

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

Кафедра композиційних конструкцій та авіаційного матеріалознавства
(№ 403)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Сергій ГУБІН

« 29 » серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Матеріалознавство

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність: G4 «Енерговиробництво»

Спеціалізація: G4.03 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітні програми: Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2025 року

Харків – 2025 р.

Розробник: Попова О.Г., доцент, к.т.н., доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни «Матеріалознавство» розглянуто на засіданні кафедри засіданні композиційних конструкцій та авіаційного матеріалознавства (№ 403)

Протокол № 1 від « 26 » серпня 2025 р.

В. о. завідувача кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Федір ГАГАУЗ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

Олександр ЛІСІН

1. Загальна інформація про викладача

	ПІБ: Попова Олена Георгіївна
	Посада: доцент
	Науковий ступінь: к.т.н.
	Вчене звання: доцент
	Перелік дисциплін, які викладає: інтелектуальна власність; матеріалознавство; контроль якості композитних конструкцій; сучасні матеріали та модифікація їх властивостей
	Напрями наукових досліджень: матеріалознавство
	Контактна інформація: o.popova@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЕКТС/ кількість годин	денна: 5,5 кредита ЕКТС / 165 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, лабораторні – 16, практичні – 16; СРЗ – 101);
Види навчальної діяльності	Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	дисципліни технічного циклу (фізика, електротехніка).
Кореквізити	Курс «Матеріалознавство» є базою для вивчення курсів, які потребують знання можливостей застосування сучасних електротехнічних матеріалів дисципліни за спеціальністю.
Постреквізити	дисципліни за спеціальністю.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета

Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички в галузі матеріалознавства, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за освітньою програмою «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії»

Завдання

Навчити студентів визначати основні функціональні властивості електротехнічних матеріалів, методи оцінювання їх властивостей, основні методи та залежності, що дозволяють надати матеріалу необхідні експлуатаційні властивості, шляхом впливу на його структуру і склад. Одержати певний досвід щодо вибору матеріалів на основі аналізу їх експлуатаційних властивостей, методів поліпшення властивостей, вартості та доступності матеріалів.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК01 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК02 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК11 – здатність ухвалювати рішення та діяти дотримуючись принципа недопустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності;

Фахові компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК02 – здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

Програмні результати навчання:

ПР21 – здатність продемонструвати знання і розуміння базових принципів конструювання механічних та електромеханічних елементів пристроїв нетрадиційної та відновлюваної енергетики.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Електротехнічні матеріали, вимоги, що висуваються до них.

Тема 1. Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни «Матеріалознавство».

Предмет вивчення, мета і задачі дисципліни. Місце дисципліни у навчальному плані, серед інших навчальних дисциплін напряму.

Тема практичного заняття - Вивчення конструкції та матеріалів гібридних та напівпровідникових інтегральних мікросхем

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій.
Підготовка до практичного заняття. Формування питань до викладача.

Тема 2. Електротехнічні матеріали, вимоги, що висуваються до них.
Електротехнічні матеріали, їх застосування. Вимоги до

електротехнічних матеріалів. Властивості матеріалів. Методи оцінки основних властивостей.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій. Формування питань до викладача.

Змістовний модуль 2. Провідникові і напівпровідникові матеріали.

Тема 3. Провідникові матеріали.

Електрофізичні характеристики провідникових матеріалів. Властивості та класифікація провідників. Технологія виробництва, властивості та галузі застосування провідників. Матеріали високої провідності. Матеріали з високим електричним опором. Метали та сплави різного призначення. Неметалеві та композиційні провідники. Надпровідники.

Тема лабораторного заняття - Вивчення впливу температури на опір провідників та напівпровідників.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного заняття. Формування питань до викладача.

Тема 4. Напівпровідникові матеріали.

Електрофізичні властивості напівпровідникових матеріалів. Власні і домішкові напівпровідники. Електропровідність напівпровідників. Вплив на електропровідність домішок, температури, світла, напруженості електричного поля, магнітних полів. Класифікація напівпровідникових матеріалів. Прості напівпровідники. Германій. Методи одержання германію напівпровідникової чистоти. Властивості та галузі застосування германію. Кремній. Методи одержання кремнію. Властивості та галузі застосування кремнію. Напівпровідникові хімічні сполуки та тверді розчини на їх основі. Карбід кремнію ($A^{IV}B^{IV}$). Хімічні сполуки класу $A^{III}B^V$. Залежність властивостей сполук $A^{III}B^V$ від сумарного атомного номеру. Тверді розчини на основі $A^{III}B^V$. Сполуки $A^{II}B^{VI}$, $A^{IV}B^{VI}$ і тверді розчини на їх основі. Застосування хімічних сполук в електроніці.

Тема лабораторного заняття - Вивчення впливу температури на опір провідників та напівпровідників.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного заняття. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 1

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*
 - *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*
 - *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*
 - *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*
- Підготовка до модульного контролю.

Змістовний модуль 3. Діелектричні матеріали.

Тема 5. Електрофізичні процеси в діелектриках.

Процес поляризації діелектриків. Миттєві та уповільнені механізми

поляризації. Електропровідність діелектриків. Діелектричні втрати. Пробій діелектриків та їх електрична міцність.

Тема лабораторного заняття - Визначення діелектричної проникності та тангенсу кута діелектричних втрат твердих діелектриків.

Теми практичних занять - Визначення класу нагрівостійкості діелектриків. Вивчення властивостей електротехнічних гум. Дослідження властивостей лакофарбових матеріалів.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного та практичних занять. Формування питань до викладача.

Тема 6. Діелектричні матеріали.

Методи одержання, головні властивості і галузі застосування діелектричних матеріалів: пластмас, каучуків і гум, целюлози, лаків та компаундів, скла, ситалів, слюди, кераміки.

Активні діелектрики. Сегнетоелектрики. П'єзоелектрики.

Тема лабораторного заняття - Визначення точки Кюрі сегнетоелектрика.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного заняття. Формування питань до викладача.

Змістовний модуль 4. Магнітні матеріали.

Тема 7. Властивості магнітних матеріалів.

Процес намагнічування феромагнітних матеріалів. Магнітний гістерезис. Головна крива намагнічування. Види магнітних втрат. Класифікація магнітних матеріалів.

Тема лабораторного заняття - Дослідження впливу матеріалу осердя котушки індуктивності на характеристики коливального контуру.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного заняття. Формування питань до викладача.

Тема 8. Магнітні матеріали. Магнітом'які матеріали. Магнітотверді матеріали. Спеціалізовані магнітні матеріали.

Тема лабораторного заняття - Дослідження властивостей магнітних матеріалів за допомогою осцилографа.

Самостійна робота здобувача освіти - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторного заняття. Формування питань до викладача.

Модульний контроль 2

- *Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).*

- *Обсяг аудиторного навантаження: 2 години*

- *Обов'язкові предмети та засоби (обладнання, устаткування, матеріали, інструменти): відсутні.*

- *Обсяг самостійної роботи здобувачів – за необхідністю.*

Підготовка до модульного контролю.

5. Індивідуальні завдання

Виконання, оформлення та захист розрахункової роботи (РР). Тема РР – Визначення електро-фізичних властивостей матеріалів та оцінка їх переваг та недоліків для певних умов експлуатації

6. Методи навчання

Проведення лекцій, лабораторних робіт, індивідуальних консультацій (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, що видані на кафедрі (методичні посібники).

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді тестів, здачі лабораторних та практичних робіт здача розрахункової роботи, модульного контролю, 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
<i>Змістовний модуль 1</i>			
Виконання практичних робіт	6...10	3	18...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<i>Змістовний модуль 2</i>			
Виконання практичних робіт	6...10	3	18...30
Модульний контроль	0...20	1	0...20
<i>За семестр</i>			36...100

Прийнята шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка для екзамену
90-100	відмінно
75-89	добре
60-74	задовільно
01-59	незадовільно з можливістю повторного складання

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів. Білет для іспиту з 25 тестових запитань (сума – 100 балів).

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74) – показати мінімум знань та умінь. Захистити всі індивідуальні завдання та здати тестування. Знати основні поняття у науковій галузі та сучасний стан розвитку науки й техніки, а також об'єкти інтелектуальної власності та методи захисту прав автора та власника

інтелектуальної власності. Вміти користуватися базами даних та проводити патентний пошук.

Добре (75-89) – твердо знати мінімум, захистити всі індивідуальні завдання, здати тестування. Знати основні поняття у науковій галузі, сучасний стан розвитку науки й техніки, історію розвитку основної науки і техніки, історичний шлях розвитку науки і техніки, об'єкти інтелектуальної власності, права та обов'язки автора та власника об'єкта інтелектуальної власності. Вміти виділяти аргументи «за» і «проти» тих чи інших положень, тверджень, припущень, аналізувати основні факти розвитку науки і техніки, проводити патентний пошук, складати заявки та опис до об'єкта господарської діяльності (ОГД), проводити деякі варіанти розрахунку економічної ефективності впровадження ОГД, проводити розрахунки доцільності впровадження деяких ОГД.

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

9. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

10. Методичне забезпечення та інформаційні ресурси

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті:

1. Самойлов В.Я., Попова Е.Г., Остапчук В.В. «Електротехнічні матеріали у виробках авіаційно-космічної техніки» - Харків. ХАІ, 2010.- 256с.

2. Попова О.Г., Пургіна С.М., Попов Д.О. «Авіаційне електрорадіоматеріалознавство» -Харків. ХАІ, 2016.- 84 с.

3. Тести для контрольних заходів з матеріалознавства: навч. посіб. / В.В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 256с.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням:
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1459>

11. Рекомендована література

Інженерне матеріалознавство. Metали, полімери, кераміка, композити : підручник: Я. С. Карпов, В. В. Остапчук, О. Г. Попова, І. М. Тараненко ; за ред. проф. Я. С. Карпова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 384 с.

Допоміжна

Неметалеві та композиційні матеріали / О. О. Вамболь, В. В. Остапчук, В. Я. Самойлов, М. І. Семішов, М. А. Шевцова. – Навч. посібник до лаб. практикуму. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т «Харк. авіац. ін-т», 2010. – 112 с.