

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ НАУКИ І ТЕХНОЛОГІЙ

ФАКУЛЬТЕТ ЯКОСТІ ТА ІНЖЕНЕРІЇ МАТЕРІАЛІВ
КАФЕДРА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА ТА ТЕРМІЧНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор УДУНТ

Професор

Анатолій РАДКЕВИЧ

" 08 " 20 24 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
МАТЕРІАЛИ З ОСОБЛИВИМИ ФІЗИЧНИМИ ТА
ЕКСПЛУАТАЦІЙНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

Рівень вищої освіти: другий (магістерський)

Спеціальність: 132 Матеріалознавство

Освітня програма: Матеріалознавство

Статус дисципліни: вибіркова

Обсяг дисципліни: 8 кредитів ЄКТС

Код освітньої компоненти: ВК2.1

Мова викладання: українська

Дніпро - 2024

Розробник: професор, д.т.н., професор Тетяна МИРОНОВА

Робоча програма схвалена на об'єднаному засіданні кафедр матеріалознавства та термічної обробки металів та покриттів, композиційних матеріалів і захисту металів
(Протокол № 4 від «24» 06 2024р.)

Завідувач кафедри МТОМ: Леонід ДЕЙНЕКО

Завідувач кафедри ПМіЗМ: Анатолій КОВЗІК

Гарант
освітньої програми: Костянтин УЗЛОВ
«24» 06 2024р.

Погоджено:

Керівник навчального відділу Світлана БОРИЧЕВА
«17» 08 2024р.

Директор ННЦ заочної освіти Володимир ЧИСТЯКОВ
«17» 08 2024р.

Реєстраційний номер 132.02.01. ВК2.1-24
(надається фахівцем НМВ)
132.02.04. ВК2.1-24

1 МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

1.1 Мета навчальної дисципліни

Формування комплексу знань та практичних навичок, необхідних для аналізу структури, властивостей та галузей застосування матеріалів з особливими фізичними та експлуатаційними властивостями.

1.2 Компетентності, формування яких забезпечується

Навчальна дисципліна забезпечує набуття таких передбачених освітньою програмою компетентностей:

KI.01. Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми з матеріалознавства у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

K3.01.Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

K3.02.Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

СК01. Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

СК05.Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання і обробки та використання у виробах (або у виробничих умовах).

СК08. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК09. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів для конкретних умов експлуатації.

1.3 Програмні результати навчання, що забезпечуються

Оскільки навчальна дисципліна є вибірковою для студентів, які здобувають освітній ступінь магістра за освітньою програмою «Матеріалознавство», її вивчення не передбачає досягнення визначених освітньою програмою програмних результатів навчання.

1.4 Зв'язок з іншими навчальними дисциплінами

Навчальна дисципліна є вибірковою для вивчення студентами, які здобувають освітній ступінь магістра за освітньою програмою «Матеріалознавство».

Вивченню дисципліни мають передувати загальні знання з матеріалознавства, легованих та спеціальних сталей і сплавів.

Досягнуті по вивченні дисципліни результати навчання та набуті практичні навички можуть бути корисними при проходженні переддипломної практики та виконанні кваліфікаційної роботи магістра.

2 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА НАВЧАЛЬНОЮ ДИСЦИПЛІНОЮ

Код	Очікуваний результат навчання	Рівень
ОРН1	Характеризувати і класифікувати матеріали, що відповідають необхідним для виробів властивостям таким, як підвищена електропровідність та електроопір, корозійна стійкість, жаростійкість та жароміцність, магнітопроникливість та інші фізичні показники.	IV
ОРН2	Використовувати отриманні знання про електричні властивості матеріалів для застосування їх в деталях залежно від умов експлуатації.	V
ОРН3	Оптимізувати використання матеріалів з особливими магнітними властивостями, враховуючи їх залежність від хімічного, фазового та структурного складу сплавів.	V
ОРН4	Аналізувати і застосовувати сплави з регламентованими температурним коефіцієнтом лінійного розширення та (постійним) модулем пружності, а також матеріали з пам'яттю форми відповідно до технологій виготовлення деталей.	V
ОРН5	Порівнювати та рекомендувати використання матеріалів з підвищеною корозійною стійкістю та жароміцністю для виготовлення деталей, що працюють при різних температурах і навантаженнях у відповідних агресивних середовищах.	VI
ОРН6	Знати види зношування деталей, що утворюють пари тертя, і деталей, які зношуються під дією робочого середовища; вміти аналізувати структуру та властивості матеріалів, стійких до різних видів зношування та визначати шляхи підвищення зносостійкості матеріалів	IV
ОРН7	Знати вимоги до антифрикційних матеріалів, умови їх роботи; вміти характеризувати хімічний склад, структуру та властивості металевих, неметалічних та комбінованих антифрикційних матеріалів	III
ОРН8	Аналізувати основні процеси створення металевих зносостійких покриттів, розуміти важливість прогнозування фазових та структурних перетворень матеріалів для розробки технологічних процесів наплавлення та одержання покриттів із заданими експлуатаційними властивостями	IV

Соціальні навички (softskills),
розвитку яких сприяє навчальна дисципліна

Код	Соціальна навичка (<i>softskill</i>)
КН1	Здатність зрозуміло формулювати думки
КН3	Здатність надавати аргументовані відповіді
УН1	Здатність працювати в команді

3 РОЗПОДІЛ ГОДИН ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

Денна форма навчання

Види навчальної діяльності	Усього	1 семестр		2 семестр	
		1.1	1.2	2.1	2.2
Усього годин за навчальним планом	240	-	120	60	60
у тому числі: аудиторні заняття	64	-	32	16	16
– лекції	32	-	16	8	8
– лабораторні роботи	32	-	16	8	8
– практичні заняття	-	-	-	-	-
– семінарські заняття	-	-	-	-	-
Самостійна робота	176	-	88	44	44
– підготовка до аудиторних занять	32	-	16	8	8
– виконання та захист курсової роботи	-	-	-	-	-
– виконання та захист індивідуальних завдань	-	-	-	-	-
– підготовка та складання екзаменів	-	-	-	-	-
– підготовка до інших контрольних заходів	48	-	24	12	12
– опрацювання розділів, які не викладаються на лекціях	96	-	48	24	24
Форма семестрового контролю					Диф.залік

Заочна форма навчання

Види навчальної діяльності	Усього	1 семестр	2 семестр
Усього годин за навчальним планом	240	-	240
у тому числі: аудиторні заняття	24	-	24
– лекції	20	-	20
– лабораторні роботи	4	-	4
– практичні заняття	-	-	-
– семінарські заняття	-	-	-
Самостійна робота	216	-	216
– підготовка до аудиторних занять	12	-	12
– виконання та захист курсової роботи	-	-	-
– виконання та захист індивідуальних завдань	-	-	-
– опрацювання навчального матеріалу	156	-	156
– підготовка та складання екзаменів	-	-	-
– підготовка та складання інших контрольних заходів	48	-	48
Форма семестрового контролю			Диф.залік

4 ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
І	Розділ 1. Провідникові матеріали, напівпровідники та діелектрики.			ОРН1	КН1 КН3 УН1
	Лекції:				
	1.Вступ. Загальна класифікація матеріалів та їх властивостей. Провідникові матеріали, їх класифікація. Особливості електронної будови матеріалів з високою електропровідністю.	2	2		
	2. Надпровідникові матеріали, технологія їх виготовлення, перспективи використання.. Провідникові матеріали з високим електроопором.Напівпровідникита діелектричні матеріали	2	-		
	Лабораторні роботи. 1.Дослідження температурної залежності показників електротехнічних властивостей металевих матеріалів та обґрунтування вибору електротехнічних матеріалів за призначенням	4	-		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	4	1		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): 1.Плівкові резистивні та композиційні резистивні матеріали. С. 31..32. [1] Матеріали для контактів.С.46...52[1]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	21		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
II	Розділ 2. Матеріали з особливими магнітними властивостями			ОРН2	КН1 КН3 УН1
	Лекції:				
	1.Фізичні основи, класифікація та показники магнітних матеріалів.	2	2		
	2.Магнітно-м'які і магнітно-тверді матеріали	2			
	Лабораторні роботи:				
	1. Вивчення структурних особливостей магнітом яких сплавів (на прикладі трансформаторної сталі)	2	2		
	2. Дослідження впливу структури на магнітні властивості сплавів.	2	-		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	4	2		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): 1.Феромагнетики, антиферомагнетики і ферімагнетики С.215...222[2]. 2.Спеціальні феромагнетики. С. 228...231[2]. 3.Металокерамічні матеріали.С.234...236[2]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	18		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
ІІІ	Розділ 3. Корозійностійкі матеріали			ОРНЗ	КН1 КН3 УН1
	Лекції: 1.Електрохімічна корозія та корозійностійкі сталі та сплави	4	2		
	Лабораторні роботи: 1. Вивчення впливу легуючих елементів на структурний клас спеціальних сталей	2	-		
	2. Вивчення структури, фазового складу, властивостей та галузей використання корозійностійких сплавів та сталей.	2	-		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	4	1		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Діаграми розпаду аустеніту легованих сталей [8]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)		21		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
IV	Розділ 4. Матеріали підвищеної стійкості до температурної дії			ОРНЗ	КН1 КНЗ УН1
	Лекції:				
	1. Хімічна корозія, критерії жаростійкості та жаростійкі матеріали.	2	2		
	2. Жароміцність та жароміцні матеріалів. Холодостійкі матеріали.	2	2		
	Лабораторні роботи:				
	1. Вивчення особливостей структури жароміцних і жаростійких матеріалів. Обґрунтування вибору жаростійких і жароміцних матеріалів залежно від умов експлуатації деталей.	4	2		
	Самостійна робота:				
	Підготовка до аудиторних занять	4	3		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Особливості маркування корозійностійких сплавів і сталей в Україні і закордоном [8].	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	15		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
V	Розділ 5. Матеріали деталей, що не працюють в умовах тертя			ОРН4	КН1 КН3 УН1
	Лекції:				
	1. Сплави з особливими тепловими та пружними властивостями. Загальні відомості.	2	2		
	2. Матеріали з пам'яттю форми. Механізм ефекту пам'яті форми. Технологія виробництва, властивості матеріалів з пам'яттю форми. Особливості використання.	2	2		
	Лабораторні роботи:				
	1. Дослідження формування властивостей та структури деталей із сплавів з пам'яттю форми	4	-		
	Самостійна робота:				
	Підготовка до аудиторних занять	4	2		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання):	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	18		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
VI	Розділ 6. Зносостійкі матеріали			ОРН6	КН1 КН3 УН1
	Лекції: Класифікація і види зношування. Зносостійкі сталі Вплив хімічного складу на зносостійкість. Підшипникові сталі	4	2		
	Лабораторні роботи: Вивчення мікроструктури графітизованих та високомарганцовистих сталей	4	-		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	4	1		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Тверді сплави для різальних інструментів. Тверді сплави як зносостійкі матеріали [7, с. 314-322]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	21		
	Виконання індивідуальних завдань	-	-		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
VII	Розділ 7. Антифрикційні матеріали			ОРН7	КН1 КН3 УН1
	Лекції: Загальна характеристика антифрикційних матеріалів Антифрикційні матеріали на основі олова і свинцю, міді, заліза. Неметалічні та комбіновані матеріали	4	2		
	Лабораторні роботи: Вивчення мікроструктури сплавів на основі олова та свинцю	4	-		
	Самостійна робота: Підготовка до аудиторних занять	4	1		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Антифрикційні матеріали на основі пластмас. Антифрикційні вуглецеві матеріали [6, с. 254-260]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	21		
	Виконання індивідуальних завдань	-	-		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

Роз-діл	Тема лекції (заняття)	Обсяг, годин		ОРН	СН
		Очна форма	Заочна форма		
VIII	Розділ 8. Металеві зносостійкі покриття			ОРН8	КН1 КН3 УН1
	Лекції:				
	Покриття, отримані наплавленням. Наплавлення і наплавочні матеріали. Зносостійкість наплавлених покриттів	4	2		
	Лабораторні роботи:				
	Вивчення мікроструктури наплавлених покриттів	4	-		
	Самостійна робота:				
	Підготовка до аудиторних занять	4	1		
	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях (для очного навчання): Процеси нанесення покриттів [6, 7]	12	-		
	Опрацювання навчального матеріалу (для заочного навчання)	-	21		
	Виконання та захист індивідуальних завдань	-	-		
	Підготовка та складання інших заходів	6	6		
	У с ь о г о:	30	30		

5 МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Дисципліна передбачає навчання через:

- традиційний наочний метод (МН1);
- репродуктивне навчання (МН2);
- практико-орієнтоване навчання (МН3)
- модульне навчання (МН4).

Традиційний наочний метод передбачає читання лекцій та супроводжуються численними ілюстраціями з використанням комп'ютерної та мультимедійної техніки.

Репродуктивне навчання застосовується під час виконання лабораторних робіт, на яких здійснюється відпрацювання методів обробки науково-технічної інформації та графічного зображення результатів вимірювань, а також проводиться аналіз та оформлення результатів наукових досліджень.

Лекції доповнюються виконанням лабораторних робіт, що надають навчанню *практичну спрямованість* через можливість застосовувати теоретичні знання на практиці.

Модульне навчання полягає у представленні навчального матеріалу у вигляді окремих змістовно, методично і організаційно завершених розділів (модулів): автономних частин дисципліни, що інтегруються з іншими частинами.

Заходи, що використовуються для розвитку соціальних навичок:

- здатність зрозуміло усно та письмово формулювати думки (КН1) формується на аудиторних заняттях під час спілкування з викладачем та студентами, а також у процесі виконання письмових завдань самостійної роботи;
- здатність надавати аргументовані відповіді (КН3) викладач розвиває у студентів під час опитувань на аудиторних заняттях, а також під час обговорення результатів складання контрольних заходів;
- здатність працювати в команді (УН1) розвивається під час лабораторних занять, на яких студенти виконують завдання в складі окремої групи.

6 МЕТОДИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

6.1 Методи поточного оцінювання

За дисципліною передбачені методи поточного оцінювання: опитування та усні коментарі викладача за його результатами.

6.2 Методи та критерії семестрового оцінювання

Оцінювання розділів 1, 2, 3, 4 здійснюється за результатами виконання контрольних заходів (РК1), оцінювання розділів 5, 6, 7, 8 - за результатами виконання контрольних заходів (РК2). Оцінювання кожного розділу здійснюється за 12-бальною шкалою. Підсумкова оцінка навчальної дисципліни визначається як середнє арифметичне восьми оцінок.

6.3 Критерії семестрового та підсумкового оцінювання

Формою семестрового контролю з дисципліни у II-му семестрі є диференційований залік.

Необхідною умовою отримання позитивної оцінки з розділів 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 є відпрацювання лабораторних робіт відповідного розділу.

Отримання незадовільної (нижчої за 4 бали) оцінки з розділу або її відсутність через відсутність здобувача на контрольному заході не створює підстав для недопущення здобувача до наступного контрольного заходу.

Студент не допускається до семестрового контролю за відсутності позитивної оцінки (не нижче 4 балів) хоча б з одного із розділів.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формується як середнє арифметичне визначених за 12-бальною шкалою усіх восьми оцінок з розділів з округленням до найближчого цілого числа.

7 РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:

7.1 Засоби навчання

Навчальний процес передбачає використання мультимедійного комплексу та загальних комп'ютерних аудиторій (ЗН1), металографічних мікроскопів МИМ-7, МИМ - 6; колекції мікрошліфів та фотографій зразків, зразки різних матеріалів (ЗН2), коерцитиметр КИФМ-1, міст постійного струму для вимірювання електричного опору Р333 (ЗН3).

7.2 Інформаційне та навчально-методичне забезпечення

Основна література:

1. Паржницький В. В., Аушева С. В., Шулепіна Г.Ю. Електроматеріалознавство. Навч. Посібник.- Київ: «Грамота», 2023.-224 с.
2. Василенко І. І., Широков В. В., Василенко Ю. І. Конструкційні та електротехнічні матеріали. Навч. посібник. - Львів: «Магнолія», 2008. - 242 с.
3. Куцова В.З., Ковзель М.А., Носко О.А. Леговані сталі та сплави з особливими властивостями. – Д: НМетАУ. – 2008. – 350 с.
4. Дурягіна З.А., Лизун О.Я., Пілюшенко В.Л. Сплави з особливими властивостями. Навч. посіб. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2007. – 236 с.
5. Климов О.В. Кононенко Ю.І., Грешта В.Л. Сталі та сплави з особливими властивостями: навч. посіб.– Запоріжжя: ЗНТУ, 2014. – 315.с
6. Трибологія: підруч. / М.В. Кіндрачук, В.Ф. Лабунець, М.І. Пашечко, Є.В. Корбут. – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк.», 2009, 392 с.
7. Солнцев Ю.П., Беліков І.П., Волчок І.П., Шейко С.П. Спеціальні конструкційні матеріали: Підручник для вищих навчальних закладів. – Запоріжжя: «Валпіс-поліграф», 2010, 536 с.

Додаткова література:

8. Copyright © ООО Квантор-СофтМеталл , <http://www.metaldata.info>
9. В.З. Куцова, І.О. Семенова, Т.М. Миронова, К.І. Узлов Методичні вказівки до вивчення дисципліни «Леговані чавуни» для спеціальності 132 – матеріалознавство. – Дн-ськ: НМетАУ, 2016. – 44 с.
10. Дмитриченко М.Ф. Триботехніка та основи надійності машин: навч. посіб. / М.Ф. Дмитриченко, Р.Г. Мнацаканов, О.О. Мікосянчик. - К.: Інформавтодор, 2006. - 216 с.

8 УЗГОДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ
З МЕТОДАМИ ВИКЛАДАННЯ, НАВЧАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ

Очікуваний результат навчання за дисципліною	Програмні компетентності / результати навчання	Види навчальних занять	Методи, викладання і навчання	Засоби навчання	Методи оцінювання
ОРН1	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2, ЗН2.	РК1
ОРН2	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2, ЗН3	РК1
ОРН3	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2, ЗН3	РК1
ОРН4	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2	РК1
ОРН5	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2	РК2
ОРН6	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2	РК2
ОРН7	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2	РК2
ОРН8	-	Л, ЛР	МН1, МН2, МН3, МН4	ЗН1, ЗН2	РК2

^{*)} Скорочення: Л – лекції; ЛР – лабораторні роботи

