



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

- 1.รหัสวิชา 2102308  
2.ชื่อย่อภาษาอังกฤษ PROP ELEC ENG MAT  
3.ชื่อวิชา  
ชื่อภาษาไทย : คุณสมบัติของวัสดุทางวิศวกรรมไฟฟ้า  
ชื่อภาษาอังกฤษ : PROPERTIES OF ELECTRICAL ENGINEERING MATERIALS  
4.หน่วยกิต 3.0 ( 3.0 – 0.0 – 9.0)  
5.ส่วนงาน  
5.1.คณะ/หน่วยงานเทียบเท่า คณะวิศวกรรมศาสตร์  
5.2.ภาควิชา ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า  
5.3.สาขาวิชา  
6.วิธีการวัดผล Letter Grade (A B+ B C+ C D+ D F)  
7.ประเภทรายวิชา Semester Course  
8.ภาคการศึกษาที่เปิดสอน ทวิภาค ภาคปลาย  
9.ปีการศึกษาที่เปิดสอน 2565  
10. การจัดการสอน

ตอนเรียน	ผู้สอน	ช่วงเวลาประเมิน
0	00042146 ศ. ดร. ทรงพล กาญจนบุษย์	30-03-2566 ถึง 30-05-2566
0	10015213 ผศ. ดร. อภิวัฒน์ เล็กอุทัย	30-03-2566 ถึง 30-05-2566
0	10024584 อ. เฉลิมชัย อิมवास	30-03-2566 ถึง 30-05-2566

- 11.เงื่อนไขรายวิชา  
รายวิชาที่ต้องสอบผ่าน (Prerequisite) : 2304108  
12.หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้  
25490011105732 : วิศวกรรมไฟฟ้า (rev.2016)  
25490011105732 : วิศวกรรมไฟฟ้า (rev.2015)  
13.ระดับการศึกษา ปริญญาบัณฑิต ชั้นปีที่ 3  
14.สถานที่เรียน (in person) ENG3 409, (online) Zoom -- see links in CourseVile  
15.เนื้อหารายวิชา

โครงสร้างของของแข็ง การหาลักษณะโครงสร้างของวัสดุ การเตรียมวัสดุ คุณสมบัติเชิงกล คุณสมบัติทางความร้อน คุณสมบัติทางไฟฟ้า คุณสมบัติทางแม่เหล็ก คุณสมบัติทางแสง และความนำไฟฟ้าของวัสดุ

Fundamentals; structures of solids; practical determination of structures; preparation of materials; mechanical, thermal, electrical, magnetic and optical properties of materials; superconductivity.

- 16.ประมวลการเรียนรายวิชา  
16.1.รูปแบบการจัดการเรียนรู้  
✓ แบบผสมผสาน (Blended)  
16.2.วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

#	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	เพื่อให้มีขีดเข้าใจสมบัติของวัสดุทางวิศวกรรมไฟฟ้าทางด้านต่าง ๆ ผลการเรียนรู้ : • 01.2.องค์ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ • 01.3.องค์ความรู้พื้นฐานทางเคมี • 01.4.องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ • 01.5.องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
2	รู้จักสิ่งประดิษฐ์ทางไฟฟ้าที่ใช้สมบัติด้านต่าง ๆ ผลการเรียนรู้ : • 02.2.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ • 02.3.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ • 02.4.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน
3	นำความรู้ของสมบัติวัสดุทางไฟฟ้าเพื่อวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ผลการเรียนรู้ : • 02.2.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ • 02.3.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ • 02.4.ประยุกต์ใช้องค์ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมศาสตร์ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน

ตารางแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ราย 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13  
ละเรียน 01.1.01.2.01.3.01.4.01.5.02.1.02.2.02.3.02.4.02.5.03.1.03.2.04.1.04.2.04.3.04.4.05.1.05.2.05.3.05.4.06.1.06.2.06.3.07.1.07.2.07.3.08.1.08.2.08.3.09.1.09.2.09.3.09.4.10.1.10.2.10.3.11.1.11.2.11.3.12.1.12.2.13.1.13.2.13.3.  
1 ● ● ● ● ●  
2 ● ● ● ●  
3 ● ● ● ●

16.3.แผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาที่สอน	การมอบหมายงาน
1	Wave mechanics, Many electrons atoms and the Pauli Principle, Transition elements, Atomic magnetism, Electrons in solids วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 ผู้สอน : • อภิวัฒน์	
2	Structure of Solids, Atomic binding, Lattice planes and directions, Covalent solids วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5	

	ผู้สอน : • อภิวัฒน์	
3	Lattice imperfections, Point defects, Plane defects, Crystal structures, Atomic packing, Ionic solids, Lattice vibrations, Line defects, Amorphous materials วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 ผู้สอน : • อภิวัฒน์	Quiz 1
4	Preparation of Materials: Mechanism of crystal growth, Thin film, Amorphous semiconductors, Growth from the melt (Czochralski, Bridgman, Floating Zone), Non-crystalline materials, Plastic materials วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 ผู้สอน : • อภิวัฒน์	
5	Practical determination of structure: X-ray diffraction, Electron diffraction, Neutron diffraction, Other techniques วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 ผู้สอน : • อภิวัฒน์	Quiz 2
6	Mechanical Properties (สั้นๆ), Thermal Properties: Thermal statistics, Specific heat anomalies, Thermoelectricity, Thermoelectric power, Seebeck effect, Thomson effect, Peltier effect Heat capacity, Thermoluminescence วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • อภิวัฒน์	
7	Electrical Properties 1: Drude model, pure and impure metals and alloys, Matthieson's rule, Nordheim's rule, mixture rules วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • เฉลิมชัย	
8	Electrical Properties 2: Non-metals, semiconductors and insulators, thin films, skin effects, Hall effect, Thermal conductivity, Wiedemann-Franz-Lorenz law วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • เฉลิมชัย	
9	- ผู้สอน : • อภิวัฒน์ • เฉลิมชัย	สอบกลางภาค
10	Optical properties 1: light-solid interactions, colour, refractive index, optical anisotropy, birefringence, dispersion, group velocity/index วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • นงวรา	
11	Optical properties 2: Snell's law, Fresnel's equations, internal/external reflection, transmission, absorption, scattering, optical fibre, luminescence วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • นงวรา	
12	Magnetic properties 1: magnetic moments, magnetization, classification of magnetic materials: dia-/para-/ferro-/anti-ferro-/ferri-magnetisms วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • นงวรา	Quiz 3 (Optical)
13	Magnetic properties 2: ferromagnetic domain, magnetic anistropy, magnetostriction, domain walls, (de-)magnetization, soft/hard magnetic materials &&& applications วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • นงวรา	
14	Superconductivity: Resistanceless and superconducting states, Penetration depth, Intermediate state, Type II Superconductivity, Superconductivity, Two – fluid model, Coherence length, Materials and applications วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • นงวรา	Quiz 4 (Magnetic)
15	Dielectrics properties 1: permittivity,	

	polarization mechanisms, dielectric relaxation, frequency dependency of permittivity, dielectric strength/breakdown วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 ผลการเรียนรู้ : • 01.2 • 01.3 • 01.4 • 01.5 • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • เฉลิมชัย	
16	Dielectrics properties 2: dielectric materials, capacitor structures, piezo-/ferro-/pyro-electricity วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 02.2 • 02.3 • 02.4 ผู้สอน : • เฉลิมชัย	
17	- ผู้สอน : • ทรงพล • เฉลิมชัย	สอบปลายภาค

#### 16.4. สื่อการสอน (Media)

- ✓ เขียนกระดาษ
- ✓ YouTube
- ✓ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint media
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

#### 16.5. การติดต่อสื่อสารกับนิสิตผ่านระบบเครือข่าย

##### 16.5.1. รูปแบบการสื่อสารและวิธีการ

ใช้งาน: ✓ อีเมล/Email ✓ Line

##### 16.5.2. ระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS)

ที่ใช้ ✓ CourseVile

##### 16.6. จำนวนชั่วโมงที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิต

2.0 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

##### 16.7. การประเมินผล

กิจกรรมการประเมิน	ร้อยละ
สอบย่อย (Quiz) และรายงาน	20.00
สอบกลางภาค (Midterm Exam)	40.00
สอบปลายภาค (Final Exam)	40.00

#### เกณฑ์การวัดผล

A: 75-100, B+: 65-74, B: 60-64, C+: 55-59, C: 50-54, D+: 40-49, D: 30-39, F: 0-29

#### 17. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

##### 17.1. หนังสือบังคับ

1. S.O. Kasap. Principle of Electronic Materials and Devices. McGraw-Hill. ISBN. 0078028183. Fourth Edition, 2017

##### 17.2. หนังสืออ่านเพิ่มเติม

2. Richard J. D. Tilley (Author). Understanding Solids: The Science of Materials. Wiley. ISBN. 978-1118423462. 2nd edition (May 28, 2013)
3. Laszlo Solymar (Author), Donald Walsh (Author), Richard R. A. Syms (Author). Electrical Properties of Materials. Oxford University Press. ISBN. 978-0198829942. This 10th edition (November 27, 2018) is the update version of Solymar and Walsh's "Lectures on Electrical Properties of Materials", Oxford, 5th Edition.
4. David C. Jiles (Author). Introduction to the Electronic Properties of Materials. CRC Press. ISBN. 978-1138422377. 2 edition (July 27, 2017)
5. Donald R. Askeland (Author), Wendelin J. Wright (Author). The Science and Engineering of Materials. Cengage Learning. ISBN. 978-1305076761. 7th edition (January 1, 2015)
6. William Smith (Author), Javad Hashemi (Author). Foundations of Materials Science and Engineering. McGraw-Hill. ISBN. 978-1259696558. 6th edition (January 26, 2018)

##### 17.3. บทความวิจัย/บทความวิชาการ (ถ้ามี)

##### 17.4. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

#### 18. การประเมินการสอน

18.1. การประเมินการสอน ผ่านระบบ CUCAS - SCE

18.2. การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา  
ปรับปรุงสื่อการสอน

#### 19. หมายเหตุ