

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра № 305 «Мехатроніки та електротехніки»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2


(підпис) Д.М. Кравчук
(ініціали та прізвище)

« 30 » серпня 2024 р.

**СИЛАБУС *ОБОВ'ЯЗКОВОЇ*
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Електроматеріалознавство

Галузь знань: 14 Електрична інженерія

Спеціальність: 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка


Освітня програма: Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2024 року

Харків – 2024 р.

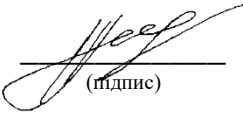
Розробник: Хом'як Е.А., Ph.D., ст. викладач
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь та вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри _____
№ 305 «Мехатроніки та електротехніки»
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «29» серпня 2024р.


Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Р.М. Тріщ
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339


(підпис)

Микола Тодоров
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Хом'як Едуард Анатолійович старший викладач кафедри мехатроніки та електротехніки, Ph.D.

Викладає наступні дисципліни: «Електричні машини станцій та підстанцій», «Електроматеріалознавство», «Електричні апарати».

Напрямок наукових досліджень: інформаційно-вимірювальні системи в об'єктах енергетики.

Контактна інформація:

Тел.: 0984029178

E-mail: e.khomiak@khai.edu

Робоче місце: Літаковий корпус, ауд.117.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 2

Обсяг дисципліни: 3 кредити ЄКТС/ 90 годин, у тому числі аудиторних – 48 год., самостійної роботи здобувачів – 42 год.

Форма здобуття освіти – денна

Дисципліна – обов'язкова

Види навчальної діяльності – лекції, практичні заняття, самостійна робота

Види контролю – модульний контроль, залік

Мова викладання – українська

Пререквізити – вища математика, вступ до фаху

Кореквізити – фізика, електричні вимірювання

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань про основні властивості та характеристики електротехнічних матеріалів, їхнє застосування в електротехнічних пристроях і системах. Надати студентам фундаментальні знання про фізичні основи електроматеріалознавства.

Завдання: охарактеризувати основні властивості та характеристики електротехнічних матеріалів.

Компетентності, які набуваються:

інтегральна:

- здатність розв'язувати спеціалізовані задачі, що пов'язані з основними властивостями та характеристиками електротехнічних матеріалів і їхнім застосуванням в електротехнічних пристроях і системах (ІК).

загальні:

- здатність до аналізу структури електротехнічних матеріалів і застосовування знання при обґрунтуванні їх вибору (ЗК1, ЗК2, ЗК3);
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел про провідникові матеріали, діелектрики та напівпровідники (ЗК5);
- здатність виявляти та досліджувати індивідуально та командно властивості, характеристики та параметри електротехнічних матеріалів (ЗК6, ЗК7);

фахові:

- Здатність вирішувати практичні задачі з вимірювання електричної провідності та питомого опору провідникових матеріалів, оптичної пропускної здатності напівпровідникових матеріалів (ФК1, ФК4);
- здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання при розробці друкованих плат для конкретної застосовної задачі (ФК07, ФК08, ФК11);
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з вибором електротехнічних матеріалів для застосування у електроенергетичній галузі (ФК09, ФК13);
- усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування при застосуванні новітніх технологій, що розвиваються та вдосконалюються за рахунок дослідження властивостей електротехнічних матеріалів (ФК14, ФК15, ФК16).

Очікувані результати навчання:

знати:

- основні поняття електроматеріалознавства;
- фізичні основи електроматеріалознавства;
- основні властивості та характеристики електротехнічних матеріалів
- класифікацію електротехнічних матеріалів;
- застосування електротехнічних матеріалів у електротехнічних пристроях і системах;

вміти:

- оцінювати основні властивості та характеристики електротехнічних матеріалів;
- вибирати електротехнічні матеріали для конкретних умов експлуатації;
- розраховувати параметри електротехнічних матеріалів;

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовний модуль 1. Основи електроматеріалознавства

Тема 1. Загальні відомості про будову речовин

Форми занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4

Теми лекційних занять. Вступ, загальні положення. Основні типи хімічного зв'язку. Різні агрегатні стани речовин. Обґрунтування вибору електротехнічних матеріалів.

Тема 2. Провідникові матеріали

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 18 год.

Теми практичних занять. Вимірювання електричної провідності та питомого опору провідникових матеріалів. Розрахунок та дослідження механічних характеристик провідникових матеріалів. Вивчення та дослідження матеріалів, які використовуються для створення термопар. Вивчення та дослідження матеріалів, які використовуються у виробництві електровугільних компонентів.

Теми лекційних занять. Класифікація та властивості провідникових матеріалів. Матеріали високої електричної провідності та високого питомого опору. Дорогоцінні метали. Метали та сплави різного призначення. Надпровідники та кріопровідники. Неметалеві провідникові матеріали. Матеріали для контактів. Металокераміка, металеві покриття, припої. Провідникові вироби.

Тема 3. Діелектричні матеріали

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 16 год.

Теми практичних занять. Розрахунок параметрів еквівалентної схеми заміщення діелектрика. Визначення кута діелектричних втрат матеріалу. Розрахунок пробивної напруги в постійному електричному полі та у змінному електричному полі плоского діелектрика.

Теми лекційних занять. Класифікація, властивості та галузі застосування діелектричних матеріалів. Газоподібні та рідкі діелектрики. Тверді органічні діелектрики. Неорганічні діелектрики. Активні діелектрики та рідкі кристали.

Тема 4. Напівпровідники

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 14 год.

Теми практичних занять. Розрахунок концентрації електронів та «дірок» в напівпровіднику. Вимірювання параметрів діодів за їх вольт-амперними характеристиками. Вимірювання оптичної пропускну здатності напівпровідникових матеріалів.

Теми лекційних занять. Напівпровідникові матеріали та їхні властивості. Електропровідність напівпровідників та її види. Прості та складні напівпровідники. Оптичні й фотоелектричні явища в напівпровідниках.

Тема 5. Магнітні матеріали

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 6 год.

Теми практичних занять. Визначення магнітних властивостей матеріалів. Дослідження властивостей магнітом'яких матеріалів.

Теми лекційних занять. Основні характеристики магнітних матеріалів. Магніто-м'які та магнітотверді матеріали. Матеріали спеціального призначення.

Тема 6. Матеріали для електронного виробництва

Форми занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Теми практичних занять. Розробка прототипу друкованої плати для конкретної застосовної задачі та вимірювання ефективності.

Теми лекційних занять. Матеріали для напівпровідникових інтегральних мікросхем. Матеріали для гібридно-плівкових інтегральних мікросхем. Матеріали для елементів друкованого монтажу.

Модульний контроль.

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекції, практичні заняття, модульний контроль), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни на практичних заняттях, письмових модульних контролів, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	24	0...24
Виконання і захист практичних робіт	0...7	8	0...56
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з двох теоретичних запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі практичні завдання.

Добре (75 - 89). Твердо знати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень та заходів, які запропоновано у цих завданнях.

Відмінно (90 - 100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

9. Політика навчального курсу

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни:

[https://library.khai.edu/;](https://library.khai.edu/)

[https://mentor.khai.edu/.](https://mentor.khai.edu/)

11. Рекомендована література

Базова

1. Василенко І.І., Широков В.В., Василенко Ю.І. Конструкційні та електротехнічні матеріали. Навчальний посібник. – Львів: Магнолія-2006. – 242 с.
Бардик, Є.І. Електрична частина станцій та підстанцій. Основне електрообладнання/Є.І. Бардик, М.П. Лукаш /К.: "Політехніка" НТУУ "КПІ" 2012. 250 с.
2. Леонтьєв В.О., Бевз С.В., Видмиш В.А. Електротехнічні матеріали: навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2013. – 122 с.
3. Техніка і електрофізика високих напруг : навч. посібник / Бржезицький В. О. та ін.; за ред. В. О. Бржезицького та В. М. Михайлова. Харків : НТУ «ХП». Торнадо, 2005. – 930 с.
4. Акімов, О.І., Сушко Д.Л. Техніка високих напруг. Ізоляція та перенапруги в пристроях електропостачання і електричної тяги залізничного транспорту: навч. посібник з грифом МОН. – Х.: УкрДАЗТ, 2009. – 217 с.
5. Колесов, С.Н., Колесов, И.С. Электротехнические и конструкционные материалы: Учебник для студентов электротехнических и электромеханических специальностей вузов. К.: Транспорт Украины, 2002. – 384 с.

Допоміжна

1. Журавльова Л. В., Бондар В. М. Електроматеріалознавство: підруч. – К.: Грамота, 2006. – 312 с.
2. Indulkar C.S., . Thiruvengadam S. An Introduction To Electrical Engineering Materials.: S.Chand & Company Limited, 2008. – 468p.
3. Rajput R.K. A Textbook of Electrical Engineering Materials. Firewall Media, 2004. – 449 p.
4. Координация изоляции и перенапряжения в электрических высоковольтных сетях : учеб. пособ. / Гуль В. И. и др. ; под. ред. проф. Гуля В. И. Харьков : ЭДЭНА, 2009. 270 с.
5. Разевиг Д. В Техника высоких напряжений /Д. В. Развег. - М.: Энергия, 1976. – 487 с.
6. Arora R., Mosch W. High voltage and electrical insulation engineering. Hoboken, New Jersey, USA : John Wiley & Sons, Inc., 2011. 392 p.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційний ресурс (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях тощо) бібліотеки Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харківської державної наукової бібліотеки імені В. Г. Короленка (<https://korolenko.kharkov.com/>, 61003, Харків, пров. Короленка, +38 (057) 731-11-01), Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського (<http://www.nbuv.gov.ua/>, Київ, просп. Голосіївський, 3, тел. +380 (44) 525-81-04) та інших бібліотек (на розсуд викладача).

2. Інституційний репозитарій Національного аерокосмічного університету ім. М. Є. Жуковського «ХАІ» (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, патенти, комп'ютерні програми, статистичні матеріали, навчальні об'єкти, наукові звіти).

3. Сайт кафедри: <https://k305.khai.edu>.