

	ใบงานที่ 1	หน่วยที่ 1
	รหัสวิชา 30101-2007 ชื่อวิชา งานทดลองเครื่องกล	สอนครั้งที่ 1-5
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ	ทฤษฎี 10...ชม. ปฏิบัติ 15...ชม.
ชื่อเรื่อง ทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ		

หน่วยการเรียนรู้ที่

การทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุ

ชื่อใบงาน

การทดสอบแรงดึงวัสดุ

รายวิชา

งานทดลองเครื่องกล

ชื่อผู้เรียน

รหัสนักศึกษา

วันที่ปฏิบัติ

___ / ___ / ___

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

บอกชื่อเครื่องมือและขั้นตอนการทดสอบวัสดุได้

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างแรง-การเสียรูปได้

ใช้เครื่องทดสอบแรงดึง/แรงกดได้อย่างถูกต้อง

วิเคราะห์กราฟ Stress-Strain ได้

ประเมินคุณภาพวัสดุจากผลการทดสอบได้

อุปกรณ์ / สื่อการเรียนรู้

ลำดับ รายการอุปกรณ์

จำนวน

1 เครื่องทดสอบแรงดึง

1

2 วัสดุทดสอบ (เหล็ก, อะลูมิเนียม, พลาสติก)

3 ชิ้น อย่างละ 1 ชิ้น

3 โปรแกรมบันทึกผล/กราฟ

1 ใช้บันทึกค่าและสร้างกราฟ

ขั้นตอนการปฏิบัติ

- ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องทดสอบแรงดึง และความหมายของกราฟ Stress-Strain
- จัดเตรียมชิ้นงานทดสอบตามมาตรฐาน ASTM หรือ ISO
- ติดตั้งชิ้นงานในเครื่องทดสอบให้แน่นและตรงศูนย์
- ดำเนินการทดสอบแรงดึง บันทึกค่าแรง (Load) และการยืดตัว (Elongation)
- สร้างกราฟ Stress-Strain จากข้อมูลที่ได้
- คำนวณค่า Yield Strength, Tensile Strength, Modulus of Elasticity
- สรุปผลการทดสอบและเปรียบเทียบกับมาตรฐานวัสดุ

แบบบันทึกผลการทดลอง

ข้อมูลชิ้นงาน	_____
พื้นที่หน้าตัด (A)	_____ mm ²
Load สูงสุด (Fmax)	_____ N
Stress สูงสุด (σ_{max})	_____ MPa
Yield Point	_____ MPa
Elongation	_____ %

ข้อมูลชิ้นงาน	_____
พื้นที่หน้าตัด (A)	_____ mm ²
Load สูงสุด (Fmax)	_____ N
Stress สูงสุด (σ_{max})	_____ MPa
Yield Point	_____ MPa
Elongation	_____ %

ข้อมูลชิ้นงาน	_____
พื้นที่หน้าตัด (A)	_____ mm ²
Load สูงสุด (Fmax)	_____ N
Stress สูงสุด (σ_{max})	_____ MPa
Yield Point	_____ MPa
Elongation	_____ %

ข้อมูลชิ้นงาน	_____
พื้นที่หน้าตัด (A)	_____ mm ²
Load สูงสุด (Fmax)	_____ N
Stress สูงสุด (σ_{max})	_____ MPa
Yield Point	_____ MPa
Elongation	_____ %

ให้นักศึกษาวาดหรือแนบกราฟ Stress-Strain ด้านล่าง

การวิเคราะห์ผล

1. ลักษณะของกราฟ Stress-Strain เป็นอย่างไร

2. ค่าวัสดุที่ได้ตรงตามมาตรฐานหรือไม่

3. ปัจจัยที่อาจทำให้ค่าผิดพลาดคืออะไร

4. ข้อสรุปจากการทดลอง

การประเมินผล

รายการประเมิน	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
ความรู้ความเข้าใจหลักการทดสอบแรงดึง	☐	☐	☐	☐
การปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง	☐	☐	☐	☐
ความถูกต้องของข้อมูลและการคำนวณ	☐	☐	☐	☐
การวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง	☐	☐	☐	☐
ความร่วมมือและความปลอดภัยในการทำงาน	☐	☐	☐	☐

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 2
	รหัสวิชา 30101-2007 ชื่อวิชา ทดลองเครื่องกล	สอนครั้งที่ 6-9
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์	ทฤษฎี 10..ชม. ปฏิบัติ...15..ชม.
ชื่อเรื่อง/ทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

- มีความรู้เกี่ยวกับหลักการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์
- สามารถติดตั้งและทดสอบเครื่องยนต์ด้วย Dynamometer ได้อย่างถูกต้อง
- สามารถวิเคราะห์กราฟ Torque–RPM และ Power–RPM เพื่อประเมินประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

-

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 อธิบายหลักการทำงานของ Dynamometer และกระบวนการทดสอบเครื่องยนต์ได้
- 3.2 ปฏิบัติการทดสอบและบันทึกผลแรงบิด กำลัง และอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงได้อย่างปลอดภัย

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายหลักการทดสอบสมรรถนะเครื่องยนต์ได้
- 4.2 ปฏิบัติการทดสอบเครื่องยนต์บน Dyno Test ได้ถูกต้อง
- 4.3 วิเคราะห์กราฟ Torque–RPM และ Power–RPM ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 เครื่องยนต์เบนซินหรือดีเซลสำหรับทดสอบ
- 5.2 Dynamometer (Dyno Test Bed)
- 5.3 เครื่องมือวัดรอบ (Tachometer)
- 5.4 เครื่องมือวัดการไหลของเชื้อเพลิง (Fuel Flow Meter)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบการติดตั้งอุปกรณ์ทุกครั้งก่อนเริ่มทดสอบ
- ห้ามสัมผัสชิ้นส่วนที่หมุนขณะเครื่องยนต์ทำงาน
- ตรวจสอบระดับน้ำหล่อเย็นและน้ำมันเครื่องก่อนเริ่มการทดสอบ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- ศึกษาหลักการทำงานของ Dyno
- ตรวจสอบเครื่องยนต์และระบบเชื้อเพลิงก่อนทดสอบ
- ติดตั้งเครื่องยนต์เข้ากับ Dyno Test Bed
- รันเครื่องยนต์ในช่วงรอบต่าง ๆ (1500–6000 RPM)
- บันทึกค่า Torque, RPM, Fuel Consumption
- คำนวณค่า Power และ Efficiency
- สร้างกราฟ Torque–RPM และ Power–RPM

8. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

.....

.....

9. การประเมินผล

- ความถูกต้องของการติดตั้งและการทดสอบ
- ความครบถ้วนของข้อมูล Torque, Power, Fuel Flow
- ความถูกต้องของการคำนวณและการสร้างกราฟ
- การมีวินัยและความปลอดภัยในการทำงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- คู่มือการใช้ Dynamometer, บริษัทผู้ผลิต

	แผนการจัดการเรียนรู้	หน่วยที่ 3
	รหัสวิชา 30101-2007 ชื่อวิชา ทดลองเครื่องกล	สอนครั้งที่ 10-13
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทดลองคุณสมบัติของไหล	ทฤษฎี 6..ชม. ปฏิบัติ...9...ชม.
ชื่อเรื่อง/ทดลองคุณสมบัติของไหล		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

- มีความรู้เกี่ยวกับสมบัติของของไหลและหลักการเบอร์นูลลี
- สามารถใช้อุปกรณ์วัดการไหลและความดันได้อย่างถูกต้อง
- สามารถวิเคราะห์ค่าการสูญเสียพลังงานในท่อและเปรียบเทียบกับทฤษฎีได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

.....

.....

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 อธิบายสมบัติของของไหลและหลักการเบอร์นูลลีได้
- 3.2 ปฏิบัติการวัดค่าความหนืดและความดันในระบบท่อได้อย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 อธิบายสมบัติของของไหลได้
- 4.2 ใช้อุปกรณ์วัดการไหลและความดันได้ถูกต้อง
- 4.3 วิเคราะห์ค่าการสูญเสียในท่อจากการทดลองได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

5.1 Flowmeter

5.2 Manometer / Differential Pressure Gauge

5.3 ท่อทดลองชนิดต่าง ๆ

5.4 ของไหล (น้ำ/น้ำมัน)

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- ตรวจสอบการรั่วของท่อก่อนการทดลอง
- ห้ามเปิดวาล์วแรงดันสูงทันที
- เก็บข้อมูลอย่างระมัดระวังเพื่อป้องกันความผิดพลาด

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

1. วัดอัตราการไหลของของไหลผ่านท่อ (ใช้ Flowmeter)
2. วัดความดันก่อน-หลังอุปกรณ์ (ใช้ Manometer หรือ Differential Pressure Gauge)
3. คำนวณค่า Head Loss และเปรียบเทียบกับสมการ Darcy-Weisbach
4. วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้กับทฤษฎี

8. สรุปและวิจารณ์ผล

.....
.....

9. การประเมินผล

- ความถูกต้องของการติดตั้งอุปกรณ์และการวัด
- ความครบถ้วนของข้อมูลการทดลอง
- ความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

- หนังสือกลศาสตร์ของไหล (Fluid Mechanics)
- คู่มือการทดลองวิศวกรรมเครื่องกล

	ใบงาน ที่ 4	หน่วยที่ 4
	รหัสวิชา 30101-2007 ชื่อวิชา ทดลองเครื่องกล	สอนครั้งที่.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทดสอบเชื้อเพลิง	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่องาน ทดสอบเชื้อเพลิง		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

- 1.1 มีความรู้เกี่ยวกับสมบัติพื้นฐานของเชื้อเพลิง
- 1.2 สามารถทดสอบและคำนวณค่าความร้อนของเชื้อเพลิงได้
- 1.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบคุณภาพเชื้อเพลิงแต่ละชนิดได้

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

.....

.....

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 อธิบายหลักการทำงานของ เครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อนได้
- 3.2 ปฏิบัติการวัดค่าความร้อนของเชื้อเพลิงและวิเคราะห์ผลได้

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกสมบัติพื้นฐานของเชื้อเพลิงได้
- 4.2 อธิบายวิธีการทดสอบค่าความร้อน ออกเทน เซเทน ได้
- 4.3 ปฏิบัติการทดสอบเชื้อเพลิงได้
- 4.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบและเปรียบเทียบชนิดเชื้อเพลิงได้
- 4.5 ประเมินคุณภาพเชื้อเพลิงต่อการใช้งานได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 การใช้งานเครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน
- 5.2 เครื่องชั่งน้ำหนักละเอียด
- 5.3 เทอร์โมมิเตอร์หรือเซนเซอร์อุณหภูมิ
- 5.4 เชื้อเพลิงตัวอย่าง (เบนซิน ดีเซล เอทานอล ไบโอดีเซล)
- 5.5 อุปกรณ์จุดระเบิด

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งานทุกครั้ง
- 6.2 ห้ามเปิดฝา การใช้งานเครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อน ขณะยังมีการเผาไหม้
- 6.3 สวมอุปกรณ์ป้องกันตาและมือทุกครั้งที่ทำทดสอบ
- 6.4 ระวังการรั่วไหลของเชื้อเพลิงและประกายไฟ

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 ศึกษาหลักการทำงานของ การใช้งานเครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อนซึ่งตัวอย่างเชื้อเพลิง
- 7.2 ทำการเผาและบันทึกอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง
- 7.3 คำนวณค่าความร้อนของเชื้อเพลิง (kJ/kg)
- 7.4 เปรียบเทียบคุณภาพเชื้อเพลิงแต่ละชนิด
- 7.5 วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าที่ได้กับทฤษฎี

8. สรุปและวิจารณ์ผล

9. การประเมินผล

ความถูกต้องของการปฏิบัติงาน

ความครบถ้วนของการบันทึกข้อมูลและการคำนวณ

ความสามารถในการวิเคราะห์ผลและเปรียบเทียบข้อเท็จจริง

ความปลอดภัยและความเป็นระเบียบในการทำงาน

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้ การใช้งานเครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อนจากผู้ผลิต

	ใบงาน ที่ 5	หน่วยที่ 5
	รหัสวิชา 30101-2007 ชื่อวิชา ทดลองเครื่องกล	สอนครั้งที่.....
	ชื่อหน่วยการเรียนรู้ การทดสอบสารหล่อลื่น	ทฤษฎี 2 ชม. ปฏิบัติ 3 ชม.
ชื่องาน ทดสอบสารหล่อลื่น		

1. ผลลัพธ์การเรียนรู้จากการปฏิบัติงาน

- 1.1 มีความรู้เกี่ยวกับสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นและหลักการทดสอบทางกายภาพ
- 1.2 สามารถใช้เครื่องมือทดสอบความหนืดและจุดวาบไฟได้ถูกต้อง
- 1.3 วิเคราะห์ผลและเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่นได้เหมาะสมกับเครื่องยนต์

2. อ้างอิงมาตรฐาน/เชื่อมโยงกลุ่มอาชีพ

.....

3. สมรรถนะการปฏิบัติงาน

- 3.1 อธิบายหลักการทดสอบความหนืดและจุดวาบไฟของน้ำมันหล่อลื่นได้
- 3.2 ปฏิบัติการทดสอบน้ำมันหล่อลื่นและบันทึกผลได้อย่างถูกต้อง

4. จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

- 4.1 บอกชนิดและสมบัติของน้ำมันหล่อลื่นได้
- 4.2 อธิบายหลักการทดสอบความหนืด จุดวาบไฟได้
- 4.3 ใช้เครื่องมือวัดความหนืดและทดสอบได้
- 4.4 วิเคราะห์ผลการทดสอบเปรียบเทียบชนิดน้ำมันหล่อลื่นได้
- 4.5 ประเมินความเหมาะสมของสารหล่อลื่นต่อเครื่องยนต์ได้

5. เครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

- 5.1 Viscometer (เครื่องวัดความหนืด)
- 5.2 Flash Point Tester (เครื่องวัดจุดวาบไฟ)
- 5.3 น้ำมันหล่อลื่นชนิดต่าง ๆ (SAE 10W-30, 15W-40 ฯลฯ)
- 5.4 เทอร์โมมิเตอร์, แก้วปิกเกอร์, นาฬิกาจับเวลา

6. คำแนะนำ/ข้อควรระวัง

- 6.1 ระวังความร้อนขณะทำการวัดจุดวาบไฟ
- 6.2 หลีกเลี่ยงการสูดดมไอระเหยของน้ำมันหล่อลื่น
- 6.3 ทำการทดสอบในพื้นที่ที่มีการระบายอากาศดี

7. ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

- 7.1 นำน้ำมันหล่อลื่นมาตรวจสอบค่าความหนืดด้วย Viscometer
- 7.2 วัดจุดวาบไฟด้วย Flash Point Tester
- 7.3 เปรียบเทียบค่าที่ได้กับมาตรฐาน SAE
- 7.4 สรุปผลและแนะนำการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่น

8. สรุปและวิจารณ์ผล

.....

.....

9. การประเมินผล

- 9.1 ความถูกต้องของการทดสอบและการบันทึกผล
- 9.2 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน
- 9.3 ความสามารถในการวิเคราะห์และแนะนำการเลือกใช้น้ำมันหล่อลื่น

10. เอกสารอ้างอิง /เอกสารค้นคว้าเพิ่มเติม

คู่มือการใช้ การใช้งานเครื่องวิเคราะห์พลังงานความร้อนจากผู้ผลิต