



หลักสูตรรายวิชา

ระดับปริญญาตรี

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์

สาขาวิชาฟิสิกส์

วิชา 13-080-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร

PHYSICS I FOR ENGINEERS LABORATORY

ฟิสิกส์ราชมนฑล

คณะวิทยาศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

ลักษณะรายวิชา

1. รหัสและชื่อ 13-080-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร
PHYSICS I LABORATORY I FOR ENGINEERS
2. สภาพรายวิชา วิชาศึกษาทั่วไป
ระดับปริญญาตรีในหลักสูตรปริญญาตรีวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
3. ระดับรายวิชา ชั้นปีที่ 1
4. พื้นฐาน 13-080-131 ฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร หรือศึกษาควบคู่กัน
5. เวลาศึกษา 54 คาบเรียนตลอด 18 สัปดาห์
ทฤษฎี - คาบต่อสัปดาห์ ปฏิบัติ 3 คาบต่อสัปดาห์
และนักศึกษาต้องใช้เวลาศึกษากันคว้านอกเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์
6. หน่วยกิต 1 หน่วยกิต
7. จุดมุ่งหมายรายวิชา
 1. สามารถใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางฟิสิกส์
 2. นำความรู้จากรายวิชาฟิสิกส์ 1 สำหรับวิศวกร มาปฏิบัติการทดลอง
 3. สามารถคิดวิเคราะห์และสรุปข้อมูลอย่างมีเหตุผล
 4. พัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง โดยให้รู้จักการหาข้อมูล ด้วยการปฏิบัติการทดลอง
 5. มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์
8. คำอธิบายรายวิชา ปฏิบัติการทดลองเกี่ยวกับ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์เบื้องต้น คลื่นและคลื่นเสียง

การแบ่งหน่วย/บทเรียน/หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
1. ความรู้พื้นฐาน		ป. 6 คาบ
1.1	ข้อแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการทดลองทางฟิสิกส์	
1.1.1	ข้อปฏิบัติในการเข้าห้องทดลอง	
1.1.2	วิธีการเขียนรายงานการทดลอง	
1.2	ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติการทดลองฟิสิกส์	
1.2.1	กราฟและสมการ	
1.2.2	ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการวัด (Random Error)	
1.2.3	การใช้เครื่องมือวัดพื้นฐานทางฟิสิกส์ (Basic Measurement in Physics)	
2. กลศาสตร์		ป.15 คาบ
	เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 5 การทดลอง จากหัวข้อต่อไปนี้	
2.1	สถิตยศาสตร์ (Statics)	
2.1.1	การรวมแรง	
2.1.2	แรงเสียดทาน (Friction)	
2.1.3	สมดุลสถิตย์ของวัตถุแข็งเกร็ง (Static Equilibrium of a Rigid Body)	
2.2	พลศาสตร์ (Dynamics)	
2.2.1	การตกอิสระ (Free Fall)	
2.2.2	กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน	
2.2.3	การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ของสปริง	
2.2.4	การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย	
2.2.5	ความเฉื่อยของการหมุน (Rotational Inertia)	
2.2.6	การเคลื่อนที่เป็นวงกลม (Circular Motion)	
2.2.7	การอนุรักษ์พลังงาน (Conservation of energy)	
2.2.8	การอนุรักษ์โมเมนตัม (Conservation of Momentum)	

การแบ่งหน่วย/บทเรียน/หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
3.	กลศาสตร์ของไหล เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 2 การทดลอง จากหัวข้อต่อไปนี้ 3.1 สถิติย์ของของไหล (Liquid in Statics) 3.1.1 ความดันของของไหล 3.1.2 แรงลอยตัว (Buoyancy) และหลักของอาคิมีดิส (Achimedes' Principle) 3.1.3 แรงตึงผิว (Surface Tension) และคาปิลลารี (Capillary) 3.1.4 ความหนืด (Viscosity) 3.2 พลศาสตร์ของของไหล (Liquid in Dynamics) 3.2.1 ระดับความดันของน้ำที่ไหลผ่านท่อขนาดต่างกันตามสมการของเบอร์นูลลี (Bernoulli's Equation) 3.2.2 พลศาสตร์ของอากาศ (Aerodynamics)	ป.6 คาบ
4.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 3 การทดลอง จากหัวข้อต่อไปนี้ 4.1 สมบัติความร้อนของสาร 4.1.1 ความจุความร้อนจำเพาะ 4.1.2 การเปลี่ยนสถานะ 4.2 การถ่ายโอนความร้อน 4.2.1 การนำความร้อน 4.2.2 การแผ่รังสีความร้อน 4.3 กลศาสตร์ของก๊าซ 4.3.1 กฎของบอยล์ และมารีออตต์ (Boyle – Mariotte's Law) 4.3.2 กฎของเก-ลุสแซท (Gay – Lussac's Law) 4.3.3 กฎของอมอนตัน (Amontons' Law)	ป.9 คาบ

 ฟิลิปปินส์
 ฟิลิปปินส์
 ฟิลิปปินส์

การแบ่งหน่วย/บทเรียน/หัวข้อ

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
5.	สมบัติเชิงกลของสาร เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 1 การทดลอง จากหัวข้อต่อไปนี้ 5.1 การหาค่าโมดูลัสของวัสดุ 5.1.1 ยิงโมดูลัส (Young's Modulus) 5.1.2 บัลค์โมดูลัส (Bulk 's Modulus) 5.2 ความหนาแน่นและความพรุนของวัสดุ 5.2.1 ความหนาแน่นของเนื้อวัสดุ 5.2.2 ความพรุนของวัสดุ	ป. 3 คาบ
6.	คลื่นกล เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 1 การทดลอง จากหัวข้อต่อไปนี้ 6.1 สมบัติของคลื่น 6.1.1 การแทรกสอด 6.1.2 การสะท้อน 6.1.3 การหักเห 6.1.4 การเลี้ยวเบน 6.2 คลื่นนิ่ง 6.2.1 คลื่นนิ่งในเส้นเชือก 6.2.2 การกำทอน	ป. 3 คาบ
**หมายเหตุ ปฏิบัติการทดลองอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม **		
รวม		42 คาบ
ทดสอบและทบทวน		12 คาบ
รวมทั้งสิ้น		54 คาบ

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
1.	<p>ความรู้พื้นฐาน</p> <p>1.1 ปฏิบัติตามข้อแนะนำเบื้องต้นในการปฏิบัติการทดลองทางฟิสิกส์</p> <p>1.1.1 ปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับระเบียบในการเข้าห้องทดลอง</p> <p>1.1.2 เขียนรายงานการทดลองถูกต้อง</p> <p>1.2 ปฏิบัติการเกี่ยวกับความรู้พื้นฐานในการทดลองฟิสิกส์</p> <p>1.2.1 ทดลองวัดค่าความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการวัด</p> <p>1.2.2 ฝึกเขียนกราฟจากข้อมูลที่ได้จากการทดลอง</p> <p>1.2.3 สร้างสมการคณิตศาสตร์จากกราฟเส้นตรง</p> <p>1.2.4 ใช้เครื่องมือวัดขั้นพื้นฐานทางฟิสิกส์ เช่น เวอร์เนียร์ คาลิเปอร์ ไมโครมิเตอร์ สเฟียร์โรมิเตอร์ และเครื่องชั่ง</p>	ป.6 คาบ
2.	<p>กลศาสตร์</p> <p>เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 5 การทดลองจากหัวข้อต่อไปนี้</p> <p>2.1 ปฏิบัติการทางสถิตยศาสตร์ (Statics)</p> <p>2.1.1 ทดลองเรื่องการรวมแรง</p> <p>2.1.2 ทดลองเกี่ยวกับแรงเสียดทาน (Friction)</p> <p>2.1.3 ทดลองเรื่องการสมดุลสถิตย์ของวัตถุแข็งเกร็ง</p> <p>2.2 ปฏิบัติการทางพลศาสตร์ (Dynamics)</p> <p>2.2.1 ทดลองเรื่องการตกอิสระ (Free Fall)</p> <p>2.2.2 ทดลองเกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน เช่น การเคลื่อนที่ของระบบมวลที่คล้องผ่านรอกเดี่ยวตายตัว (Atwood Machine) การเคลื่อนที่เป็นวงกลม (Circular Motion) หรือแรงสู่ศูนย์กลาง ฯลฯ</p> <p>2.2.3 ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต เช่น การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ของสปริง การเคลื่อนที่ของลูกตุ้มนาฬิกาอย่างง่าย แคตเตอร์เพนดูลัม (Kater Pendulum) ฟิสิกส์เพนดูลัม (Physical Pendulum)</p>	ป.15 คาบ

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
2.2.4	ทดลองเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบหมุน เช่น ความเฉื่อยของการหมุน (Rotational Inertia) แมกซ์เวลล์วีล (Maxwell's Wheel)	
2.2.5	ทดลองเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงาน และการอนุรักษ์โมเมนตัม เช่น เฟลตเซอร์ทรอล-ลี (Fletcher ' s Trolley) เก้าอี้หมุนแบบพรันด์ท (Prandtl's Rotatable Disc) หรือ Stool	
3.	กลศาสตร์ของไหล	ป.6 คาบ
	เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 2 การทดลองจากหัวข้อต่อไปนี้	
3.1	ปฏิบัติการทางสถิตยศาสตร์ของไหล	
3.1.1	ทดลองเกี่ยวกับสมบัติของของไหล(Pressure) เช่น ไฮดรอลิก (Hydraulic) ความหนาแน่น (Density) ความถ่วงจำเพาะ (Specifics Gravity)	
3.1.2	ทดลองเกี่ยวกับแรงลอยตัว และหลักของอาคิมิดีส	
3.1.3	ทดลองเรื่องแรงตึงผิว (Surface Tension) และคาปิลลารี (Capillary)	
3.1.4	ทดลองหาค่าความหนืด (Viscosity)	
3.2	ปฏิบัติการทางพลศาสตร์ของของไหล	
3.2.1	ทดสอบระดับความดันของน้ำที่ไหลผ่านท่อขนาดต่างกันตามสมการของเบอร์นูลลี (Bernoulli's Equation)	
3.2.2	ทดลองเกี่ยวกับพลศาสตร์ของอากาศ (Aerodynamics) ในบางเรื่องเช่น - Dynamometer - Ventury Tube - Wind Tunnel - Neumatics	

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
4.	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์	ป. 9 คาบ
	เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 3 การทดลองจากหัวข้อต่อไปนี้	
	4.1. ปฏิบัติการทดลองสมบัติความร้อนของสาร	
	4.1.1 ทดลองเกี่ยวกับความจุความร้อนจำเพาะ เช่น ความจุความร้อนจำเพาะ ของของแข็ง (Specific Heat of Solids) ความจุความร้อนจำเพาะของของเหลว (Specific Heat of Liquids)	
	4.1.2 ทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะ เช่น ความร้อนของการหลอมเหลว (Heat of Fusion) ความร้อนของการกลายเป็นไอ (Heat of Vaporization)	
	4.2 ปฏิบัติการทางการถ่ายโอนความร้อน	
	4.2.1 ทดลองเกี่ยวกับการนำความร้อน เช่น กฎการเย็นตัวของนิวตัน (Newton's Law of Cooling)	
	4.2.2 ทดลองเกี่ยวกับแผ่รังสีความร้อน เช่น การหาค่าความจุความร้อนจำเพาะของของเหลวโดยวิธีการแผ่รังสี (Specific Heat of Liquids – Radiation Method)	
	4.2.3 ทดลองเกี่ยวกับขบวนการทางเทอร์โมไดนามิกส์ เช่น ผลของความต่างของอุณหภูมิ (Efficiency as a function of temperature difference) หรือเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ	
	4.3 ปฏิบัติการทางกลศาสตร์ของก๊าซ	
	4.3.1 ทดสอบกฎของบอยล์ และมารีออตต์ (Boyle – Mariotte's Law)	
	4.3.4 ทดสอบกฎของเก-ลุสแซท (Gay – Lussac's Law)	
	4.3.3 ทดสอบกฎของอมอนตัน (Amontons' Law)	

จุดประสงค์การสอน

หน่วยที่	รายการ	เวลา(คาบ)
5. สมบัติเชิงกลของสาร		ป.3 คาบ
	เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 1 การทดลองจากหัวข้อต่อไปนี้	
5.1. ปฏิบัติการหาค่าโมดูลัสของวัสดุ		
5.1.1	ทดลองหาค่ายังโมดูลัส (Young's Modulus)	
5.1.2	ทดลองหาค่าบัลค์โมดูลัส (Bulk 's Modulus)	
5.2 ปฏิบัติการวัดค่าความหนาแน่นและความพรุนของวัสดุ		
5.2.1	วัดความหนาแน่นของเนื้อวัสดุ	
5.5.2	วัดความพรุนของวัสดุ	
6. คลื่นกล		ป.3 คาบ
	เลือกปฏิบัติการทดลองอย่างน้อย 1 การทดลองจากหัวข้อต่อไปนี้	
6.1 ปฏิบัติการทดสอบปรากฏการณ์สมบัติของคลื่นน้ำ		
6.1.1	วัดความเร็วของคลื่นน้ำ	
6.1.2	ทดสอบปรากฏการณ์การแทรกสอด	
6.1.3	ทดสอบปรากฏการณ์การสะท้อน	
6.1.4	ทดสอบปรากฏการณ์การหักเห	
6.1.5	ทดสอบปรากฏการณ์การเลี้ยวเบน	
6.2 ปฏิบัติการทดสอบปรากฏการณ์การเกิดคลื่นนิ่ง		
6.2.1	ทดลองสร้างคลื่นนิ่งในเส้นเชือก เช่น การทดลองของเมลด์ (Melde's Experiment)	
6.2.2	ทดลองเกี่ยวกับการกำทอน เช่น การกำทอนในสดมภ์อากาศ (Resonance in Air Column)	
**หมายเหตุ การปฏิบัติการทดลองอาจปรับเปลี่ยนได้ ตามความเหมาะสม **		
	รวมปฏิบัติการ	42 คาบ
	ทดสอบและทบทวน	12 คาบ
	รวมทั้งสิ้น	54 คาบ

การประเมินผลรายวิชา

รายวิชานี้แบ่งเป็น 6 หน่วยการเรียนรู้ แยกเป็น 12 หัวข้อการทดลอง การวัดและประเมินผลรายวิชาให้ดำเนินการ ดังนี้

1. **วิธีการ** ดำเนินการรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินผล แยกเป็น 3 ส่วน โดยแบ่งแยกคะแนน แต่ละส่วนจากคะแนนเต็ม ทั้งรายวิชา 100 คะแนน

1.1 ผลงานที่มอบหมาย 50 คะแนน หรือร้อยละ 50

1.2 พิจารณาจิตพิสัย (กิจนิสัย ความตั้งใจ และการเข้าร่วมกิจกรรม)

10 คะแนน หรือร้อยละ 10

1.3 การทดสอบแต่ละหน่วยเรียน 40 คะแนน หรือร้อยละ 40

โดยจัดแบ่งน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยตามตารางหน้าถัดไป

2. **เกณฑ์ผ่านรายวิชา** ผู้ที่จะผ่านรายวิชานี้จะต้อง

2.1 มีเวลาเข้าชั้นเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียน

2.2 ได้คะแนนรวมทั้งรายวิชาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนรวม

3. **เกณฑ์ค่าระดับคะแนน** กำหนดค่าระดับคะแนนร้อยละตามเกณฑ์ ดังนี้

3.1 พิจารณาตามเกณฑ์ผ่านรายวิชาตามข้อ 2 ผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน จ หรือ F

3.2 ผู้ที่สอบผ่านเกณฑ์ข้อ 2 จะได้รับค่าระดับคะแนน ตามเกณฑ์ดังนี้

คะแนนร้อยละ	80 ขึ้นไป	ได้	ก	หรือ	A
คะแนนร้อยละ	75 – 79	ได้	ข ⁺	หรือ	B ⁺
คะแนนร้อยละ	70 – 74	ได้	ข	หรือ	B
คะแนนร้อยละ	65 – 69	ได้	ค ⁺	หรือ	C ⁺
คะแนนร้อยละ	60 – 64	ได้	ค	หรือ	C
คะแนนร้อยละ	55 – 59	ได้	ง ⁺	หรือ	D ⁺
คะแนนร้อยละ	50 - 54	ได้	ง	หรือ	D
คะแนนร้อยละ	ต่ำกว่า 49	ตก	จ	หรือ	F

ตารางกำหนดน้ำหนักคะแนน

เลขที่หน่วย	คะแนนรายหน่วย และน้ำหนักคะแนน	น้ำหนักคะแนน					
		พุทธิพิสัย					ทักษะพิสัย
		คะแนนรายหน่วย	ความรู้ - ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	สูงกว่า	
ชื่อหน่วย							
1	ความรู้พื้นฐาน	5	2	1	1	-	1
2	กลศาสตร์	12	-	3	3	3	3
3	กลศาสตร์ของไหล	5	-	-	2	2	1
4	ความร้อนและอุณหพลศาสตร์	8	-	2	3	2	1
5	สมบัติเชิงกลของสาร	5	-	1	2	1	1
6	คลื่นกล	5	-	1	2	1	1
ก	คะแนนภาควิชาการ	40	2	8	13	9	8
ข	คะแนนภาคผลงาน	50					
ค	คะแนนจิตพิสัย	10					
	รวมทั้งสิ้น	100					

พิสิภคภคภคภคภค