

Physics Courses for Medicine Students

- 2 lecture courses.
- 1 laboratory course.

There are three models for the lecture courses:

Model I

1. SCPY 153 (Basic Physics for Medical Science)
2. SCPY 154 (Physics for Medical Science)

Model II

1. SCPY 153 (Physics for Medical Science I)
2. SCPY 154 (Physics for Medical Science II)

Model III

1. SCPY 153 (General Physics)
2. SCPY 154 (Physics for Medical Science)

Main Topics in University Physics Course

First Semester	Second Semester
1. Mechanics	1. Electricity, Magnetism, and Electromagnetism
2. Vibrations and wave	2. Modern Physics <ul style="list-style-type: none"> • Special Relativity (SR) • Quantum Mechanics (QM)
3. Thermal Physics	3. Nuclear Physics

Pre-Model I

ฟิสิกส์ 1 (Physics I)

ครอบคลุมเนื้อหาวิชาฟิสิกส์พื้นฐานหลักๆทุกหัวข้อโดยยังไม่ได้แยกแยะว่าหัวข้อไหนเกี่ยวกับการแพทย์บ้าง

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน
1	-แนะนำรายวิชา -ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ <ul style="list-style-type: none"> • หน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์ • เวกเตอร์ • คณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็น 	3	

2	-การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ	3	
3	-พลศาสตร์ ของอนุภาค	3	
4	- งาน และ กฎการอนุรักษ์พลังงาน	3	
5	-โมเมนตัม และการชน	3	
6	-การหมุนและโมเมนตัมเชิงมุม	3	
7	-ความโน้มถ่วง	3	
8	สอบกลางภาค		
9	-การสั่นสะเทือนแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์	3	
10	-คลื่นในตัวกลางที่ยึดหยุ่นได้ และ คลื่นเสียง	3	
11	-กลศาสตร์ของไหล ภาค สถิตศาสตร์ (อุทกสถิตศาสตร์)	3	
12	-กลศาสตร์ของไหล ภาค พลศาสตร์ (อุทกพลศาสตร์)	3	
13	-อุณหภูมิ และ ความร้อน	3	
14	-ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ	3	
15	-กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ 1	3	
16	-กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ 2	3	
17	สอบปลายภาค		

ฟิสิกส์ 2 (Physics II)

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน
1	-ประจุและสนามไฟฟ้า	3	
2	-กฎของเกาส์ -ศักย์ไฟฟ้า	3	
3	-ความจุไฟฟ้า -ความต้านทานไฟฟ้า	3	
4	- กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า -สนามแม่เหล็ก	3	
5	-กฎของแอมแปร์ และ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์	3	
6	-การเหนี่ยวนำไฟฟ้า และ การสั่นในวงจรไฟฟ้าแม่เหล็ก	3	
7	-สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	3	
8	สอบกลางภาค		

9	- THE NATURE and PROPAGATION OF LIGHT	3	
10	- INTERFERENCE and DIFFRACTION	3	
11	- GRATINGS and SPECTRA - POLARIZATION	3	
12	- LIGHT AND QUANTUM PHYSICS (The Origin of Quantum Physics/Modern Physics)	3	
13	- WAVES AND PARTICLES (An Introduction to Quantum Mechanics)	3	
14	- Nuclear and Particle Physics	3	
15	- Introduction to General Relativity and Cosmology	3	
16	- Modern Topics in Physics	3	
17	สอบปลายภาค		

Preliminary Reference: Halliday and Resnick, Physics I, II.

Pre-Model II: Topics in Physics for Medicine

เนื้อหาเน้นเฉพาะหัวข้อทางฟิสิกส์ที่มีการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์

<u>PART I. PHYSICS OF THE BODY</u>	<u>PART II. PHYSICS OF DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC SYSTEMS</u>
<u>Chapter 1. MECHANICS OF THE BODY</u> 1.1 Skeleton, forces, and body stability 1.2 Muscles and the dynamics of body movement 1.3 Physics of body crashing <u>Chapter 2. ENERGY HOUSEHOLD OF THE BODY</u> 2.1 Energy balance in the body 2.2 Energy consumption of the body 2.3 Heat losses of the body <u>Chapter 3. PRESSURE SYSTEM OF THE BODY</u> 3.1 Physics of breathing 3.2 Physics of the cardiovascular system <u>Chapter 4. ACOUSTICS OF THE BODY</u> 4.1 Nature and characteristics of sound	<u>Chapter 7. RADIATION AND RADIATION PROTECTION</u> 7.1 Radiation dosimetry 7.2 Natural radioactivity 7.3 Biological effects of radiation 7.4 Radiation monitors <u>Chapter 8. DIAGNOSTIC RADIOLOGY</u> 8.1 Production and characteristics of X-rays 8.2 X-ray diagnostics and imaging 8.3 Physics of nuclear magnetic resonance (NMR) 8.4 NMR imaging - MRI <u>Chapter 9. DIAGNOSTIC NUCLEAR MEDICINE</u> 9.1 Radiopharmaceuticals for radioisotope imaging 9.2 Radioisotope imaging equipment 9.3 Single photon and positron emission

4.2 Production of speech 4.3 Physics of the ear 4.4 Diagnostics with sound and ultrasound <u>Chapter 5. OPTICAL SYSTEM OF THE BODY</u> 5.1 Physics of the eye <u>Chapter 6. ELECTRICAL SYSTEM OF THE BODY</u> 6.1 Physics of the nervous system 6.2 Electrical signals and information transfer	tomography <u>Chapter 10. THERAPEUTIC NUCLEAR MEDICINE</u> 10.1 Interaction between radiation and matter 10.2 Dose and isodose in radiation treatment
--	--

Preliminary Reference: -Physics for Medicine course at the University of Notre Damm

(<https://www3.nd.edu/~nsl/Lectures/mphysics/>)

Other References:

- Physics and radiobiology of nuclear medicine / Gopal B. Saha.-2nd ed.
- Essentials of nuclear medicine physics and instrumentation / Rachel A. Powsner
- Introduction to physics in modern medicine / Suzanne Amador Kane. -- 2nded.
- Handbook of physics in medicine and biology / editor, Robert Splinter. ***

Model III

รูปแบบที่เป็นไปได้ที่สุดในขณะนี้คือ **Model III** ดังนั้นเราจะพยายามรวบเนื้อหาของ Pre-model I และ Pre-model II ให้เหลือวิชาละ 1 เทอม

1.ฟิสิกส์ทั่วไป

ในหลักสูตรที่เรียนฟิสิกส์ 2 ภาคการศึกษา ในเทอมแรก จะมีส่วนของ กลศาสตร์(7 สัปดาห์) คลื่น(2 สัปดาห์) ของไหล(2 สัปดาห์) และ ความร้อน(4 สัปดาห์) เราจะบริหารจัดการระยะเวลาในการเรียนการสอนดังนี้

1. **กลศาสตร์** กลศาสตร์ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญดังนั้นเราจะคงหัวข้อเดิมไว้ทั้งหมด แต่จะลดระยะเวลาการสอนลงครึ่งหนึ่ง เหลือ 4 สัปดาห์
2. **คลื่น** เช่นกัน ลดลงเป็น 1 สัปดาห์
3. **ของไหล** เช่นกัน ลดลงเป็น 1 สัปดาห์
4. **ความร้อน** ใช้เวลา 2 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	กิจกรรมการเรียนการสอน
1	-แนะนำรายวิชา -ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ <ul style="list-style-type: none"> • หน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์ • เวกเตอร์ • คณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็น -การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ	2	
2	-พลศาสตร์ ของอนุภาค - งาน และ กฎการอนุรักษ์พลังงาน	2	
3	-โมเมนตัม และการชน	2	

	-การหมุนและโมเมนตัมเชิงมุม		
4	- ความโน้มถ่วง	2	
5	-การสั่นสะเทือนแบบซิมเปิลฮาร์โมนิกส์ -คลื่นในตัวกลางที่ยึดหยุ่นได้ และ คลื่นเสียง	2	
6	-กลศาสตร์ของไหล ภาค สถิตศาสตร์ (อุทกสถิตศาสตร์) -กลศาสตร์ของไหล ภาค พลศาสตร์ (อุทกพลศาสตร์)	2	
7	-อุณหภูมิ และ ความร้อน -ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ	2	
8	-กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์	2	
9	สอบกลางภาค		
10	-ประจุและสนามไฟฟ้า -กฎของเกาส์ -ศักย์ไฟฟ้า	2	
11	-ความจุไฟฟ้า -ความต้านทานไฟฟ้า - กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า -สนามแม่เหล็ก	2	
12	-กฎของแอมแปร์ และ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ -สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	2	
13	- THE NATURE and PROPAGATION OF LIGHT - INTERFERENCE and DIFFRACTION - GRATINGS and SPECTRA - POLARIZATION	2	
14	- LIGHT AND QUANTUM PHYSICS (The Origin of Quantum Physics/Modern Physics) - WAVES AND PARTICLES (An Introduction to Quantum Mechanics)	2	
15	- Nuclear and Particle Physics	2	
16	- Nuclear and Particle Physics (cont.)	2	
17	สอบปลายภาค		

สำหรับฟิสิกส์ทั่วไปที่สอน นิสิต คณะแพทยศาสตร์นั้น จะต้องได้เรียนฟิสิกส์สำหรับการแพทย์อีกตัวอยู่แล้ว เราจะเน้นความเป็น general ไปเลย สำหรับคอร์สนี้ แต่จะชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมโยงถึงการประยุกต์ใช้ทางการแพทย์ ให้กับนิสิตได้รับทราบ

Physics Lab

Reference: ปฏิบัติการฟิสิกส์การแพทย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาฯ

(http://www.physicslab.sc.chula.ac.th/ทวีภาค/ทวีภาค%20ต้น_61/ประมวลรายวิชา_2304189_61.pdf)

HS191 ฟิสิกส์ (สำหรับสอนทันตแพทย์)

คำอธิบายรายวิชา (ต้นฉบับ)

หลักการทางกลศาสตร์ สมดุลของแรง กำลังบิด ความยืดหยุ่นของสาร การหมุน ความเฉื่อยต้านการหมุน โมเมนตัมเชิงมุม กลศาสตร์ของไหล การลอยตัว ความหนืด **การไหลเวียนของกระแสเลือด** ความตึงผิว แคลิแลรี **ออสโมซิส การขยายตัวของปอด เสียงและการตอบสนอง** รังสีเอกซ์ กัมมันตภาพรังสี อุณหพลศาสตร์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์ ฟิสิกส์แผนใหม่ **การประยุกต์ด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพและการแพทย์**

เนื่องจากทันตแพทย์จะได้เรียน ฟิสิกส์ เพียง 1 รายวิชา ดังนั้นเราจะแทรกส่วนที่เป็นฟิสิกส์สำหรับการแพทย์ลงไป ด้วย ซึ่งทางต้นฉบับเขาก็ได้แทรกลงไปส่วนหนึ่ง

สัปดาห์ ที่	เนื้อหา	จำนวน ชั่วโมง	เนื้อหาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง*
1	-แนะนำรายวิชา -ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ <ul style="list-style-type: none"> • หน่วยและปริมาณทางฟิสิกส์ • เวกเตอร์ • คณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็น -การเคลื่อนที่ใน 1 มิติ และ 2 มิติ	3	ในส่วนของกลศาสตร์ จะแทรกตัวอย่างเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของร่างกายมนุษย์ <u>Chapter 1. MECHANICS OF THE BODY</u>
2	-พลศาสตร์ของอนุภาค ความโน้มถ่วง - งาน และ กฎการอนุรักษ์พลังงาน	3	
3	-โมเมนตัม และการชน -การหมุนและโมเมนตัมเชิงมุม	3	
4	-เสียงและการตอบสนอง	3	4.3 Physics of the ear 4.4 Diagnostics with sound and ultrasound
5	-กลศาสตร์ของไหล	3	
6	-การไหลเวียนของกระแสเลือด	3	3.2 Physics of the cardiovascular system
7	-อุณหภูมิจ และ ความร้อน -ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ	3	การขยายตัวของปอด/ 3.1 Physics of breathing
8	-กฎพื้นฐานของอุณหพลศาสตร์	3	<u>Chapter 2. ENERGY HOUSEHOLD OF THE BODY</u>
9	สอบกลางภาค	3	
10	-ประจุและสนามไฟฟ้า -กฎของเกาส์ -ศักย์ไฟฟ้า	3	
11	-ความจุไฟฟ้า -ความต้านทานไฟฟ้า - กระแสไฟฟ้าและแรงดันไฟฟ้า -สนามแม่เหล็ก	3	6.1 Physics of the nervous system
12	-กฎของแอมแปร์ และ กฎการเหนี่ยวนำของ	3	6.2 Electrical signals and information transfer

	ฟาราเดย์ - สมการแมกซ์เวลล์ และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		
13	- THE NATURE and PROPAGATION OF LIGHT - INTERFERENCE and DIFFRACTION - GRATINGS and SPECTRA - POLARIZATION	3	5.1 Physics of the eye
14	- LIGHT AND QUANTUM PHYSICS (The Origin of Quantum Physics/Modern Physics) - WAVES AND PARTICLES (An Introduction to Quantum Mechanics)	3	Selected topics from: <u>Chapter 7. RADIATION AND RADIATION PROTECTION</u>
15	- Nuclear and Particle Physics	3	<u>Chapter 8. DIAGNOSTIC RADIOLOGY</u>
16	- Nuclear and Particle Physics (cont.)	3	<u>Chapter 9. DIAGNOSTIC NUCLEAR MEDICINE</u> <u>Chapter 10. THERAPEUTIC NUCLEAR MEDICINE</u>
17	สอบปลายภาค		

*ดูภาคผนวก

ภาคผนวก

ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ที่จำเป็นในบทต่างๆของฟิสิกส์สำหรับการแพทย์

Chapter 1. MECHANICS OF THE BODY

1.1 Skeleton, forces, and body stability	➤ สมดุลของแรง, สมดุลของการหมุน
1.2 Muscles and the dynamics of body movement	➤ สมดุลของแรง, สมดุลของการหมุน
1.3 Physics of body crashing	➤ แรงเสียดทาน, โมเมนตัมและการชน, ความโน้มถ่วง

Chapter 2. ENERGY HOUSEHOLD OF THE BODY

2.1 Energy balance in the body	➤ ความร้อน, ความจุความร้อน, การถ่ายเทความร้อน
2.2 Energy consumption of the body	➤ ความร้อน, ความจุความร้อน, การถ่ายเทความร้อน, งานและพลังงาน
2.3 Heat losses of the body	➤ ความร้อน, ความจุความร้อน, การถ่ายเทความร้อน

Chapter 3. PRESSURE SYSTEM OF THE BODY

3.1 Physics of breathing	➤ กฎของก๊าซ, ของไหล(สถิตศาสตร์)
3.2 Physics of the cardiovascular system	➤ ของไหล(พลศาสตร์), อุณหพลศาสตร์

Chapter 4. ACOUSTICS OF THE BODY

4.1 Nature and characteristics of sound	➤ คลื่น, เสียง
4.2 Production of speech	➤ คลื่น, ของไหล
4.3 Physics of the ear	➤ การสะท้อนและดูดซับของเสียง
4.4 Diagnostics with sound and ultrasound	➤ การสะท้อนและการหักเหของเสียง

Chapter 5. OPTICAL SYSTEM OF THE BODY

5.1 Physics of the eye	➤ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพ
------------------------	-----------------------

Chapter 6. ELECTRICAL SYSTEM OF THE BODY

6.1 Physics of the nervous system	➤ ไฟฟ้า(ความจุไฟฟ้า, ศักย์ไฟฟ้า, วงจรไฟฟ้า)
6.2 Electrical signals and information transfer	➤ สนามไฟฟ้า(และสนามศักย์), การเหนี่ยวนำไฟฟ้า

Chapter 7. RADIATION AND RADIATION PROTECTION

7.1 Radiation dosimetry	➤ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเบื้องต้น, ฟิสิกส์อะตอม, ฟิสิกส์นิวเคลียร์
7.2 Natural radioactivity	➤ รังสีคอสมิก, ครึ่งชีวิต

7.3 Biological effects of radiation	➤ ความรู้หลายหัวข้อของฟิสิกส์นิวเคลียร์ และเคมี
7.4 Radiation monitors	➤ อุปกรณ์สำหรับตรวจวัดกัมมันตภาพรังสี

Chapter 8. DIAGNOSTIC RADIOLOGY

8.1 Production and characteristics of X-rays	➤ ฟิสิกส์อะตอม, จุดเริ่มต้นของฟิสิกส์ยุคใหม่
8.2 X-ray diagnostics and imaging	➤ การแผ่รังสี
8.3 Physics of nuclear magnetic resonance (NMR)	➤ ฟิสิกส์อะตอม, กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น(สปิน)
8.4 NMR imaging - MRI	➤ กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น(สปิน)

Chapter 9. DIAGNOSTIC NUCLEAR MEDICINE

9.1 Radiopharmaceuticals for radioisotope imaging	➤ ปฏิกิริยานิวเคลียร์
9.2 Radioisotope imaging equipment	➤ ฟิสิกส์นิวเคลียร์
9.3 Single photon and positron emission tomography	➤ ความเข้มของการแผ่รังสี

Chapter 10. THERAPEUTIC NUCLEAR MEDICINE

10.1 Interaction between radiation and matter	➤ ฟิสิกส์ยุคใหม่, ฟิสิกส์อนุภาค
10.2 Dose and isodose in radiation treatment	➤ ฟิสิกส์อนุภาค(scattering)