

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра композиційних матеріалів, хімії та технологій
(найменування кафедри)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Порошкові та композиційні матеріали зі спеціальними властивостями
(назва навчальної дисципліни)

Освітня програма: Композиційні та порошкові матеріали, покриття
(назва освітньої програми)

Спеціальність: 132 Матеріалознавство
(найменування спеціальності)

Галузь знань: 13 Механічна інженерія
(найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень
(назва ступеня вищої освіти)

Затверджено на засіданні кафедри

(найменування кафедри)

Протокол № 1 від 30.08.2021 р.

м. Запоріжжя 2021

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	<i>Порошкові та композиційні матеріали зі спеціальними властивостями</i>
Характеристика навчальної дисципліни	<i>обов'язкова.</i>
Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський) рівень</i>
Викладач	<i>Акімов Іван Васильович, доцент, к.т.н., доцент</i>
Контактна інформація викладача	<i>Телефон кафедри: +380617698272, телефон викладача: +380686033077, E-mail викладача: akimovi@ukr.net.</i>
Час і місце проведення навчальної дисципліни	<i>а.14</i>
Обсяг дисципліни	<i>Кількість кредитів – 4; Лекції – 30 год; Лабораторні роботи – 14 год; Самостійна робота – 76 год; Вид контролю: залік.</i>
Консультації	<i>Згідно з графіком консультацій</i>
2. Пререквізити і постреквізити навчальної дисципліни	
<i>Перелік дисциплін, вивчення яких передуює дисципліні:</i> <i>Технологія виробництва і обробки матеріалів</i> <i>Неметалеві композиційні матеріали</i> <i>Кольорові метали та сплави для порошкових та композиційних матеріалів</i> <i>Термічна обробка порошкових та композиційних матеріалів</i> <i>Дисципліни, для вивчення яких є обов'язковими знання, здобуті при вивченні цієї дисципліни:</i> <i>Наукові основи вибору композиційних та порошкових матеріалів і технологій</i>	
3. Характеристика навчальної дисципліни	
Вивчення даної дисципліни надає можливість засвоєння загальної характеристики та класифікації композиційних та порошкових матеріалів зі спеціальними властивостями. Формує у студентів знання та вміння необхідного для вибору та застосуванню різноманітних матеріалів деталей, що працюють у особливих умовах експлуатації для підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності. Загальні компетентності: 1. Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу. К3.01 2. Вміння застосовувати знання у практичних ситуаціях. К3.02 3. Здатність працювати автономно К310 4. Здатність працювати у команді. К3.11 Фахові компетентності: КС.02. Здатність продемонструвати розуміння проблем якості матеріалів та виробів КС.03. Здатність продемонструвати розуміння питань використання технічної літератури та інших джерел інформації в галузі матеріалознавства КС.08. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів КС.10. Здатність застосовувати навички роботи із випробувальним устаткуванням для вирішення матеріалознавчих завдань Програмні результати навчання: ПРН 1. Володіти логікою та методологією наукового пізнання. ПРН4 Передавати свої знання, рішення і підґрунтя їх прийняття фахівцям і неспеціалістам в ясній і однозначній формі ПРН6 Знати вимоги галузевих нормативних документів ПРН13 Знати інженерні дисципліни, що лежать в основі спеціальності, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів програми, в тому числі певна обізнаність в їх останніх досягненнях	

ПРН14 Описувати будову металів, неметалів, композитів та функціональних матеріалів методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення			
4. Мета вивчення навчальної дисципліни			
Вивчення бакалаврами загальної характеристики та класифікації композиційних та порошкових матеріалів зі спеціальними властивостями. Формування у студентів знання та вміння необхідного для вибору та застосуванню різноманітних матеріалів деталей, що працюють у особливих умовах експлуатації для підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.			
5. Завдання вивчення дисципліни			
У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати: головні поняття , а також класифікацію композиційних та порошкових матеріалів, а також сталей та сплавів зі спеціальними властивостями. Головні характеристики структури та властивостей матеріалів зі спеціальними властивостями. Принципи вибору матеріалу для застосування в певних умовах експлуатації. вміти: обґрунтувати вибір композиційних та порошкових матеріалів, а також сталей та сплавів зі спеціальними властивостями для деталей, які працюють у певних умовах експлуатації з метою підвищення їх надійності, довговічності та конкурентоспроможності.			
6. Зміст навчальної дисципліни			
Високоміцні конструкційні матеріали. Особливості вимог до конструкційних високоміцних сталей. Матеріали, що працюють в умовах тертя-зношування. Антифрикційні та фрикційні залізовуглецеві сплави та порошкові матеріали. Інструментальні матеріали для ріжучого інструменту. Корозія і корозійностійкі матеріали. Оцінка корозійної стійкості. Методи захисту від корозії. Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави. Суперсплави. Перспективи застосування жароміцних суперсплавів. Тугоплавкі метали. Полімерні та композиційні матеріали для ракетно-космічної та авіаційної техніки. Різновиди неметалевих композиційних матеріалів: конструкційні полімерні композити, теплозахисні та теплоізоляційні матеріали, ерозійностійкі вуглеграфітові матеріали та вуглепластики, клейові та герметичні матеріали. Порошкові матеріали з особливими властивостями. Аморфні та нанокристалічні сплави. Нанокристалічні сплави. Надпровідність і надпровідні матеріали. Надпровідність. Надпровідні матеріали та технологія їхнього виробництва. Перспективи використання надпровідних матеріалів. Проблеми вибору і застосування матеріалів. Загальні принципи вибору матеріалів.			
7. План вивчення навчальної дисципліни			
№ тижня	Назва теми	Форми організації навчання	Кількість годин
1.	Високоміцні конструкційні матеріали: сталі та сплави, отримані методами класичної та	Лекції	2

	порошкової металургії. Композиційні високоміцні матеріали. Особливості вимог до конструкційних високоміцних сталей. Леговані низьковідпущені сталі. Дисперсійнотвердіючі сталі. Мартенситно-старіючі сталі. ПНП – сталі. Стали з наддрібним зерном.		
2.	Матеріали, що працюють в умовах тертя-зношування. Класифікація й види зношування. Закономірності зношування сполучених деталей, які утворюють пари тертя. Зносостійкі сталі та чавуни. Антифрикційні та фрикційні залізовуглецеві сплави та порошкові матеріали.	Лекції Лабораторна робота	4
3.	Інструментальні матеріали для ріжучого інструменту. Умови експлуатації та головні вимоги. Властивості інструментальних матеріалів. Класифікація, маркування, склади та властивості вуглецевих інструментальних та швидкоріжучих сталей, область їх використання. Ріжучі твердосплавні матеріали, отримані методами порошкової металургії: склади, маркування та властивості.	Лекції	2
4.	Корозія і корозійностійкі матеріали. Загальні відомості. Види електрохімічної корозії. Оцінка корозійної стійкості. Методи захисту від корозії. Корозійностійкі сталі. Вимоги до механічних і технологічних властивостей. Вплив легуючих елементів на корозійну стійкість. Хромисті сталі мартенситного, мартенситно-феритного і феритного класів. Аустенітні, аустенітно-феритні та аустенітно-мартенситні сталі.	Лекції Лабораторна робота	4
5.	Жаростійкі та жароміцні сталі і сплави. Жаростійкі сталі (heat resistant steel). Критерії жароміцності матеріалів. Вплив структури на жароміцність сплавів. Жароміцність сплавів кольорових металів і сталей. Суперсплави. Вимоги до матеріалів газових турбін. Нікелеві і кобальтові суперсплави. Металургійна технологія жароміцних суперсплавів. Перспективи застосування жароміцних суперсплавів. Тугоплавкі метали.	Лекції	2
6.	Полімерні та композиційні матеріали для ракетно-космічної та авіаційної техніки. Різновиди неметалевих композиційних матеріалів: конструкційні полімерні композити, теплозахисні та теплоізоляційні матеріали, ерозійностійкі вуглеграфітові матеріали та вуглепластики, клейові та герметичні матеріали.	Лекції Лабораторна робота	4

7.	Порошкові матеріали з особливими властивостями: пористі фільтрувальні елементи, магнітні та електротехнічні порошкові сплави.	Лекції	2
8.	Аморфні та нанокристалічні сплави. Умови утворення аморфної структури. Методи одержання аморфних металів. Властивості та застосування аморфних сплавів. Нанокристалічні сплави.	Лекції Лабораторна робота	4
9.	Надпровідність і надпровідні матеріали. Надпровідність. Надпровідні матеріали та технологія їхнього виробництва. Перспективи використання надпровідних матеріалів.	Лекції	2
10.	Сплави з особливими тепловими й пружними властивостями. Загальні відомості. Сплави з регламентованим температурним коефіцієнтом лінійного розширення. Сплави з постійним модулем пружності.	Лекції Лабораторна робота	4
11.	Матеріали для харчової промисловості та медичного призначення. Умови роботи устаткування для харчової промисловості. Вимоги до матеріалів для устаткування харчових виробництв. Хімічні властивості матеріалів. Санітарно-гігієнічні вимоги.	Лекції	2
12.	Проблеми вибору і застосування матеріалів. Загальні принципи вибору матеріалів. Технічні умови та стандарти. Довговічність конструкцій і види відмов. Технологічні властивості. Властивості та застосування конструкційних матеріалів. Приклади вибору матеріалів.	Лекції Лабораторна робота	4

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Години консультативної допомоги	Контрольні заходи
1	Композиційні високоміцні матеріали.	6	1	Реферат
2	Антифрикційні та фрикційні порошкові матеріали.	6	1	Реферат
3	Перспективи застосування ріжучих твердосплавних матеріалів, отримані методами порошкової металургії при швидкісному обробленні.	6	1	Реферат
4	Методи захисту від корозії конструкційних матеріалів.	6	1	Реферат
5	Жаростійкі суперсплави. Вимоги до матеріалів газових турбін. Нікелеві і кобальтові суперсплави.	8	1	Реферат
6	Вуглепластики, клейові та герметичні матеріали для ракетно-космічної та авіаційної техніки.	8	1	Реферат

7	Магнітні та електротехнічні порошкові сплави	6	1	Реферат
8	Нанокристалічні сплави.	6		
9	Перспективи використання надпровідних матеріалів	6		
10	Сплави з регламентованим температурним коефіцієнтом лінійного розширення та з постійним модулем пружності	6		
11	Хімічні властивості матеріалів для харчової промисловості та медичного призначення. Санітарно-гігієнічні вимоги.	6		
12	Загальні принципи вибору матеріалів конструкційних матеріалів для підвищення надійності, довговічності та економічності деталей машин та механізмів. Довговічність конструкцій і види відмов.	8	1	Реферат

9. Система та критерії оцінювання курсу

Засоби оцінювання

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

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

10. Політика курсу

Знання щодо спеціальних (особливих) властивостей композиційних та порошкових матеріалів. Обґрунтований вибір матеріалу для певної деталі, що працює у заданих умовах й подальшої обробки та вибір для цього техпроцесу і обладнання. Знання, що забезпечать можливість теоретично обґрунтовувати конструкції обладнання на основі, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, нормативних та довідкових даних для контролю відповідності технічної документації, виробів і технологій стандартам, технічним умовам та іншим нормативним документам. Знання методики розрахунку критеріїв експлуатації деталей, що виготовляються з композиційних та порошкових матеріалів.