


Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Геологорозвідувальний факультет  
Кафедра хімії

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

 Светкіна О.Ю.  
« 31 » 08 2018 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Фізико-хімія машинобудівних матеріалів»**

Галузь знань .....	13	Механічна інженерія
Спеціальність .....	132	Матеріалознавство
Факультет.....		Механіко-машинобудівний
Освітній рівень.....		бакалавр
Освітня програма .....		Ремонт промислового обладнання
Статус .....		нормативна
Загальний обсяг .....	3	кредити ECTS (90 годин)
Форма підсумкового контролю .....		іспит
Термін викладання .....		1-й семестр
Мова викладання		українська
.....		

Викладачі: доц. Лисицька С.М.

Пролонговано: на 2018 /2019 н.р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 2019 \_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ ) «\_\_» \_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2018

Робоча програма навчальної дисципліни «Фізико-хімія машинобудівних матеріалів» для бакалаврів спеціальності 132 «Матеріалознавство» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д. : НТУ «ДП», 2018. – 13 с.

Розробник – Лисицька С.М.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол № 2 від 31.05.2018).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	<b>Ошибка!</b>
<b>Закладка не определена.5</b>	
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	7
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	8
6.1 Шкали .....	9
6.2 Засоби та процедури.....	10
6.3 Критерії.....	11
7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА .....	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «ДП» спеціальності 132 «Матеріалознавство» здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. До дисципліни «*Фізико-хімія машинобудівних матеріалів*» віднесені такі результати навчання:

РН2 Демонструвати здатність оперувати фаховими термінами та поняттями, застосовуючи знання та розуміння предметної області і професійної спрямованості;

РН3 Демонструвати знання і розуміння фундаментальних наукових концепцій, теорій, принципів

РН5 Застосовувати відповідні кількісні математичні, наукові та технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань

Робоча програма для викладання даної навчальної дисципліни має місце на кафедрі хімії за наказом ректора.

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо уявлень про специфіку фізико-хімічних та механічних властивостей матеріалів та виробів, про основні фізико-хімічні фактори впливу на технологічні властивості конструкційних матеріалів, принципи оптимального вибору та використання якісних та надійних матеріалів в технічних галузях.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та вибір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

## 2 ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр РН	Загальні результати навчання і спеціальні результати навчання
	Зміст
ЗР2	Застосовувати знання у практичних ситуаціях
ЗР3	Демонструвати вміння абстрактно мислити, практично опрацьовувати теоретичні знання; знати і використовувати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною та іноземною мовами як усно, так і письмово
ЗР5	Уміти вчитися і оволодівати сучасними знаннями Використовувати сучасні інформаційні та телекомунікаційні технології у професійній діяльності
СР2	<i>Продемонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів</i>
СР3	Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
32 Іноземна мова професійного спрямування	Уміти спілкуватися іноземною мовою, включаючи базові знання спеціальної термінології
33 Українська мова	Знати технічну термінологію та логічно викладати думки фаховою державною мовою
Б1 Вища математика Б3 Інформатика, алгоритмізація та програмування	Моделювати за допомогою математичних методів прийняття оптимальних рішень
Б2 Загальна та неорганічна хімія	Визначати раціональний підбір машинобудівних матеріалів за хімічними показниками
Б4 Фізика	Визначати раціональний підбір машинобудівних матеріалів за фізичними показниками
Б5 Екологія Б6 Органічна хімія	Визначати раціональний підбір машинобудівних матеріалів за показниками якості та екологічної безпеки

#### 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні		14	20	-	-	-	-
практичні		-	-	-	-	-	-
лабораторні		24	28	-	-	-	-
контрольні і заходи		4	-	-	-	-	-
<b>РАЗОМ</b>	90	42	48	-	-		-

*Примітка:* Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить – 0,5.

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Види, тематика навчальних занять, шифри дисциплінарних результатів навчання	Обсяг, години		
	Ауд.	СРС	Разом
<b>ЛЕКЦІЇ</b>			
<i>Змістовий модуль 1. Загальна характеристика конструкційних матеріалів. Фізико-хімічні фактори впливу на технологічні властивості машинобудівних матеріалів. Класифікація конструкційних матеріалів.</i>			
<i>СР2. Продемонструвати знання методів та навички практичного застосування методів експериментальних досліджень хімічних, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів та виробів</i>	7	10	17
1.1. Загальна характеристика конструкційних матеріалів, що використовуються у хімічних технологіях машинобудівної галузі			
1.2. Фізико-хімічні фактори впливу на технологічні властивості машинобудівних матеріалів			
1.3. Класифікація конструкційних матеріалів			
1.4. Хімічна структура металевих машинобудівних конструкційних матеріалів			
1.5. Хімічна структура неметалевих (вуглецевих) машинобудівних конструкційних матеріалів			
1.6. Хімічна природа композиційних машинобудівних матеріалів (види матеріалів матриці та наповнювачів композитів)			
<i>Змістовий модуль 2. Електрохімічні процеси, методи та пристрої їх реалізації. Фізико-хімічні переваги використання неметалевих матеріалів машинобудівного призначення. як матриці композитів.</i>			
<i>СР3. Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів</i>	7	10	17
2.1. Електрохімічні особливості матеріалів (електрохімічні процеси, методи та пристрої їх реалізації, фізико-хімічна характеристика машинобудівних матеріалів)			
2.2. Фізико-хімічні переваги використання неметалевих матеріалів як матриці композитів машинобудівних матеріалів			

2.3. Хімічні властивості полімерів			
2.4. Принципи класифікації полімерів, їх види			
2.5. Елементорганічні полімери			
2.6. Органічні полімери (пластмаси, гуми)			
2.7. Неорганічні полімери (скло, кераміка)			
<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>			
<i>СР2, СР3. Проводити наукові дослідження в процесі лабораторних занять, вміти аналізувати та узагальнювати отримані результати</i> <u>Теми лабораторних занять:</u> 1. Визначення молярної маси еквіваленту металу (матеріалу МБМ). 2. Іонні реакції (хімічний фактор дії). 3. Окисно-відновні чинники в системі МБМ. 4. Гальванічні процеси. 5. Електроліз як електрохімічний фактор дії. 6. Корозія металів і захист від неї.	24	28	52
<b>РАЗОМ</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>90</b>
<b>Лекції</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>34</b>
<b>Лабораторні заняття</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>52</b>
<b>Консультації</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>

#### **Теми для самостійної роботи:**

*СР2, СР3. Здійснювати планування тематики для підвищення професійно-кваліфікаційного рівня студентів*

#### **Теми лекцій:**

1. Хімічні джерела струму. Акумулятори (кислотні, лужні). Паливні гальванічні елементи.
2. Новітні композити машинобудівного призначення.
3. Сучасні види електрохімічних пристроїв машинобудування.

#### **Теми лабораторних робіт:**

1. Способи вираження концентрацій розчинів (розрахунки).
2. Іонний добуток води. Водневий показник.
3. Гальванічні елементи (складання схеми роботи, розрахунок ЕРС).
4. Електроліз водних розчинів електролітів з розчинним анодом (розрахунок кількостей продуктів електролізу).

## **6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що



ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

## 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

### *Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»*

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

### *Рівні сформованості компетентностей*

- Відмінно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання повного обсягу завдань, передбачених програмою, а також знання матеріалу додаткової літератури на рівні його творчого використання.
- Добре** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні аналогічного відтворення.
- Задовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив знання та вміння для виконання завдань, передбачених програмою на рівні репродуктивного відтворення.
- Незадовільно** – виставляється, якщо при відповіді на питання студент виявив серйозні пробіли в знаннях основного матеріалу, допустив принципові помилки при виконанні завдання на рівні, нижчому від репродуктивного відтворення.

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

## 6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	екзаменаційна контрольна робота (ЕКР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ЕКР під час екзамену
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час лабораторних занять		
	або реферат, індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати КР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань КР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів КР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

### 6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для ського рівня вищої освіти.

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.

Дистанційна платформа MOODL.

### 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Пахолук А.П. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали : посібник / А.П. Пахолук, О.А. Пахолук. – Львів : Світ, 2005. – 172 с.
2. Семенишин Д.І. Аналітична хімія та інструментальні методи аналізу: навч. посіб. / Д.І. Семенишин, М.М. Ларук; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Львів : Львівська політехніка, 2015. – 148 с.
3. Фізична хімія : навч. посіб. / В.В. Кочубей, Н.О. Бутиліна, П.І. Топільницький, Ю.А. Раєвський; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». – Львів : Львівська політехніка, 2008. – 112 с.
4. Рогов В.А. Новые материалы в машиностроении : учеб. пос. / В.А. Рогов, В.В. Соловьев, В.В. Копылов. – М. : Российский ун-т дружбы народов, 2008. – 324 с.
5. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен. – СПб. : Химиздат, 2004. – 640 с.
6. Бобович, Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы : учеб. пос. для вузов / Б.Б. Бобович. – М. : Московский гос. Информацион. ун-т, 2009. – 383 с.
7. Кириченко В.І. Загальна хімія : навч. посіб. / В.І. Кириченко. – К. : Вища шк., 2005. – 639 с.
8. Органічна хімія: Підручник для студ. вищих навч. закладів / Л.Д. Бобрівник, В.М. Руденко, Г.О. Лезенко – К.: Ірпінь, ВТФ «Перун», 2005. – 544 с.

9. Електронні інформаційні ресурси – сайти: кафедри хімії НТУ «Дніпровська політехніка:

<http://chemistry-chemists.com>;

<http://himik.nmu.org.ua/ua/>;

<http://fit.nmu.org.ua/ua/>