มคอ. ๓ รายละเอียดของรายวิชา
(Course Specification)

๓๐๓๐๔๓๓๐๒ อุณหพลศาสตร์
(Thermodynamics)
ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๓

รายวิชานี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยนครพนม

รายละเอียดของรายวิชา

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยนครพนม
คณะ/ภาควิชา/สาขาวิชา	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล

หมวดที่ ๑ ข้อมูลโดยทั่วไป

๑. รหัสและชื่อรายวิชา

๓๐๓๐๔๓๓๐๒ ชื่อรายวิชา อุณหพลศาสตร์

ชื่อรายวิชา Thermodynamics

๒. จำนวนหน่วยกิต

๓ (๒-๒-๕) จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

๓. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา

หลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.๒๕๖๓

หมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาบังคับ

๔. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา: นายทรงพล วิจารณ์จักร

อาจารย์ผู้สอน: นายทรงพล วิจารณ์จักร

๕. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน

ภาคการศึกษาที่ ๑/๒๕๖๓ ชั้นปีที่ ชั้นปีที่ ๑

๖. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite)

ชื่อรายวิชา: ไม่มี

ชื่อรายวิชา: None

๗. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites)

ชื่อรายวิชา: ไม่มี

ชื่อรายวิชา: None

๘. สถานที่เรียน

สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนครพนม

๙. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด

หมวดที่ ๒ จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

๑. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ งานและความร้อน พลังงานและความสัมพันธ์ของพลังงานระบบปิดและระบบเปิดที่มีการไหลคงตัวและสภาวะคงตัว เครื่องยนต์ความร้อน ปั๊มความร้อน และเครื่องทำความเย็น เอนโทรปี การเปลี่ยนรูปของพลังงาน ก๊าซอุดมคติ กระบวนการต่างๆ ของเทอร์โมไดนามิกส์ พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น

๒. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ไม่มี

หมวดที่ ๓ ลักษณะและการดำเนินการ

๑. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาทฤษฎีและปฏิบัติเกี่ยวกับสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ งานและความร้อน พลังงานและความสัมพันธ์ของพลังงานระบบปิดและระบบเปิดที่มีการไหลคงตัวและสภาวะคงตัว เครื่องยนต์ความร้อน ปั๊มความร้อน และเครื่องทำความเย็น เอนโทรปี การเปลี่ยนรูปของพลังงาน ก๊าซอุดมคติ กระบวนการต่างๆ ของเทอร์โมไดนามิกส์ พื้นฐานการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น

Study about theory and practice thermodynamic properties; first law and second law of thermodynamic; work and heat; energy and energy relations close and open systems with a steady flow and steady state; heat engine, heat pump and refrigeration; entropy, energy transform, ideal gas; processes of thermodynamic; basic heat transfer

๒. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงต่อภาคการศึกษา			
	บรรยาย	การฝึกปฏิบัติ/การฝึกงาน	การศึกษาด้วยตนเอง	สอนเสริม
๓ (๒-๒-๕)	๓๐	๓๐	๗๕	-

๓. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

๑. อาจารย์ประจำรายวิชาประกาศเวลาให้คำปรึกษาในชั่วโมงว่างของการเรียน

๒. อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ ๑ ชั่วโมง/สัปดาห์

ตารางการให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล

กลุ่ม	อาจารย์ผู้สอน	วัน-เวลา ให้คำปรึกษา	สถานที่หรือหมายเลขห้องผู้สอน	หมายเลขโทรศัพท์ผู้สอน	ที่อยู่ของ E-mail ผู้สอน	รวมจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่ให้คำปรึกษา
๑.	นายทรงพล วิจารณ์จักร	พุธ เวลา ๑๕.๐๐ – ๑๖.๐๐ น.	สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล	โทร.087 1223306	Songpol491 @gmail.com	๑

หมวดที่ ๔ การพัฒนาการเรียนรู้ของนักศึกษา

๑. ด้านคุณธรรม จริยธรรม

๑.๑ ผลการเรียนรู้	๑.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๑.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] มีความตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต	๑ มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ การรู้จักเสียสละ และความซื่อสัตย์สุจริต	๑ ประเมินจากการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และการสอบปลายภาคการศึกษาที่เป็นไปอย่างสุจริต
๒ [●] มีวินัย ตรงต่อเวลา และเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม	๒ ปลูกฝังให้มีระเบียบวินัย โดยเน้นการเข้าชั้นเรียนให้ตรงเวลา ตลอดจนการแต่งกายของนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบของมหาวิทยาลัย	๒ ประเมินจากพฤติกรรมของผู้เรียน เช่น การเข้าชั้นเรียนตรงเวลา ส่งงานตรงเวลาและครบถ้วน
๓ [ ] มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ	๓	๓ .....

๒. ด้านความรู้

๒.๑ ผลการเรียนรู้	๒.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๒.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ที่เกี่ยวข้อง มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต	๑ จัดการเรียนการสอนที่มีลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเข้ากับความรู้และประสบการณ์ใหม่	๑ ประเมินด้วยการสอบย่อย สอบกลางภาคการศึกษา และสอบปลายภาคการศึกษา
๒ [ ] มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญของสาขาวิชาเฉพาะด้าน แขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	๒	๒ .....
๓ [ ] สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการเกี่ยวกับด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	๓	๓ ....

๓. ด้านทักษะทางปัญญา

๓.๑ ผลการเรียนรู้	๓.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๓.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [●] สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกลและแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างมีระบบรวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ใคร่ครวญด้วยเหตุผล และมีวิจารณญาณ	๑ ประเมินด้วยการสังเกตพฤติกรรมทางปัญญาของผู้เรียนตั้งแต่ คิดวิเคราะห์การคำนวณค่าต่าง ๆ

๒ [ ] มีจินตนาการ และความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสม ในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์	๒	๒ .....
๓ [O] สามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาสังคม	๓. จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง จากการสาธิต การเรียนรู้โดยการปฏิบัติ (Performance Based Learning) การทดลอง	๓ ประเมินจากการรายงานผลการดำเนินงานและการแก้ปัญหา

๔. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

๔.๑ ผลการเรียนรู้	๔.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๔.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑ [O] สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการทำงานเป็นคู่ หรือเป็นกลุ่ม เพื่อฝึกความรับผิดชอบ	๑ สังเกตการร่วมกิจกรรมกลุ่มของผู้เรียน สังเกตแนวคิด แนวทางการตอบปัญหาแบบเฉพาะหน้า
๒ [ ] สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ	๒	๒ .....
๓ [ ] รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่มสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ	๓	๓ .....

๕. ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

๕.๑ ผลการเรียนรู้	๕.๑ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๕.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน
๑ [●] มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ	๑ พัฒนาทักษะด้านการสื่อสารและการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๑ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการจัดประสบการณ์ตรงให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้พื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์
๒ [ ] มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์	๒	๒ .....
๓ [ ] สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๓	๓ .....

๖. ด้านทักษะความสามารถด้านการปฏิบัติงาน

๖.๑ ผลการเรียนรู้	๖.๒ กลยุทธ์/วิธีการสอน	๖.๓ กลยุทธ์/วิธีการประเมินผล
๑. [●] มีทักษะด้านการปฏิบัติงานในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม	๑. อธิบายการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านเทคโนโลยีเครื่องกล	๑. ประเมินจากการทดลองใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงาน
๒. [O] มีทักษะด้านการปฏิบัติงานในการใช้เครื่องมือเฉพาะทางเทคโนโลยีเครื่องกลอย่างถูกต้องและปลอดภัย	๒. อธิบายหลักการใช้เครื่องมือในห้องปฏิบัติการทดลองทางด้านเทคโนโลยีเครื่องกล	๒. ประเมินจากการเลือกใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

หมวดที่ ๕ แผนการสอนและการประเมินผล

๑. แผนการสอน (จัดทำแผนการสอนไม่น้อยกว่า ๑๕ สัปดาห์)

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๑	แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทอร์โมไดนามิกส์ - เทอร์โมไดนามิกส์และพลังงาน - มิติและหน่วย - สมบัติของระบบ	๒	๒	- Power point - เอกสารประกอบการบรรยายพร้อมยกตัวอย่างประกอบ	๑. แนวการจัดการเรียนรู้ ๒. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๓. หนังสือ ๔. แบบทดสอบ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๒	แนวคิดพื้นฐานเทอร์โมไดนามิกส์ (ต่อ) - สภาวะและสมดุล - กระบวนการและวัฏจักร - ความดัน และเครื่องมือวัดความดัน - กฎข้อที่ศูนย์ของเทอร์โมไดนามิกส์	๒	๒	-บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ -Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๓	พลังงาน การถ่ายโอนพลังงานและการวิเคราะห์พลังงานเบื้องต้น - รูปแบบของพลังงาน - รูปแบบของงาน - พลังงานที่ถ่ายโอนผ่านขอบเขตของระบบ - กฎข้อที่ ๑ ของเทอร์โมไดนามิกส์	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๔	สมบัติของสารบริสุทธิ์ - สารบริสุทธิ และสถานะของสารบริสุทธิ์ - กระบวนการการเปลี่ยนแปลงของสารบริสุทธิ์ - สมการสภาวะของแก๊สอุดมคติ	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
๕	การวิเคราะห์พลังงานสำหรับระบบปิด - หลักการอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบปิด - พลังงานภายใน เอนทัลปี และความร้อนจำเพาะของแก๊สอุดมคติ - พลังงานภายใน เอนทัลปี และความร้อนจำเพาะของของแข็งและของเหลว	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษานำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาแบบเป็นกลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๖	การวิเคราะห์พลังงานสำหรับระบบเปิด - กฎอนุรักษ์มวล - งานเนื่องจากการไหล - การวิเคราะห์พลังงานสำหรับระบบที่มีการไหลแบบคงตัว - การวิเคราะห์พลังงานในกระบวนการที่มีการไหลแบบไม่คงตัว	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษานำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาแบบเป็นกลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๗	การวิเคราะห์พลังงานในกระบวนการที่มีการไหลแบบไม่คงตัว (ต่อ)	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๘	**สอบกลางภาค**					
๙	กฎข้อที่ ๒ ของเทอร์โมไดนามิกส์ - แหล่งพลังงานความร้อน - กลจักรความร้อน - เครื่องทำความเย็น-ปั๊มความร้อน - กลจักรความร้อนคาโนต์ - เครื่องทำความเย็นและปั๊มความร้อนคาร์โนต์	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point - ปฏิบัติเกี่ยวกับเครื่องทำความเย็น -ปั๊มความร้อน		อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๐	เอนโทรปี	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร

สัปดาห์ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	ชั่วโมงสอนต่อสัปดาห์		กิจกรรมการสอน	สื่อที่ใช้ในการสอน	อาจารย์ผู้สอน
		ทฤษฎี	ปฏิบัติ			
					๒. หนังสือ	
๑๑	วัฏจักรกำลังแก๊ส - ข้อคำนึงพื้นฐานในการวิเคราะห์วัฏจักรกำลังแก๊ส - ข้อสมมุติมาตรฐานอากาศ - วัฏจักรดีเซล	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๒	วัฏจักรกำลังแก๊ส (ต่อ) - วัฏจักรออตโต - วัฏจักร Stirling และ Ericsson - วัฏจักร Brayton	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ ให้นักศึกษานำเสนอการแก้โจทย์ปัญหาแบบเป็นกลุ่ม - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๓	วัฏจักรกำลังไอ - วัฏจักรไอคาโนต์ - วัฏจักร Rankine - ความเบี่ยงเบนของวัฏจักรกำลังไอจริงกับวัฏจักรอุดมคติ	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๔	วัฏจักรทำความเย็น - เครื่องทำความเย็นและปั๊มความร้อน - วัฏจักรคาร์โนต์แบบผันกลับ - วัฏจักรทำความเย็นแบบอัดไออุดมคติ	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๕	ทบทวนเนื้อหาทั้งหมด พร้อมกับส่งงานที่ได้รับมอบหมาย	๒	๒	- บรรยาย พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - Power point	๑. บรรยายโดยใช้ใบความรู้ whiteboard ๒. หนังสือ	อ.ทรงพล วิจารณ์จักร
๑๖	**สอบปลายภาค**					

๒. แผนการประเมินผลการเรียนรู้

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
๑	คุณธรรม จริยธรรม	๑.๑ มีความตระหนักในคุณค่าของคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ ซื่อสัตย์สุจริต ๑.๒ มีวินัย ตรงต่อเวลา และเคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม ๑.๓ มีความกล้าหาญทางจริยธรรม และยึดมั่นในจรรยาบรรณวิชาชีพ	๑. การขานชื่อการให้คะแนนการเข้าชั้นเรียนและการส่งงานตรงเวลา ๒. สังเกตพฤติกรรมของนักศึกษาในการปฏิบัติตามกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ อย่างต่อเนื่อง	ตลอดภาคการศึกษา	๒๐ %
๒	ความรู้	๒.๑ มีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน วิทยาศาสตร์พื้นฐาน วิศวกรรมพื้นฐาน เพื่อการประยุกต์ใช้กับงานทางด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ที่เกี่ยวข้อง มีทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ๒.๒ มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการที่สำคัญของสาขาวิชาเฉพาะด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ ๒.๓ สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและวิวัฒนาการเกี่ยวกับด้านแขนงวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่	๑. สอบกลางภาค ๒. สอบปลายภาค	๘ ๑๖	๕๐ %

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
๓	ทักษะทางปัญญา	๓.๑ สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ไขปัญหาด้านแขนงวิชเทคโนโลยีเครื่องกล และแขนงวิชาเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ได้อย่างมีระบบ รวมถึงการใช้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ๓.๒ มีจินตนาการ และความยืดหยุ่นในการปรับใช้องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องอย่างเหมาะสมในการพัฒนานวัตกรรมหรือต่อยอดองค์ความรู้จากเดิมได้อย่างสร้างสรรค์ ๓.๓ สามารถบูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาหรือแก้ไขปัญหาสังคม	๑. ประเมินงานที่มอบหมาย ๒. สังเกตพฤติกรรมระหว่างการศึกษาแบบจำลองการไหล	ทุกสัปดาห์	๕ %
๔	ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ	๔.๑ สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์เชิงสร้างสรรค์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม รวมทั้งให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ๔.๒ สามารถวางแผนและรับผิดชอบในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเอง และสอดคล้องกับทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง มีคุณลักษณะความเป็นผู้ประกอบการ ๔.๓ รู้จักบทบาท หน้าที่ และมีความรับผิดชอบในการทำงานตามที่มอบหมายทั้งงานบุคคลและงานกลุ่มสามารถปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่น ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ	๑. ประเมินจากรายงานหน้าชั้นเรียนโดยอาจารย์และนักศึกษา ๒. สังเกตพฤติกรรม การระดมสมอง	ทุกสัปดาห์	๕ %

กิจกรรมที่	การเรียนรู้ด้าน	ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนการประเมิน
		สามารถวางตัวได้อย่างเหมาะสมกับความรับผิดชอบ			
๕	ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	๕.๑ มีทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัยได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ๕.๒ มีทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ต่อการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องได้อย่างสร้างสรรค์ ๕.๓ สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนที่หลากหลาย และสามารถสนทนาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ	การเข้าห้องเรียน การส่งงานตามที่ได้รับมอบหมาย	ทุกสัปดาห์	๕ %
๖	ทักษะความสามารถด้านการปฏิบัติงาน	๖.๑ มีทักษะด้านการปฏิบัติงานในการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือพื้นฐานทางวิศวกรรม และเป็นผู้ร่วมสร้างสรรค์นวัตกรรม ๖.๒ มีทักษะด้านการปฏิบัติงานในการใช้เครื่องมือเฉพาะทางเทคโนโลยีเครื่องกลอย่างถูกต้องและปลอดภัย	- ประเมินจากงานที่มอบหมาย - สังเกตพฤติกรรมนักศึกษาด้านความมีเหตุผลและมีการบันทึก	ทุกสัปดาห์	10 %

หมวดที่ ๖ ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

๑. ตำราและเอกสารหลัก

๑. Thermodynamics An Engineering Approach แต่งโดย Yunus A. Cengel, Michael A. Boles

๒. เทอร์โมไดนามิกส์ แต่งโดย อำพล ซื่อตรง, ธนา นิชรานนท์ จัดพิมพ์โดย ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

๒. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

ไม่มี

๓. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

หมวดที่ ๗ การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

๑. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา

- แบบประเมินผู้สอนซึ่งจัดทำโดยมหาวิทยาลัยนครพนม ซึ่งให้นักศึกษาประเมิน ผ่านเว็บไซต์ของมหาวิทยาลัย
- การสนทนากลุ่มระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- การสะท้อนความคิดจากพฤติกรรมของผู้เรียน
- แบบประเมินผู้สอน และแบบประเมินรายวิชา

๒. กลยุทธ์การประเมินการสอน

1. การเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอนทำได้โดย
2. ผลการสอบของนักศึกษา สอบกลางภาค และสอบปลายภาค
3. การทำแบบฝึกหัด หรือการส่งงานที่ได้รับมอบหมาย
4. การสังเกต การสอนของผู้ร่วมทีมการสอน
5. วิเคราะห์ผลแบบประเมินผู้สอน
6. ผลการเรียนของนักศึกษา
7. การทวนสอบผลประเมินการเรียนรู้
8. อื่นๆ (ระบุ)

๓. การปรับปรุงการสอน

จากผลการประเมินการสอนในข้อ ๒ สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น

- ยกตัวอย่างโจทย์ให้มากขึ้น เพื่อให้นักศึกษาได้ฝึกฝนการแก้ปัญหามากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดความตั้งใจเรียน
- ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลค่อนข้างน้อย อาจต้องมีการสอนปรับพื้นฐาน
- คณะหรือภาควิชาหรือสาขาวิชา ควรตั้งคณะกรรมการประเมินการสอน
- ควรจัดให้มีการวิจัยในชั้นเรียน หรือการประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

๔. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา

การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น หรือ

- มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยตรวจสอบ ข้อสอบ รายงาน วิธีการให้คะแนนสอบ และการให้คะแนนพฤติกรรม
- การทวนสอบการให้คะแนนการตรวจผลงานของนักศึกษาโดยคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ
- การทวนสอบการให้คะแนนจากการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์ หรือผู้ทรงคุณวุฒิอื่น ๆ ที่ไม่ใช่อาจารย์ประจำหลักสูตร
- อื่นๆ (ระบุ).....

๕. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา

จากผลการประเมินผู้สอนโดยผู้เรียน ในข้อ ๑ การประเมินการสอนโดยผู้สอนในข้อ ๒ และการรายงานรายวิชาโดยผู้สอน ผู้สอนจะเป็นผู้ทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทาง ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรในการร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะในการปรับปรุงรายวิชาสำหรับใช้ในการเรียน การสอนครั้งต่อไป