

105201 พื้นฐานการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์
(BASIC COMPUTER PROGRAMMING FOR PHYSICISTS)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
สำนักวิชา วิทยาศาสตร์ สาขาวิชา ฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อรายวิชา 105201 พื้นฐานการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักฟิสิกส์ (BASIC COMPUTER PROGRAMMING FOR PHYSICISTS)
2. จำนวนหน่วยกิต 4 หน่วยกิต 4(4-0-8)
3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ หมวดวิชาเฉพาะ (วิชาบังคับ)
4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน ผศ. ดร. วรวัฒน์ มีวาสนา และ ดร. เพิ่มวัย ชัยนะกุล ผู้รับผิดชอบรายวิชาและผู้สอน
5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ภาคการศึกษา 1 / ชั้นปีที่ 2
6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (pre-requisite) (ถ้ามี) 105112 ไฟฟ้าแม่เหล็กและฟิสิกส์ยุคใหม่ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาฯ
7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (co-requisites) (ถ้ามี) ไม่มี
8. สถานที่เรียน อาคารเรียนรวม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา

เพื่อให้ศึกษามีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานของการคำนวณและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา

ปรับสื่อการสอนให้ครอบคลุมหลักการคำนวณ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป การเขียนโปรแกรมเพื่อทำการคำนวณพื้นฐาน และเครื่องมือทางการเขียนโปรแกรมที่ทันสมัย มีสมรรถภาพสูง

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

1. คำอธิบายรายวิชา

โครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูล เมทริกซ์ การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การอินทิเกรตเชิงตัวเลข สมการอนุพันธ์แบบปกติ สมการอนุพันธ์ย่อย ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ในการหาคำตอบทาง กลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Computer programming structure, data analysis, matrices, numerical differentiation, numerical integration, ordinary differential equations, partial differential equations, application examples in classical mechanics, electromagnetic and modern physics.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

บรรยาย	สอนเสริม	การฝึกปฏิบัติ หรือ ภาคสนาม	การศึกษาด้วย ตนเอง
4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ หรือ 44 ชั่วโมงต่อภาค การศึกษา	สอนเสริมตามความ ต้องการของนักศึกษา เป็นกลุ่มและเฉพาะราย	-ไม่มี-	8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษา เป็นรายบุคคล

อาจารย์จัดเวลาให้คำปรึกษาเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มตามความต้องการ

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

4.1 CLOs ของรายวิชานี้

- C1. สามารถบรรยายแนวคิดฟิสิกส์ที่สำคัญในโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวกับรายวิชานี้ได้
- C2. สามารถดำเนินกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณที่เกี่ยวกับรายวิชาได้
- C3. แสดงออกถึงความรับผิดชอบ มีระเบียบวินัย
- C4. ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์สำหรับการทดลองและวิเคราะห์ผลที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
- C5. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในการทดลองทางฟิสิกส์ได้
- C6. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมได้
- C7. มีทักษะในการนำเสนอข้อมูลทางฟิสิกส์ในรูปแบบมาตรฐาน เช่น ตาราง กราฟ แผนภูมิ
- C8. มีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล
- C9. มีทักษะในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C10. มีทักษะในการวิพากษ์ และอภิปรายองค์ความรู้ทางฟิสิกส์ได้
- C11. สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางฟิสิกส์กับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้
- C12. สามารถออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานได้
- C13. มีทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มได้
- C14. สามารถสร้างแบบจำลองเชิงทฤษฎีและทำนายสมบัติทางกายภาพของระบบที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาได้

CLOs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
วิธีการสอน														
1. มีคะแนนการเข้าห้องเรียน ไม่มีการเช็คชื่อให้สำหรับผู้ที่เข้าเรียนสาย ไม่ให้คะแนนบ้านสำหรับผู้ที่ส่งช้ากว่ากำหนดส่ง			•											
2. สอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรม เข้าไปในระหว่างการสอน เน้นความรับผิดชอบต่องาน วินัยจรรยาบรรณในวิชาชีพ ความซื่อสัตย์ต่อตนเองและต่อหน้าที่ในกลุ่ม ความมีน้ำใจต่อเพื่อนร่วมงาน การเคารพและเชื่อฟังครูบาอาจารย์ พร้อมทั้งอาจารย์ต้องปฏิบัติตนให้เป็นตัวอย่าง			•										•	
3. การเคารพในภูมิปัญญาของผู้อื่น การอ้างอิงอย่างถูกวิธี การเผยแพร่ความรู้ใหม่ต่อวงการวิชาการและการให้ความรู้ที่ถูกต้องแก่สังคม ยกตัวอย่างกรณีศึกษาที่เกี่ยวกับประเด็นทาง										•			•	

จริยธรรม ความรับผิดชอบต่อหน้าที่และการประพฤติที่ผิดจรรยาบรรณในวิชาชีพ การทำรายงานหรืออภิปรายกลุ่ม														
4. มีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยก่อนกลางภาคจะเน้นให้แบบฝึกหัด การบ้าน และ โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ที่หลากหลาย และต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหา	•	•			•									•
5. ส่งเสริมให้นักศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองผ่านทางอินเทอร์เน็ต					•			•						
6. มีการสอนเสริมสำหรับนักศึกษา ที่มีความต้องการ โดยกิจกรรมการเรียนการสอนหลังกลางภาคจะเปลี่ยนเป็นเน้นให้นักศึกษาประยุกต์ความรู้ ที่เรียนมาทั้งหมดเพื่อสร้างชิ้นงานร่วมกันขึ้นมา 1 ชิ้นงานที่ต้องอาศัยทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นหลัก โดยรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนจะเปลี่ยนเป็นเน้นการทำงานกลุ่ม หรือ project based learning	•	•		•	•	•			•	•		•	•	•
7. มอบหมายงานให้ทำงาน อภิปรายปัญหา ร่วมกัน พยายามยกตัวอย่างโจทย์ปัญหา แทรกประสบการณ์ของอาจารย์ในระหว่างการสอน โดยการผ่านการเล่าเรื่องต่างๆ เปิดโอกาสให้นักศึกษาซักถามและแสดงความคิดเห็นในห้องเรียนและนอกห้องเรียน มีการพูดคุยกับนักศึกษาให้เห็นความจำเป็นของทักษะด้านต่างๆ		•						•		•	•		•	
8. เน้นการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อฝึกความสัมพันธ์กับผู้อื่น ความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับในการทำงานเป็นกลุ่ม และความรับผิดชอบของการทำรายงานรายบุคคล เพื่อนำไปสู่การทำงานอย่างเต็มรูปแบบ ในการทำปัญหาพิเศษ มีการเรียนรู้จากกลุ่ม นำเสนอแนวคิดของตนเองยอมรับ และฟังข้อคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม				•		•	•			•			•	

<p>9. ให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ในหัวข้อที่กำลังศึกษา แล้วนำมาทบทวนปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สอดคล้องกับหัวข้อที่กำลังศึกษา จากนั้นนำมารวบรวมเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่</p>	●							●	●	●	●	●			
<p>10. นำเสนอข้อมูลโดยใช้รูปแบบและเทคโนโลยีที่เหมาะสม เช่น สื่อการสอน power point ที่น่าสนใจ ชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ ใช้ภาพเคลื่อนไหว ประกอบการสอน การสอนโดยมีการนำเสนอข้อมูลจากการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักศึกษาเห็นถึงความสำคัญและประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและสืบค้นข้อมูล</p>	●							●	●	●					

<div style="text-align: right;">CLOs</div> <div style="text-align: left;">วิธีการประเมิน</div>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<p>1. พฤติกรรมการเข้าเรียน และส่งงานที่ได้รับมอบหมายตามขอบเขตที่ให้และตรงเวลา พฤติกรรมในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย</p>			●											
<p>2. ประเมินการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยนักศึกษาอื่นๆ ในรายวิชาประเมินผลการนำเสนอรายงานผลที่ได้รับมอบหมาย</p>	●									●				
<p>3. รายงานการเขียนโปรแกรมแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ นำเสนอสรุปการอ่านจากการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง</p>	●	●		●	●	●	●	●	●				●	●
<p>4. การสอบย่อย สอบข้อเขียน สอบปฏิบัติการ สอบปากเปล่า รวมทั้งการสอบกลางภาคและประจำภาค</p>	●	●	●						●	●	●	●		●

เรียน และประเมินจากการปฏิบัติ ของนักศึกษาในด้านต่างๆ ได้แก่ จากรายงานที่มอบหมายให้ นักศึกษาค้นคว้าและจัดทำ จากการ นำเสนอรายงานในชั้น														
5. ประเมินตามสภาพจริงจาก ผลงานและการปฏิบัติของนักศึกษา เช่น ประเมินจากการนำเสนอ รายงานผลงานด้านการวิจัย ความสามารถในการตอบคำถาม การแก้ปัญหา ความสามารถในการ คิดวิเคราะห์ ความสามารถในด้าน ภาษา และเทคนิคการปฏิบัติการที่ ถูกต้อง ทดสอบย่อย สอบกลางภาค สอบปลายภาค ทำรายงาน	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
6. ประเมินจากพฤติกรรม การ วางตัวในกลุ่ม การเคารพสิทธิของ สมาชิกในกลุ่ม ความสามัคคี และ การแสดงออกของนักศึกษาในการ นำเสนอรายงานกลุ่ม และสังเกต จากพฤติกรรมที่แสดงออกในการ ร่วมกิจกรรมต่างๆ และความ ครบถ้วนตรงประเด็นของข้อมูล			●							●			●	
7. ประเมินทักษะการใช้สื่อและการ ใช้ภาษาพูดจากการนำเสนองาน หน้าห้องเรียน						●		●						
8. การเลือกใช้เครื่องมือการ วิเคราะห์ทางฟิสิกส์ที่เหมาะสม พร้อมกับการประมวลผลทาง คณิตศาสตร์และสถิติที่เกี่ยวข้อง ประเมินทักษะ	●		●		●							●		

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

1. แผนการสอน				
สัปดาห์ ที่	หัวข้อ/รายละเอียด	จำนวน (ชั่วโมง)	กิจกรรมการเรียนรู้ สอนและสื่อที่ใช้	ผู้สอน
1	ภาษาฟอร์แทรนและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
2	ฟังก์ชันและราก (Function and Roots)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
3	การประมาณค่าในช่วงและการประมาณ (Interpolation and Approximation)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
4	การวิเคราะห์ข้อมูล	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
5	การประมาณอนุพันธ์ (Approximation of derivatives)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
6	การดำเนินการเมทริกซ์และสมการเชิงเส้น (Matrix operations and Linear Equations)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
7	สอบกลางภาค			
8	การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข (Numerical Integration)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
9	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย
10	ตัวอย่างทางกลศาสตร์	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข การบ้าน	วรวัฒน์/เพ็ญวิชัย

11	ตัวอย่างทางแม่เหล็กไฟฟ้า และฟิสิกส์ยุคใหม่	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไขการบ้าน	วรรณคดี/เพิ่มวัย
12	ปัญหาพิเศษ	4	บรรยาย อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไขการบ้าน	วรรณคดี/เพิ่มวัย
13	สอบปลายภาค			
2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้				
ผลการเรียนรู้	วิธีการประเมิน**	สัปดาห์ที่ประเมิน	สัดส่วนของการประเมิน	
1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4, 1.1.5, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 5.1.1	การเข้าห้องเรียน ทดสอบย่อย มอบหมายงาน และประเมินจากงานที่ให้ทำ พฤติกรรมต่างๆ เช่นระเบียบวินัย การร่วมอภิปราย เป็นต้น	ตลอดภาคการศึกษา	40%	
1.1.4, 1.1.5, 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.1.4, 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3, 4.1.4, 5.1.1, 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4	หัวข้อปัญหาพิเศษ นำเสนอรายงานเป็นกลุ่มโดยนักศึกษา	12	20%	
1.1.1, 2.1.1, 2.1.2, 3.1.1, 3.1.2, 3.1.3	สอบกลางภาค	7	20%	
	สอบปลายภาค	13	20%	

* วิธีการประเมิน เช่น ประเมินจากการเขียนรายงานหรือโครงการหรือการทดสอบ

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

1. ตำราและเอกสารหลัก

ประมวลสาระรายวิชา ฟิสิกส์เชิงคำนวณเบื้องต้น โดย วรวัฒน์/เพ็ญวิทย์ จิ่งถาวรณ
สาขาวิชาฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ

P.L. DeVries, ***A First Course in Computational Physics***

S.E. Koonin, D.C. Meredith, ***Computational Physics***

W.H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterlimng, B.P. Flannery, ***Numerical Recipes***

F.B. Hildebrand, ***Numerical Analysis***

G.B. Arfken, H.J. Weber, ***Mathematical Methods for Physicists***

I.S. Gradshteyn and I.M. Ryzhik, ***Table of Integrals, Series and Products***

M. Abramowitz and I.A. Stegun, ***Handbook of Mathematical Functions***

A. Messiah, ***Quantum Mechanics***

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ

อินเทอร์เน็ตและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อในประมวลสาระรายวิชา

4. ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

<http://110.164.94.132/ccmp/sirichok/comp/>

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

<p>1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา</p> <p>การประเมินประสิทธิผลในรายวิชาที่จัดทำโดยนักศึกษา ทำได้โดยแบบประเมินเนื้อหาวิชาและประเมินผู้สอน ที่แจกให้นักศึกษาประเมินประสิทธิผลของรายวิชาในชั่วโมงสุดท้ายของการเรียนการสอนหรือให้นักศึกษาผ่านระบบคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัย</p>
<p>2. กลยุทธ์การประเมินการสอน</p> <p>ในการเก็บข้อมูลเพื่อประเมินการสอน ทำได้โดยการประเมินโดยคณะกรรมการประเมินการสอนที่แต่งตั้งโดยสาขาวิชา การสังเกตการณ์สอนโดยอาจารย์ท่านอื่น ผลการสอบของนักศึกษา การทวนสอบผลประเมินผลการเรียนรู้</p>
<p>3. การปรับปรุงการสอน</p> <p>หลังจากผลการประเมินการสอนในข้อ 2 สามารถนำมาปรับปรุงการสอน เช่น ยกตัวอย่างให้มากขึ้นเพื่อให้นักศึกษามีการฝึกฝนในการแก้ปัญหาได้มากขึ้น การทำงานกลุ่มเพื่อกระตุ้นให้เกิดการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น นอกจากนี้อาจมี การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น</p>
<p>4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์รายวิชาของนักศึกษา</p> <p>กระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา ทำได้โดย การทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรือการสุ่มตรวจผลงานของนักศึกษาโดยอาจารย์อื่น มีการตั้งคณะกรรมการในสาขาวิชา ตรวจสอบผลการประเมินการเรียนรู้ของนักศึกษา โดยมีการประเมินข้อสอบและความเหมาะสมของการให้คะแนน</p>
<p>5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา</p> <p>จากผลการประเมินการสอนโดยนักศึกษาและโดยคณะกรรมการประเมินของสาขาวิชา การรายงานรายวิชาของอาจารย์ผู้สอน และการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ประสิทธิผลของรายวิชา อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้รับผิดชอบในการทบทวนเนื้อหาวิชาที่สอนและกลยุทธ์การสอนที่ใช้ และนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนารายละเอียดวิชา เพื่อนำเข้าที่ประชุมอาจารย์ประจำหลักสูตร ร่วมพิจารณาให้ความเห็นและข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงรายวิชาสำหรับการใช้รอบปีการศึกษาถัดไป นอกจากนี้ อาจมีการเชิญอาจารย์ผู้สอนอื่นมาร่วมสอนในหัวข้อที่มีประสบการณ์การทำวิจัยโดยตรง เพื่อให้ศึกษามีมุมมองในเรื่องการประยุกต์ใช้ความรู้กับปัญหาที่มาจากงานวิจัยจริงของอาจารย์</p>