

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»

(повне найменування закладу вищої освіти)

Кафедра Композиційні матеріали, хімія та технології**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор (перший проректор)

09 2019 року**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**ППН 01 Наукові основи вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 132 Матеріалознавство

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття

(назва спеціалізації)

інститут, факультет Будівництва, архітектури та дизайну

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Запоріжжя – 2019 рік

Робоча програма «Наукові основи вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій»

(назва навчальної дисципліни)

для студентів спеціальності 132 Матеріалознавство, освітня програма (спеціалізація) Композиційні та порошкові матеріали, покриття.

(назва спеціалізації)

„20” червня, 2019 року - 13 с.

Розробники: Акімов І.В., доцент кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології», канд. техн. наук, доцент

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Композиційні матеріали, хімія та технології»

Протокол від: “27” серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри

«Композиційні матеріали, хімія та технології»



(Мітяєв О.А.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“27” серпня 2019 року

Схвалено методичною комісією факультет будівництва, архітектури та дизайну за напрямом підготовки 13 «Механічна інженерія», спеціальність 132 Матеріалознавство

(шифр, назва)

Протокол від “05” вересня 2019 року № 1

“ 05 ” 09 2019 року

Голова



Савченко В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Галузь знань <u>13 – Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	вибіркова	
Модулів – 2	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>132 – Матеріалознавство</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		5-й	5-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 135		9-й	9-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 7	Освітній ступінь: магістр	Лекції	
		30 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		- год.	- год.
		Лабораторні	
		14 год.	2 год.
		Самостійна робота	
		91 год.	125 год.
Індивідуальні завдання: – год.			
Вид контролю: письмовий іспит			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 1:2

для заочної форми навчання –

1. Мета навчальної дисципліни

Мета: фундаментальна підготовка магістрів в області методологічних навичок та методик при вирішенні складних багатофакторних і багатокритеріальних задач із оптимального вибору конструкційних композиційних та порошкових матеріалів та методів їх оброблення.

Завдання: У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- процеси, що відбуваються при роботі деталей в тих чи інших умовах, та фактори що впливають на надійність та довговічність матеріалу деталей при їх експлуатації;

- методи моделювання й оптимізації при вирішенні задач вибору матеріалу та технології оброблення;

- технологічні особливості методів отримання заготовок при виготовленні деталей заданої форми і якості для певних умов експлуатації;

- вплив фізико-механічних і геометричних властивостей порошків і волокон на міцність, жорсткість та пластичність композиту.

вміти:

- планувати та розробляти стратегію вирішення задач з оптимального вибору матеріалів й технологій їх оброблення;

- самостійно виявляти та обґрунтовувати вимоги, що ставляться до виробів за якістю матеріалів;

- систематизовувати та проводити аналіз дефектів (відмов), що виявлені при експлуатації виробів-аналогів й коректувати відповідні вимоги;

- виходячи з вимог до форми деталі та експлуатаційних властивостей, вибирати обладнання та відповідний спосіб отримання деталі.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати

загальні компетентності:

1. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. КЗ.02
2. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні. КЗ.03
3. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. КЗ.08
4. Уміння складати наукові та науково-технічні звіти за результатами роботи. КЗ.12.

фахові компетентності:

1. Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки. КС.01.

2. Спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів. КС.02.
3. Здатність застосовувати сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах, уміння роботи із дослідницьким та випробувальним устаткуванням для вирішення завдань в галузі матеріалознавства. КС.03.
4. Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретних умов експлуатації. КС.04.
5. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог. КС.05.

очікувані програмні результати навчання:

1. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я, охорона навколишнього середовища, економіка) обмежень. ПРН2.
2. Розуміти та застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв'язанні складних матеріалознавчих задач. ПРН5.
6. Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. ПРН7.
7. Мати та застосовувати навички складання звітної документації за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень. ПРН9.
8. Уміти обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів. ПРН14

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Класифікація головних принципів й методологій вибору матеріалів і технологій їх оброблення.

Тема 1. Мета й завдання дисципліни. Фактори, що формують принципи й підходи до розв'язку завдань з оптимального вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій.

Тема 2. Сутність і завдання по оптимальному вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій обробки. Методологія ухвалення

рішення при виборі матеріалів і способів підвищення їх фізико-механічних властивостей.

Тема 3. Основи раціонального вибору матеріалів та методів зміцнення деталей машин.

Тема 4. Вибір матеріалу для деталей машин. Фізико-хімічні властивості. Механічні властивості. Технологічні властивості. Експлуатаційні вимоги. Види відмов (раптових, поступових, конструктивних, експлуатаційних) деяких деталей машин і конструкцій і шляхи їх усунення. Технологічні вимоги. Економічні вимоги.

Тема 5. Приклади термічної та хіміко-термічної обробки деталей машин. Металознавчі обґрунтування вибору матеріалів і технологій зміцнюючого оброблення. Застосування матеріалів з особливими фізичними властивостями.

Змістовий модуль 2. Вибір неметалевих матеріалів для деталей машин та конструкцій, порівняльна оцінка вибору матеріалів та заходи з охорони довкілля.

Тема 6. Матеріалознавчі аспекти вибору неметалевих матеріалів. Якісні і кількісні методи вибору вигляду неметалевих матеріалів. Складання пошукового образу пластмаси. Порядок вибору. Вибір базової марки полімеру.

Тема 7. Порівняльна оцінка попередньо вибраних матеріалів за властивостями, вартістю, технологічністю.

Тема 8. Заходи з охорони довкілля та утилізації відходів в залежності від типу обраного конструкційного матеріалу для деталей машин, що працюватимуть в певних умовах експлуатації.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.		л.	п.	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Семестровий модуль 1.												
Змістовий модуль 1. Класифікація і галузі застосування порошкових і композиційних матеріалів.												
Тема 1. Мета й завдання дисципліни. Фактори, що формують принципи й підходи до розв'язку завдань з оптимального вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій.	8,8	4				9,1	15	2		2		12,5
Тема 2. Сутність і завдання по оптимальному вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій обробки. Методологія ухвалення рішення при виборі матеріалів і способів підвищення їх фізико-механічних властивостей.	14,8	4		4		9,1						12,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 3. Галузі застосування композитних матеріалів. Вимоги до механічних і службових властивостей композитів.	8,8	2				9,1						12,5
Тема 4. Вибір матеріалу для деталей машин. Фізико-хімічні, механічні, технологічні. Експлуатаційні вимоги. Види відмов деяких деталей машин і конструкцій і методи їх усунення.	12,8	6				9,1						12,5
Тема 5. Приклади термічної та хіміко-термічної обробки деталей машин. Металознавчі обґрунтування вибору матеріалів і технологій зміцнюючого оброблення. Застосування матеріалів з особливими фізичними властивостями.	16,8	2		4		9,1						12,5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разом за змістовим модулем 1.	55	18		8		45,5	59	2		2		62,5
Змістовий модуль 2. Вибір неметалевих матеріалів для деталей машин та конструкцій, порівняльна оцінка вибору матеріалів та заходи з охорони довкілля.												
Тема 6. Матеріалознавчі аспекти вибору неметалевих матеріалів. Якісні і кількісні методи вибору вигляду неметалевих матеріалів. Складання пошукового образу пластмаси. Порядок вибору. Вибір базової марки полімеру	17,3	6				15,2	15	2		2		20,8
Тема 7. Порівняльна оцінка попередньо вибраних матеріалів за властивостями, вартістю, технологічністю	21,3	4		6		15,2						20,8
Тема 8. Заходи з охорони довкілля та утилізації відходів в залежності від типу обраного конструкційного матеріалу для деталей машин, що прац. в певних умовах експлуатації.	13,3	2				15,1				2		20,9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Разом за змістовим модулем 2.	55	12		6		45,5	61	2		4		62,5
Усього годин	135	30		14		91	135	4		6		125

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення в'язкості руйнування при статичному навантаженні	4
2	Оптимізація вибору матеріалів для типових виробів за різ-ними критеріями	4
3	Вибір матеріалу для деталі із заданими умовами експлуатації та технології її термічного оброблення	6

5. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія розвитку науки про вибір матеріалів.	9,1
2	Мета застосування полімерних композитів, що сформовані ручним укладанням [6, с. 18-38].	9,1
3	Головні властивості композиційних матеріалів, що впливають на їх обґрунтований вибір. [6, с. 39-44].	9,1
4	Головні види відмов деталей, виготовлених з композиційних матеріалів. [7, с. 46-55].	9,1
5	Вибір матеріалів, виготовлених шляхом нанотехнологій: літографія, молекулярно-променева епітаксія, нанопокриття й наноплівки [7, с. 99-118].	9,1
6	Аспекти застосування нанокристалічної біокерамики [4, с. 200-215].	15,2
7	Порівняльна оцінка попередньо вибраних матеріалів за їх технологічністю.	15,2
8	Головні аспекти природоохоронної діяльності у Запорізькому регіоні.	15,2

6. Методи навчання

1. Лекційні знання.
2. Проведення лабораторних робіт.
3. Самостійна робота студентів.
4. Консультації з навчальної дисципліни.

7. Очікувані результати навчання з дисципліни

1. Уміти виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі відповідно застосування композиційних та порошкових матеріалів
2. Уміти використовувати експериментальні методи дослідження механічних та фізичних властивостей композиційних та порошкових матеріалів опираючись при виборі того чи іншого матеріалу для виробу з урахуванням умов його експлуатації.
3. Вміти скласти звітною документацію за результатами робіт при виборі конструкційного матеріалу.

8. Засоби оцінювання

1. Тест-контроль на лабораторних заняттях.
2. Підсумковий письмовий іспит.

9. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль 1				Змістовий модуль 2				20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	10	10	10	10		

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. Методичне забезпечення

1. Базова та допоміжна література.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки до індивідуальних домашніх завдань.
4. Конспект лекцій.

11. Рекомендована література

Базова

1. Солнцев, Ю.П. Спеціальні конструкційні матеріали: підруч. для студ. вищ. навч. закл. [Текст] / Ю.П. Солнцев, С.Б. Беліков, І.П. Волчок, С.П. Шейко. - Запоріжжя : "ВАЛПІС-ПОЛІГРАФ", 2010. - 536 с.
2. Дяченко С.С. Матеріалознавство: підручник / С.С. Дяченко, І.В. Дощечкіна, А.О. Мовлян, Е.І. Плешаков. – Х. : вид-во ХНАДУ, 2007. – 440 с.
3. Дудка, О.І. Матеріалознавство [Текст] : Навч. пос./ Дудка О.І., Більченко О.В., Лобода П.І. – К.: Кондор, 2009. – 156 с.
4. Наноматериалы и нанотехнологии: получение, строение, применение. Монография / Н.Е. Калинина, В.Т. Калинин, З.В. Вилищук, А.В. и др. - Днепрпетровск: Изд-во Маковецкий, 2012. – 192 с.
5. Джур Є. О., Кучма Л. Д., Манько Т. А., Сітало В. Г., Санін Ф. П., Санін А. Ф. Полімерні композиційні матеріали в ракетно-космічній техніці: підручник для студентів вищ. навч. закладів. – Київ: Вища освіта, 2003. – 399 с.
6. Забашта, В. Ф. Полимерные композиционные материалы конструкционного назначения [Текст] : Справочник / В. Ф. Забашта, Г. А. Кривов, В. Г. Бондарь. – К. : Техніка, 1993. – 157с.
7. Копань В. Композиційні матеріали: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. – Київ: Унів. вид-во Пульсари, 2004. – 200 с.
8. Либенсон Г.А. Основы порошковой металлургии – М.: Металлургия. - 1987. – 208 с.
9. Терновой Ю.Ф., Пашетнева Н.Н., Воденников С.А. Полуфабрикаты и изделия из распыленных металлических порошков. – Запорожье: Изд-во ЗГИА, 2010. – 184.
10. Витязь П.А., Свидуневич Н.А. Основы нанотехнологий и наноматериалов. – Минск: Вышэйшая школа, 2010. – 302 с.
11. Геллер Ю. А. Материаловедение / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт. – М.: Металлургия, 1989. – 456 с.

Допоміжна

12. Технологии конструкционных наноструктурных материалов и покрытий / П.А. Витязь и др.; под общ. ред. П.А. Витязя и К.А. Солнцева. – Минск: Беларуская навука, 1988. – 448 с.
13. Справочник по композиционным материалам. В двух книгах. Кн. 1/. Под ред. Дж. Любина. – М.: Машиностроение, 1988. – 448 с.

14. Справочник по композиционным материалам. В двух книгах. Кн. 2/. Под ред. Дж. Любина. – М.: Машиностроение, 1988. – 584 с.

15. Калинина Н.Е. Наноматериалы и нанотехнологии: получение, строение, применение /Н.Е. Калинина, В.Т. Калинин, З.В. Вилищук, А.В. Каваи, - Дн-ск: Изд-во Маковецкий, 2012. – 192 с.

12. Інформаційні ресурси

1. <http://library.zntu.edu.ua/>
2. <http://arxiv.org/>
3. <http://libportal.org.ua/>

20 червня, 2019 рік