายงานค้นคว้า	• ประเมินจากการนำเสนอผลงานและการทำโครงงาน

หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน

ลำดับที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
1	Introduction	Lecture and discussion	3	อ. เอกณรงค์ ใจยงค์
2	■ The state of the art in robotics. ■ Degree of freedom. ■ Rigid motions and homogenous transformations.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกณรงค์ ใจยงค์
3	Composition of rotations. ■ Rotation about an arbitrary axis (I). ■ Axis-angle representation.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกณรงค์ ใจยงค์
4	Rotation about an arbitrary axis (II). ■ Euler angle.	Lecture and discussion with e-	3	อ. เอกณรงค์ ใจยงค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
	Roll, pitch, yaw angle.	book		
5	Rotation about an arbitrary axis (III). Homogenous matrix equations.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์
6	Skew symmetric matrices.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์
7	Angular velocity and acceleration.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์
8	Term Break			
9	Forward kinematics (I). Denavit – Hartenberg notation.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์
10	Forward kinematics (II). <u>Example I</u> : planar elbow manipulator. <u>Example II</u> : three-link cylindrical manipulator. <u>Example III</u> : spherical wrist. <u>Example IV</u> : cylindrical manipulator with spherical wrist.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์
11	Inverse kinematics. - Kinematics decoupling - Velocity kinematics. - Inverse instantaneous kinematics.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจยงค์

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้	จำนวนชั่วโมง	ผู้สอน
12	Statics. ■ Equivalent joint torques. ■ Jacobian revisited.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจวงศ์
13	Dynamics. ■ Newton-Euler formulation of equations of motion.	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจวงศ์
14	Introduction to internet of things (IoT) ■ IoT architecture ■ artificial intelligence for robots	Lecture and discussion with e-book	3	อ. เอกฉัตร ใจวงศ์
15	Project / assignment discussion	Group discussion	3	อ. เอกฉัตร ใจวงศ์
16	Project Exam/ Presentation	Group discussion	3	อ. เอกฉัตร ใจวงศ์
17	Final Examination			
รวม			45	

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมินผลการเรียนรู้	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมินผล
2.2, 2.4,	สอบปลายภาค	17	40 %
	สอบกลางภาค	8	30 %
	การบ้าน	ตลอดภาคการศึกษา	8 %
1.1, 1.3, 4.1	การเข้าชั้นเรียน ความตรงต่อเวลา	ตลอดภาคการศึกษา	7 %
3.1, 3.5, 5.5	โครงการในรูปแบบต้นแบบของสิ่งประดิษฐ์	16	15 %

3. ความสอดคล้อง Course Learning Outcome (CLOs) กับผลลัพธ์การเรียนรู้

(สำหรับหลักสูตรที่ใช้ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร พ.ศ. 2565 เท่านั้น)

CLOs	1.ความรู้		2.ทักษะ		3.จริยธรรม			4.ลักษณะบุคคล	
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
CLO 1 นักศึกษาสามารถอธิบายและจำแนกส่วนประกอบต่างๆ ของระบบหุ่นยนต์ ตลอดจนสามารถวิเคราะห์โครงสร้างของพลวัต โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์	✓								
CLO 2 สามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม รวมถึงการประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์				✓					
CLO 3 สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ									✓
CLO 4 มีทักษะในการสื่อสารข้อมูลทั้งทางการพูด การเขียน และการสื่อความหมายโดยใช้สัญลักษณ์					✓				
CLO 5 มีระเบียบ วินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบตนเองและสังคม						✓			
CLO 6 รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมาย ทั้งงานบุคคลและงานกลุ่ม สามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ						✓			

หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

[1] “Robot Modeling and Control”, M. W. Spong, S. Hutchinson and M. Vidyasagar, John Wiley, 2006.

[2] “Foundations of Robotics”, Tsuneo Yoshikawa, MIT Press, 1990.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ (E-Book)

[3] https://www.dropbox.com/s/x9avggukuk0b62i/ROBOTIC_E_Book.exe?dl=0

[4] https://www.dropbox.com/s/0xdwshgon97clgn/MEN499_ASSIGNMENT.exe?dl=0

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

[5] “Mathematical Introduction to Robotic Manipulator”, R. M. Murray, Z. Li, S. S. Sastry, CRC Press, 1994.

หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลกระบวนการเรียนการสอนโดยนักศึกษา

- ☐ การประเมินประสิทธิภาพการสอนโดยนักศึกษา
- ☒ แบบประเมินกระบวนการเรียนการสอน
- ☒ การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- ☐ การสะท้อนคิด จากพฤติกรรมของผู้เรียน
- ☐ ข้อเสนอแนะผ่านช่องทางออนไลน์ ที่อาจารย์ผู้สอนได้จัดทำเป็นช่องทางการสื่อสารกับนักศึกษา
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

2. กลยุทธ์การประเมินการจัดการเรียนรู้

- ☐ แบบประเมินผู้สอน
- ☐ สะท้อนโดยนักศึกษา
- ☒ ผลการสอบ
- ☐ การทวนสอบผลประเมินผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
- ☒ การประเมินโดยคณะกรรมการกำกับมาตรฐานวิชาการ
- ☐ การสังเกตการณ์สอนของผู้ร่วมทีมการสอน
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

3. กลไกการปรับปรุงการจัดการเรียนรู้

- ☐ สัมมนาการจัดการเรียนการสอน
- ☐ การวิจัยในและนอกชั้นเรียน
- ☒ อื่นๆ (ระบุ) ใช้ผลลัพธ์จากข้อ 1. และ 2. ในการพิจารณาปรับเนื้อหา วิธีการสอน หัวข้อการสอน

4. กระบวนการทวนสอบผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนการวิชานักศึกษา

- ☒ มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบข้อสอบรายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยกรรมการประจำภาควิชาและคณะ
- ☐ การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- ☐ อื่นๆ (ระบุ)

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของกระบวนการวิชา

- ☒ ปรับปรุงกระบวนการวิชาในแต่ละปี ตามข้อเสนอแนะและผลการทวนสอบตามข้อ 4
- ☒ ปรับปรุงกระบวนการวิชาในแต่ละปี ตามผลการประเมินผู้สอนโดยนักศึกษา
- ☒ อื่นๆ (ระบุ) มอบหมายการบ้านหรือชิ้นงานหรือปัญหาที่มีความทันสมัยและสอดคล้องกับ

สถานการณ์ที่พบได้ในภาคอุตสาหกรรม