


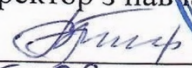
(Ф 03.02 – 110)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
Аерокосмічний факультет  
Кафедра машинознавства, стандартизації та сертифікації

УЗГОДЖЕНО  
Декан АКФ

 М. Кулик  
«28» 05 2021 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи

 А. Полухін  
«15» 06 2021 р.



Система менеджменту якості

**РОБОЧА ПРОГРАМА**  
**навчальної дисципліни**  
**«Електротехнічні матеріали»**


Освітньо-професійна програма: «Електротехнічні системи електроспоживання»  
Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»  
Спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / К.р	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	3	90 / 3	17	-	17	56	ДЗ - 3	-	диф.залик 3 с
Заочна	3, 4	90 / 3	4	-	6	80	К.р - 4	-	диф.залик 4 с

Індекс: НБ - 1 - 141 - 2 / 21 - 2.1.7


Індекс: НБ - 1 - 141 - 2з / 21 - 2.1.7

**СМЯ НАУ РП 07.05.01–01–2021**

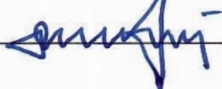
	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.05.01 –01–2021
		Стор. 2 із 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали» розроблено на основі освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», навчального та робочих навчальних планів № НБ-1-141-2/21, № РБ-1-141-2/21 та № РБ-1-141–2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» та відповідних нормативних документів.

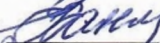
Робочу програму розробила:  
професор кафедри машинознавства,  
стандартизації та сертифікації, д.т.н.


 О. Мікосянчик

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні кафедри машинознавства, стандартизації та сертифікації, протокол № 5 від «12» травня 2021 р.

Завідувач кафедри  М. Кіндрачук

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Електротехнічні системи електроспоживання», спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» – кафедри комп'ютеризованих електротехнічних систем та технологій, протокол № 10 від «11» 05 2021 р.


Гарант освітньо-професійної програми  С. Ванецян

Завідувач кафедри  В. Квасніков

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Аерокосмічного факультету, протокол № 14 від «24» 05 2021 р.

Голова НМРР  В. Кравцов


Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.05.01 –01–2021
		Стор. 3 із 13	

## ЗМІСТ

	сторінка
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни .....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна .....	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.....	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки.....	5
<b>2. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля....	5
2.3. Тематичний план.....	8
2.4. Домашнє завдання .....	8
2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	9
2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи.....	9
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	9
3.1. Методи навчання .....	9
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна) .....	10
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет.....	10
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b>	11



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 4 із 13	

## ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення і оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

### 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

#### 1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

**Місце** даної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця полягає у засвоєнні теоретичних основ сукупності знань, що формують авіаційний профіль сучасного фахівця в області розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.


**Метою навчальної дисципліни** є: формування у здобувачів вищої освіти знань, умінь та навичок, які забезпечують розв'язання інженерних задач, пов'язаних із застосуванням електротехнічних і конструкційних матеріалів при проектуванні і технічному обслуговуванні електричних машин, апаратів та автоматизованих електроприводів.

**Завданнями навчальної дисципліни** є:

- оволодіння знаннями класифікації та маркування електротехнічних та конструкційних матеріалів;
- вміння обґрунтовано обирати потрібні матеріали відповідно умовам конструювання, експлуатації та ремонту;
- вміння аналізувати результати впливу експлуатаційних та кліматичних факторів на властивості електротехнічних матеріалів.

#### 1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна:

- здійснювати аналіз процесів з урахуванням вибору електротехнічних матеріалів в електричних систем та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту;
- знаходити необхідну інформацію щодо властивостей електротехнічних матеріалів в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність;
- розв'язувати складні спеціалізовані задачі з урахуванням вибору електротехнічних матеріалів при проектуванні і технічному обслуговуванні електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж;
- вміти самостійно вчитися, опановувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 5 із 13	

експериментальними засобами при дослідженні властивостей електротехнічних матеріалів, що застосовуються в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.

### **1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:**

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації щодо вибору електротехнічних матеріалів для електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем;
- здатність вирішувати практичні задачі вибору електротехнічних матеріалів при застосуванні систем автоматизованого проектування і розрахунків;
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми щодо змін техніко-експлуатаційних характеристик електротехнічних матеріалів, пов'язаних з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг;
- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з експлуатацією та прогнозуванням надійності електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу залежно від типу електротехнічних матеріалів.

### **1.4. Міждисциплінарні зв'язки.**

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін, як «Вища математика», «Вступ до спеціальності», «Загальна фізика», та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Електричні системи та мережі», «Основи метрології, електричні вимірювання та прилади», «Техніка високих напруг», «Електричні машини» та інших.

## **2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **2.1. Зміст навчальної дисципліни**


Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з одного навчального модуля, а саме: **Модуль №1 «Електротехнічні матеріали»** якій є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

### **2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля**

#### **Модуль № 1 «Електротехнічні матеріали»**

#### **Інтегровані вимоги модуля №1:**

У результаті засвоєння навчального матеріалу навчального модуля №1 «Електротехнічні матеріали» студент повинен:

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 6 із 13	

### **Знати:**

- фізичну сутність явищ, що відбуваються в матеріалах в умовах експлуатації, їх взаємозв'язок з властивостями;
- основні властивості і характеристики електротехнічних та конструкційних матеріалів;
- результати впливу експлуатаційних факторів на матеріали електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем.

### **Вміти:**

- визначати основні характеристики електротехнічних і конструкційних матеріалів;
- оцінювати поведінку матеріалів під дією експлуатаційних факторів;
- обґрунтовано обирати матеріали для забезпечення працездатності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем.

### **Тема 1. Предмет та структура навчальної дисципліни. Будова твердого тіла.**

Загальна характеристика металів. Атомно-кристалічна будова, закономірності формування металів та сплавів. Дефекти кристалічної будови металів: класифікація дефектів, характеристика точкових та лінійних дефектів. Анізотропія властивостей. Механічні властивості металів і сплавів. Види деформації. Механізм пластичної деформації. Властивості пластично-деформованих металів.

### **Тема 2. Діелектрики та їх основні фізико-хімічні властивості.**

Визначення діелектриків. Ізоляційні матеріали. Основні електрофізичні властивості діелектриків. Механічні, теплові, вологистні властивості діелектриків. Визначення поляризації. Види поляризації. Поняття відносної діелектричної проникності. Залежність відносної діелектричної проникності від температури, частоти, напруженості, тиску, вологості. Рівняння поляризації. Залежність відносної діелектричної проникності від неоднорідності складу і будови діелектриків. Поняття електропровідності діелектриків. Фізика струмів. Залежність електропровідності твердих діелектриків від температури, частоти вологості, домішок і дефектів. Електропровідність рідинних і газоподібних діелектриків. Втрати енергії в діелектриках. Види втрат, їх залежність від температури і частоти. Залежність напруги пробою від частоти, температури, вологості. Пробій рідинних і твердих діелектриків.

### **Тема 3. Класифікація діелектриків.**

Класифікація твердих органічних діелектриків, їх властивості та застосування. Класифікація твердих неорганічних діелектриків їх властивості та застосування. Активні діелектрики: сегнетоелектрики, п'єзоелектрики, піроелектрики, електрики. Рідинні кристали. Матеріали квантової техніки. Рідинні і газоподібні діелектрики.

### **Тема 4. Класифікація та властивості провідникових матеріалів.**

Провідникові матеріали: типи електропровідності. Природа електропровідності провідників. Основні властивості провідників та їх залежність від

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 07.05.01 –01–2021
		Стор. 7 із 13	

різних чинників. Надпровідність. Вплив магнітного поля на надпровідність. Високотемпературна провідність. Класифікація провідникових матеріалів, їх властивості та застосування.

#### **Тема 5. Визначення напівпровідників.**

Визначення напівпровідників. Вплив зовнішніх факторів на електропровідність напівпровідників. Люмінесценція. Два типи електропровідності. Фізика електропровідності. Домішки в напівпровідниках. Термоелектричні явища в напівпровідниках.

#### **Тема 6. Класифікація та властивості напівпровідникових матеріалів.**

Напівпровідникові матеріали: основні визначення. Ефекти Зеєбека, Пельтье. Ефекти Хола, Гана, їх сутність і призначення. Матеріали термо- і фоторезисторів. Варистори. Матеріали варисторів. Датчика Хола. Матеріали датчиків Хола. Діоди. Транзистори. Термістори. Вплив електричного поля на контакт напівпровідник-напівпровідник. Вплив світла на контакт напівпровідник-напівпровідник. Контакт метал-напівпровідник. Основні властивості p-n переходу. Аморфні напівпровідники.

#### **Тема 7. Класифікація та властивості магнітних матеріалів.**


Класифікація магнітних матеріалів за поведінкою магнітному полі. Природа феромагнетизму. Основні властивості феромагнітних матеріалів. Початкова та основна крива намагнічення. Петля гістерезису. Втрати енергії в постійному та змінному магнітних полях. Магнітопровід з повітряним проміжком. Класифікація магнітних матеріалів. Магніто'які матеріали, їх властивості та застосування. Спеціальні магнітні матеріали, їх властивості та застосування. Аморфні магнітні матеріали.

#### **Тема 8. Композиційні матеріали.**

Структура композиційних матеріалів. Топологія гетерогенних систем (композитів). Класифікація КМ: за матеріалом матриці (матеріалознавчий принцип); по геометрії армуючих елементів; за структурою і розташуванням компонентів; за схемою армування (конструкційний принцип); за методами отримання (технологічний принцип); за призначенням (експлуатаційний принцип). Металеві, керамічні та полімерні матриці. Термореактивні та термопластичні полімери. Методи зниження горючості полімерних матеріалів. Перспективи застосування композиційних матеріалів в авіабудуванні.

#### **Тема 9. Сучасний розвиток матеріалознавства.**

Основні і допоміжні матеріали з поліпшеними властивостями. Новітні матеріали. Дисперсно-зміцнені карбідосталі. Області використання карбідосталі. Кермети (керамікометалеві матеріали). Природні волокнисті композити. Методи, що застосовуються для спрямованої кристалізації евтектичних сплавів (аналогічні методам отримання монокристалів: Бриджмена, Чохральського, зонної плавки). Рівноважні (аномальні) тверді розчини. Ультрадисперсні матеріали. Зниження матеріаломісткості виробництва.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 8 із 13	

### 2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабз заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабз заняття	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль №1 «Електротехнічні матеріали»</b>									
1.1	Предмет та структура навчальної дисципліни. Будова твердого тіла.	<b>3 семестр</b>				<b>3 семестр</b>			
		9	2	2	5	9	2	-	7
1.2	Диелектрики та їх основні фізико-хімічні властивості.	9	2	2	5	9	2	-	7
1.3	Класифікація диелектриків.	9	2	2	5	7	-	-	7
1.4	Класифікація та властивості провідникових матеріалів.	9	2	2	5	<b>4 семестр</b>			
						11	-	2	7
1.5	Визначення напівпровідників.	9	2	2	5	9	-	2	7
1.6	Класифікація та властивості напівпровідникових матеріалів.	9	2	2	5	6	-	-	6
1.7	Класифікація та властивості магнітних матеріалів.	9	2	2	5	6	-	-	6
1.8	Композиційні матеріали.	9	2	2	5	7	-	2	7
1.9	Сучасний розвиток матеріалознавства.	5	1	-	4	6	-	-	6
1.10	Домашнє завдання	8	-	-	8	8	-	-	8
1.10	Модульна контрольна робота №1	5	-	1	4	-	-	-	-
1.11.	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
1.12	Підсумкова контрольна робота (ЗФН)					4			4
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>90</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>80</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>90</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>56</b>	<b>90</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>80</b>

### 2.4. Домашнє завдання


Домашнє завдання (ДЗ) виконується в третьому семестрі, відповідно до затверджених методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається в третьому семестрі.

Конкретна мета домашнього завдання міститься у вивченні та засвоєнні сучасних композиційних та наноматеріалів, їх характеристик і застосування в конструкціях авіакосмічної техніки.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – до 8 годин самостійної роботи.



	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 9 із 13	

### **2.5. Завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).**

Контрольна (домашня) робота з дисципліни виконується у четвертому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних та практичних знань та вмінь, набутих у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в галузі авіаційного матеріалознавства, і є однією із завершальних у формуванні профілю фахівця в області розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.

Конкретна мета контрольної роботи полягає у закріпленні теоретичних знань студентів з навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали» та набуття ними практичних вмінь та навичок щодо визначення основних характеристик електротехнічних і конструкційних матеріалів та обґрунтованого їх вибору для забезпечення працездатності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем.

Виконання, оформлення та захист контрольної роботи здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

На виконання контрольної (домашньої) роботи надається 8 годин самостійної роботи.

### **2.6. Перелік питань для підготовки до підсумкової контрольної роботи (ЗФН).**

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкової контрольної роботи, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.


## **3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ**

### **3.1. Методи навчання**

У процесі викладання матеріалу дисципліни у процесі проведення лекційних, лабораторних та інших видів навчальних занять застосовуються пасивні словесні методи (пояснення, лекції) з використанням класної дошки та відеоматеріалів, активні практичні методи (вправи) та методи контролю.

При викладенні матеріалу на лекціях може використовуватися мультимедійна техніка, при розгляді і проведенні лабораторних занять можуть бути використані комп'ютерна техніка для виконання пошуково-аналітичних робіт і проведення розрахунків та лабораторне оснащення.

Лекційні і лабораторні заняття можуть проводитися в режимі дистанційного навчання.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 10 із 13	

## 3.2. Рекомендована література

### Базова література

3.2.1. Електротехнічні матеріали: Курс лекцій. Частина 1. Діелектричні матеріали. [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студентів всіх форм навчання спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка за освітніми програмами «Електричні станції», «Електричні системи і мережі», «Електротехнічні пристрої та електротехнологічні комплекси», «Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії», «Електричні машини й апарати», «Електромеханічні системи автоматизації, електропривод та електромобільність», «Управління, захист та автоматизація енергосистем» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: В.М. Кириленко, К.В. Кириленко, В.М. Головка. – Електронні текстові дані (1 файл 6,698 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2021. – 224 с.

3.2.2. Дьяков Є.Д. Електротехнічні матеріали. Активні діелектрики, Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. — 29 с.

3.2.3. Гаряжа В.М., Воропай В.Г. Дьяков Є.Д. Електротехнічні матеріали. Електрична ізоляція. Харків: ХНУМГ, 2015. – 43 с.

3.2.4. Трегуб М. І., Рубець А. М., Хахула В. С. Електротехнічні матеріали: навчальний посібник, Біла Церква, 2020. - 60 с.

3.2.5. Основи фізичного матеріалознавства : навч. посіб. : у 2 ч. / В. С. Кшнякін, А. С. Опанасюк, К. О. Дядюра. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 329 с.

3.2.6. Електротехнічні матеріали: Лабораторний практикум. [Електронний ресурс]: навч. Посіб. для студ.спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»; уклад.: В.М. Кириленко, К.В. Кириленко, М.О. Будько. – Електронні текстові дані (1 файл 9,727 Мбайт). – Київ: КПІ ім Ігоря Сікорського, 2022. – 74 с.

### Допоміжна література

3.2.8. Високос С.М., Глушко Ю.Ю., Кузніченко В.М., Пеховка М.В., Сашко В.О., Терещенко Т.М. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. – Київ: ГУРТ, 2016. – 101с.

3.2.9.. Практикум з матеріалознавства. навчальний посібник. / Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтанділянц, Гнилокурченко В. В.// Херсон: Олді Плюс, 2013.- 500 с.

## 3.3. Інформаційні ресурси в Інтернет


3.3.1. [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/924/MZTM\\_KONSP\\_LEK.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/924/MZTM_KONSP_LEK.pdf)

3.3.2. <http://docs.cntd.ru/document/gost-3443-87>

3.3.3. <http://docs.cntd.ru/document/gost-8233-56>

3.3.4. [https://urpc.ru/student/pechatnie\\_izdania/004\\_704207998\\_Zaplatin.pdf](https://urpc.ru/student/pechatnie_izdania/004_704207998_Zaplatin.pdf)

3.3.5. <http://www.lib.nau.edu.ua/main/>

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Електротехнічні матеріали»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП07.05.01 –01–2021
		Стор. 11 із 13	

#### 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1.

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	<b>3 семестр</b>	<b>3, 4 семестр</b>
<b>Модуль № 1</b> <b>«Електротехнічні матеріали»</b>		
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	28(сумарна)	29 (сумарна)
Виконання та захист практичних робіт	52(сумарна)	33 (сумарна)
Виконання домашнього завдання	8	8
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	53	–
Виконання модульної контрольної роботи №1	12	–
Підсумкова семестрова контрольна робота ЗФН	–	30
<b>Усього за модулем №1</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Усього за дисципліною</b>	<b>100</b>	

**Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку.

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS.

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та індивідуального навчального плану студента (залікової книжки), наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./E** тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни дорівнює підсумковій семестровій рейтинговій оцінці. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.





**Силабус навчальної дисципліни**  
**«Електротехнічні матеріали»**  
**Освітньо-професійної програми**  
 «Електротехнічні системи електроспоживання»  
**Галузь знань:** 14 «Електрична інженерія»  
**Спеціальність:** 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

<b>Рівень вищої освіти</b> (перший (бакалаврський), другий (магістерський))	перший (бакалаврський)
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна циклу професійної підготовки ОП
<b>Курс</b>	Другий
<b>Семестр</b>	Третій
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС/години</b>	3 кредити / 90 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Що буде вивчатися (предмет вивчення)</b>	Основи матеріалознавства. Неметалеві і композиційні авіаційні матеріали. Діелектрики та їх основні фізико-хімічні властивості. Класифікація діелектриків. Напівпровідникові та магнітні матеріали. Провідникові матеріали: типи електропровідності. Природа електропровідності провідників. Вплив зовнішніх факторів на електропровідність напівпровідників. Спеціальні магнітні матеріали, їх властивості та застосування.
<b>Чому це цікаво/треба вивчати (мета)</b>	Даний курс спеціально розроблений для визначення фізичної сутності явищ, що відбуваються в матеріалах в умовах експлуатації, їх взаємозв'язку з властивостями; основних властивостей і характеристик електротехнічних та конструкційних матеріалів; результатів впливу експлуатаційних факторів на матеріали електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем; основних характеристик електротехнічних і конструкційних матеріалів; поведінки матеріалів під дією експлуатаційних факторів та для обґрунтованого обрання матеріалів для забезпечення працездатності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем.
<b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b>	Вивчення даної дисципліни дає можливість: - здійснювати аналіз процесів з урахуванням вибору електротехнічних матеріалів в електричних системах та мереж, силового обладнання електричних станцій та підстанцій, пристроїв захисного заземлення та грозозахисту; - знаходити необхідну інформацію щодо властивостей електротехнічних матеріалів в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність; - розв'язувати складні спеціалізовані задачі з урахуванням вибору електротехнічних матеріалів при проектуванні і технічному обслуговуванні електромеханічних систем, електроустаткування електричних станцій, підстанцій, систем та мереж; - вміти самостійно вчитися, опанувати нові знання і вдосконалювати навички роботи з сучасним обладнанням, вимірювальною технікою та експериментальними засобами при дослідженні властивостей електротехнічних матеріалів, що



	застосовуються в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах.
<b>Як можна користуватися набутими знаннями і уміннями (компетентності)</b>	<p>Вивчення даної дисципліни надасть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації щодо вибору електротехнічних матеріалів для електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання, відповідних комплексів і систем;</li> <li>- здатність вирішувати практичні задачі вибору електротехнічних матеріалів при застосуванні систем автоматизованого проектування і розрахунків;</li> <li>- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми щодо змін техніко-експлуатаційних характеристик електротехнічних матеріалів, пов'язаних з роботою електричних систем та мереж, електричної частини станцій і підстанцій та техніки високих напруг;</li> <li>- здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з експлуатацією та прогнозуванням надійності електричних машин, апаратів та автоматизованого електроприводу залежно від типу електротехнічних матеріалів.</li> </ul>
<b>Навчальна логістика</b>	<p><b>Зміст дисципліни:</b>  <b>Види занять:</b> лекції, лабораторні  <b>Методи навчання:</b> аудиторні заняття, online  <b>Форми навчання:</b> очна, заочна</p>
<b>Пререквізити</b>	Загальні та фахові знання у сфері фізики, вищої математики, основ авіації.
<b>Пореквізити</b>	Спеціальні дисципліни професійного спрямування, пов'язані з електричними системами та мережами, основами метрології, електричними вимірюваннями та приладами, технікою високих напруг, електричними машинами та інших
<b>Інформаційне забезпечення з репозитарію та фонду НТБ НАУ</b>	<p><b>Навчальна та наукова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кіндрачук М.В., Лабунець В.Ф., Климова Т.С., Черниш І.Г. Матеріалознавство: підручн. – К.: НАУ, 2012. – 492 с.</li> <li>2. Основи фізичного матеріалознавства : навч. посіб. : у 2 ч. / В. С. Кшнякін, А. С. Опанасюк, К. О. Дядюра. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – Ч. 1. – 329 с.</li> <li>3. Афтанділянц Є.Г., Зазимко О.В., Лопатько К.Г. Матеріалознавство: підручник. –Херсон, Видавець Грінь Д.С., 2013.- 612 с.</li> <li>4. Практикум з матеріалознавства. навчальний посібник. / Котречко О. О. Зазимко, К.Г. Лопатько, Є.Г. Афтанділянц, Гнилюскуренко В. В.// Херсон: Олді Плюс, 2013.- 500 с.</li> <li>5. Високос С.М., Глушко Ю.Ю., Кузніченко В.М., Пеховка М.В., Сашко В.О., Терещенко Т.М. Основи матеріалознавства. Навчальний посібник. – Київ: ГУРТ, 2016. – 101с.</li> <li>6. Бабак В.П. Конструкційні та функціональні матеріали. Частина 1. / В.П. Бабак, Д.Ф. Байса, С.Ф. Філоненко. – Київ: Техніка, 2003. – 344 с.</li> <li>7. Морозова И.Д. Электрорадиоматериалы / И.Д. Морозова. – М.: Воздушный транспорт, 2003р. – 200 с.</li> </ol> <p><b>Репозитарій НАУ:</b>  <a href="https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9091">https://er.nau.edu.ua/handle/NAU/9091</a></p>
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Аудиторний фонд кафедри, мультимедійне обладнання
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	<b>Диференційований залік.</b>

<b>Кафедра</b>	Кафедра машинознавства стандартизації та сертифікації
<b>Факультет</b>	Факультет аерокосмічний
<b>Викладач</b>	 <p> <b>ПІБ викладача:</b>  <b>Мікосянчик Оксана Олександрівна</b>  <b>Посада:</b> професор кафедри машинознавства стандартизації та сертифікації  <b>Науковий ступінь:</b> доктор технічних наук,  <b>Вчене звання:</b> професор  <b>Профайл викладача:</b>  <a href="http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=10993">http://www.lib.nau.edu.ua/naukpraci/teacher.php?id=10993</a>  <b>Тел.:</b> +3804444067842  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:okšana.mikosianchyk@npp.nau.edu.ua">okšana.mikosianchyk@npp.nau.edu.ua</a>  <b>Робоче місце:</b> Кафедра машинознавства стандартизації та сертифікації АКФ НАУ </p>
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс
<b>Лінк на дисципліну</b>	<a href="http://aki.nau.edu.ua/category/kaf_akf/%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b0-%d0%bc%d0%b0%d1%88%d0%b8%d0%bd%d0%be%d0%b7%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b0/">http://aki.nau.edu.ua/category/kaf_akf/%d0%ba%d0%b0%d1%84%d0%b5%d0%b4%d1%80%d0%b0-%d0%bc%d0%b0%d1%88%d0%b8%d0%bd%d0%be%d0%b7%d0%bd%d0%b0%d0%b2%d1%81%d1%82%d0%b2%d0%b0/</a>