

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант Освітньої програми



Віктор КОВАЛЬОВ
(ім'я, ПРИЗВИЩЕ)

«29» серпня 2025 р.

СИЛАБУС
ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕЛЕКТРОМАТЕРІАЛОЗНАВСТВО

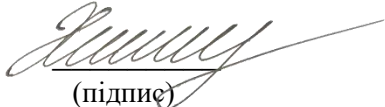
СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Бакалавр
ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	G Інженерія, виробництво та будівництво
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	G3 Електрична інженерія
ОСВІТНЯ ПРОГРАМА	Енергетика та енергоефективні технології

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: доцент каф.305, Ph.D. Едуард ХОМ'ЯК
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я, ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№305)

кафедра мехатроніки та електроніки
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28» серпня 2025 р.

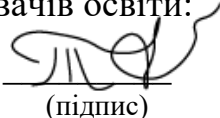
Завідувач кафедри д.т.н., професор
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Р.М. Тріш
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Студент гр. 339


(підпис)

Микола Тодоров
(ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Загальна інформація про викладача

Фото	ПІБ: Хом'як Едуард Анатолійович
	Посада: доцент кафедри мехатроніки та електротехніки
	Науковий ступінь: доктор філософії (Ph.D.)
	Вчене звання:
	Перелік дисциплін, які викладає: <i>1. Електроматеріалознавство. 2. Електричні апарати. 3. Електричні частини станцій та підстанцій.</i>
Напрями наукових досліджень:	<i>Якість обладнання енергетичних станцій, III в енергетиці, управління якістю, Індустрія 4.0.</i>

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Форма навчання	денна, заочна
Курс, семестр	1 курс, 2 семестр
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<i>денна</i> : 4 кредитів ЄКТС / 120 годин (56 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 24; самостійна робота – 64); <i>заочна</i> : 4 кредитів ЄКТС / 120 годин (16 аудиторних, з яких: лекції – 8, практичні – 8; самостійна робота – 104).
Види занять	лекції, практичні, самостійна робота
Види контролю	проміжний контроль – модульний; підсумковий (семестровий) контроль – іспит
Мова викладання	Українська
Анотація	Ця тема охоплює основні поняття будови речовин, типи хімічного зв'язку та агрегатні стани. Студенти ознайомляться з принципами вибору електротехнічних матеріалів. Вивчення провідникових матеріалів, їх класифікація, властивості та застосування. Студенти проведуть практичні вимірювання електричної провідності. Ознайомлення з класифікацією та властивостями діелектричних матеріалів, їх застосування в електротехніці. Студенти розрахують параметри діелектриків. Ця тема охоплює властивості напівпровідників, їх електропровідність та застосування в електроніці. Студенти проведуть вимірювання параметрів діодів. Студенти вивчають основні характеристики магнітних матеріалів, їх класифікацію та застосування в електротехніці. Огляд матеріалів, що використовуються в електронному виробництві, з акцентом на інтегральні мікросхеми та друковані плати. Пререквізити - Вища математика, вступ до фаху. Кореквізити – Фізика, хімія, інженерна графіка.
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	Засвоєння теоретичних знань та здатність охарактеризувати основні властивості та характеристики електротехнічних матеріалів
Методи навчання	Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники), словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.), наочні (ілюстрування,

	демонстрування, самостійне спостереження)
Методи контролю	<i>Поточний контроль:</i> опитування на практичних заняттях; вирішення окремих ситуаційних задач; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів; проведення програмованого контролю (тестування); проведення групових та індивідуальних консультацій. <i>Модульний контроль:</i> складання модульного контролю; <i>Підсумковий контроль:</i> екзамен.

2. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

У результаті опанування навчальної дисципліни здобувачі повинні набути такі програмні компетентності :	
Інтегральна	– Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі, що пов'язані з основними властивостями та характеристиками електротехнічних матеріалів і їхнім застосування 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 (спеціальні)	– 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,

Перелік очікуваних результатів навчання після опанування здобувачами навчальної дисципліни:		
Програмні 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.

3. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1

Основи електроматеріалознавства

Теми лекційний занять:

Тема 1. Вступ, загальні положення; Основні типи хімічного зв'язку.

Тема 2. Різні агрегатні стани речовин; Обґрунтування вибору електротехнічних матеріалів.

Тема 3. Класифікація та властивості провідникових матеріалів

Тема 4. Матеріали високої електричної провідності та високого питомого опору.

Тема 5. Дорогоцінні метали; Метали та сплави різного призначення.

Тема 6. Надпровідники та кріопровідники; Неметалеві провідникові матеріали.

Тема 7. Матеріали для контактів.

Тема 8. Металокераміка, металеві покриття, припої.

Тема 9. Провідникові вироби.

Тема 10. Класифікація, властивості та галузі застосування діелектричних матеріалів.

Тема 11. Газоподібні та рідкі діелектрики; Тверді органічні діелектрики; Неорганічні діелектрики; Активні діелектрики та рідкі кристали.

Тема 12. Напівпровідникові матеріали та їхні властивості; Електропровідність напівпровідників та її види.

Тема 13. Прості та складні напівпровідники; Оптичні й фотоелектричні явища в напівпровідниках.

Тема 14. Основні характеристики магнітних матеріалів; Магніто-м'які та магнітотверді матеріали; Матеріали спеціального призначення.

Тема 15. Матеріали для напівпровідникових інтегральних мікросхем.

Тема 16. Матеріали для гібридно-плівкових інтегральних мікросхем; Матеріали для елементів друкованого монтажу.

Теми практичних (семінарських) занять:

Тема 1. Вимірювання електричної провідності та питомого опору провідникових матеріалів. .

Тема 2. Розрахунок та дослідження механічних характеристик провідникових матеріалів.

Тема 3. Вивчення та дослідження матеріалів, які використовуються для створення термопар.

Тема 4. Вивчення та дослідження матеріалів, які використовуються у виробництві електровугільних компонентів.

Тема 5. Розрахунок параметрів еквівалентної схеми заміщення діелектрика.

Тема 6. Визначення кута діелектричних втрат матеріалу.

Тема 7. Розрахунок пробивної напруги в постійному електричному полі та у змінному електричному полі плоского діелектрика.

Тема 8. Розрахунок концентрації електронів та «дірок» в напівпровіднику.

Тема 9. Вимірювання параметрів діодів за їх вольт-амперними характеристиками.

Тема 10. Вимірювання оптичної пропускної здатності напівпровідникових матеріалів

Тема 11. Визначення магнітних властивостей матеріалів. Дослідження властивостей магнітом'яких матеріалів.

Тема 12. Розробка прототипу друкованої плати для конкретної застосовної задачі та вимірювання ефективності.

Теми лабораторних занять:

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка до модульних та семестрових контролів.

4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

4.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...2	16	0...32
Виконання і захист практичних робіт	0..4	12	0..48
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

4.2. 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

5. НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ І ПОЛІТИКА КУРСУ

Всі учасники освітнього процесу повинні дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених «Кодексом етичної поведінки», «Кодексом академічної доброчесності» ХАІ та виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність.

Виявлення ознак академічної недоброчесності регламентуються Статутом ХАІ, «Кодексом академічної доброчесності», Положенням «Про академічну доброчесність» та ін. нормативними та законодавчими документами.

Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, куратором групи, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома керівництва університету, студентського самоврядування / омбудсмена.

Вирішення конфліктних ситуацій, що виникають, регламентуються Положенням «Про комісію з академічної доброчесності» та ін. нормативними та законодавчими документами.

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

Нормативно-правове забезпечення норм академічної етики, політики курсу та впровадження принципів академічної доброчесності ХАІ розміщено на сайті: <https://education.khai.edu/normative/>

6. ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна:

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" 2023. 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 «ХПІ». Торнадо, 2021. – 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, 2019. – 217 с.

Додаткова:

1. Журавльова Л. В., Бондар В. М. Електроматеріалознавство: підруч. – К.: Грамота, 2020. – 312 с.
2. Indulkar C.S., . Thiruvengadam S. An Introduction To Electrical Engineering Materials.: S.Chand & Company Limited, 2022. – 468p.
3. Rajput R.K. A Textbook of Electrical Engineering Materials. Firewall Media, 2024. – 449 p.
4. Arora R., Mosch W. High voltage and electrical insulation engineering. Hoboken, New Jersey, USA : John Wiley & Sons, Inc., 2021. 392 p.

Інформаційні ресурси:

1. Дистанційна освіта НАУ ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9566>
2. Наукова бібліотека ХАІ. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://library.khai.edu/>
3. Міністерство енергетики України.- [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mev.gov.ua/>