

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

Механіко-машинобудівний факультет  
Кафедра інжинірингу та дизайну в машинобудуванні



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувачка кафедри  
*О.В. Панченко* Панченко О.В.  
«16» грудня 2024 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Теоретичні основи використання полімерних та композитних матеріалів у машинобудуванні»**

Галузь знань .....	13 Механічна інженерія
Освітній рівень.....	Третій (освітньо-науковий)
Статус .....	Вибіркова
Загальний обсяг .....	8 кредитів ЄКТС (240 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання .....	3, 4 семестри (5, 6, 7 чверті)
Мова викладання .....	українська

Викладач: доцент Кухар Віктор Юрійович.

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Теоретичні основи використання полімерних та композитних матеріалів у машинобудуванні» для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за галуззю знань 13 Механічна інженерія / В.Ю. Кухар; Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. ІДМБ. – Д. : НТУ «ДП», 2024. – 17 с.

Розробники – Кухар Віктор Юрійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри інжинірингу та дизайну в машинобудуванні

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 здобувачів вищої освіти до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм.

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	5
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	10
5.1 Шкали .....	10
5.2 Засоби та процедури .....	10
5.3 Критерії.....	11
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	15
Основна література .....	15

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо теоретичних основ використання полімерних та композитних матеріалів у галузевому машинобудуванні, їх можливих галузей застосування, фізико-механічних та технологічних властивостей, принципів призначення відповідно умовам використання матеріалів, технологій виготовлення, складання, ремонту та відновлення машинобудівних елементів з композитних та полімерних матеріалів.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	Зміст
ДРН – 01	Знати основні інженерні полімерні та композитні матеріали, їх властивості та раціональні галузі використання
ДРН – 02	Вміти призначати види та марки полімерних та композитних матеріалів, відповідні умовам експлуатації та технічним вимогам до виробів машинобудування
ДРН – 03	Знати теоретичні засади використання полімерних та композитних матеріалів під дією різних зовнішніх впливів та їх комбінацій
ДРН – 04	Вміти прогнозувати зміни фізико-механічні властивості полімерних та композитних матеріалів під впливом часу та зовнішніх умов експлуатації
ДРН – 05	Вміти проектувати та розробляти деталі та вироби полімерних та композитних матеріалів
ДРН – 06	Вміти призначати способи виготовлення композитних матеріалів
ДРН – 07	Застосовувати відповідні способи виготовлення, складання, експлуатації та відновлення машинобудівних елементів з композитних та полімерних матеріалів
ДРН – 08	Використовувати теоретичні знання стосовно полімерних та композитних матеріалів при виконанні дослідницьких робіт та реалізації їх результатів в галузевому машинобудуванні

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		Денна		Заочна	
		Аудиторні заняття	Самостійна робота	Аудиторні заняття	Самостійна робота
лекційні	144	69	75		
практичні	96	46	50		
лабораторні	-				
семінари	-				
РАЗОМ	240	115	125		

#### 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>144</b>
ДРН – 01	<b>1. Загальні відомості про полімерні та композитні матеріали</b> Передмова. Призначення курсу. Застосування досягнутих результатів навчання у професійній діяльності дослідника Загальна класифікація полімерних та композитних матеріалів Загальні відомості щодо галузей застосування полімерних та композитних матеріалів у галузевому машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02	<b>2. Полімери та пластмаси. Загальні відомості</b> Полімери. Основні поняття. Класифікація Пластмаси. Термопласти та реактопласти Наповнювачі Пластифікатори Смазки та реологічні добавки Пігменти и фарбники Стабілізатори та інгібітори Затверджувачі Антистатика та антисептики	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>3 Фторопласти</b> Основні відомості щодо будови та структури фторопластів Виробництво, переробка та утилізація фторопластів Основні види фторопластів Фізичні та механічні властивості фторопластів Технічні та технологічні властивості фторопластів Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент фторопластів та їх позначення на конструкторських документах Використання фторопластів у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>4 Поліаміди</b> Основні відомості щодо будови та структури поліамідів Виробництво, переробка та утилізація поліамідів Основні види поліамідів Фізичні та механічні властивості поліамідів Технічні та технологічні властивості поліамідів Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент поліамідів та їх позначення на конструкторських документах Використання поліамідів у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>5 Поліетилени</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських	6

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	документах Використання у машинобудуванні	
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>6 Поліпропілени</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>7 Полістироли</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>8 Еластомери</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>9 Гуми</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>10 Фенольні, карбамідні та інші смоли та матеріали на їх основі</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості	6

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>11 Епоксидні смоли та матеріали на їх основі</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>12 Металеві композитні матеріали</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>13 Керамічні композитні матеріали</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 08	<b>14 Полімерні композитні матеріали</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	6
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03,	<b>15 Вуглецеві композитні матеріали</b> Основні відомості щодо будови та структури Виробництво, переробка та утилізація	6

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ДРН – 04, ДРН – 08	Основні види Фізичні та механічні властивості Технічні та технологічні властивості Хімічна стійкість та стійкість до інших зовнішніх чинників Маркування, сортамент та їх позначення на конструкторських документах Використання у машинобудуванні	
ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06	<b>16 Основи міцності полімерів</b> Загальні відомості про міцність полімерів В'язкопружність і релаксація полімерів Довговічність полімерів Міцність і деформованість полімерів у статичних умовах Міцність полімерів у динамічних умовах	6
ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06	<b>17 Вплив умов експлуатації на міцність полімерних матеріалів</b> Температура навколишнього середовища Вологість Агресивні середовища Радіаційна стійкість Ультрафіолетове опромінення Способи захисту полімерів від впливу зовнішніх умов	6
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>18 Руйнування композитних матеріалів</b> Розтягнення Стиснення Фізико-хімічна сутність міцності композиційних матеріалів Підвищення адгезії між складовими композитних матеріалів за рахунок модифікації наповнювача	7
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>19 Статика полімерних та композитних типових деталей</b> Стрижні круглі та некруглі Консолі Балки Круглі та некруглі тонкостінні оболонки Концентратори напруги	7
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>20 З'єднання полімерів, композитів і металів</b> Болтові та заклепувальні з'єднання із полімерів Замкові з'єднання полімерів З'єднання зварюванням полімерів З'єднання склеюванням полімерів Класифікація з'єднань деталей з композиційних матеріалів Клейові з'єднання композитних матеріалів Формувальні з'єднання композитних матеріалів Зварні з'єднання композитних матеріалів Різьбові з'єднання композитних матеріалів Самозаклинювальні з'єднання композитних матеріалів Зшивні та голчасті з'єднання композитних матеріалів Комбіновані з'єднання композитних матеріалів Механізми руйнування механічних з'єднань композитних матеріалів	7



<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	Загальні рекомендації під час проектування клейових з'єднань композитних матеріалів	
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>21 Основи проектування полімерних деталей</b> Розробка конструкції деталей із полімерних матеріалів Конструкція ливарної деталі з полімерних матеріалів Елементи жорсткості Отвори та заглиблення Технологічні ухили Граничні габарити і товщина виробів	7
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>22 Основи механічної обробки полімерів та композитів</b> Закономірності процесу різання полімерів Розрізання полімерів Точіння полімерів Свердління полімерів Фрезерування полімерів Нарізування різьблення у полімерах Абразивна обробка полімерів Механічна обробка композиційних матеріалів Якість поверхні при обробці композитів Точіння виробів з композитів Свердління виробів із композитів Фрезерування виробів із композитів Алмазно-абразивна обробка виробів із композитів Розрізання виробів із композитів	7
ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>23 Полімерні та композитні матеріали у технологіях 3D – друку</b> Загальні відомості щодо 3D друку Переваги та недоліки виготовлення деталей методами 3D-друку Процес 3D-друку Класифікація технологій 3D-друку Групи матеріалів для 3D-друку Витратні матеріали для 3D-друку методом пошарового наплавлення Точність забезпечення розмірів деталей при 3D-друці Шорсткості поверхонь 3D друкованих деталей Механічні властивості матеріалів у 3D друкованих деталях	7
	<b>ПРАКТИЧНІ РОБОТИ</b>	<b>96</b>
ДРН – 01, ДРН – 02, ДРН – 03, ДРН – 04, ДРН – 05, ДРН – 06, ДРН – 07, ДРН – 08	<b>1. Розрахунок та проектування виробів з полімерних (композитних) матеріалів</b> 1.1. Розробка технічних вимог до деталей з полімерних (композитних) матеріалів для конкретних умов експлуатації 1.2. Обґрунтування та вибір типу та марки полімерних (композитних) матеріалів 1.3. Розрахунок та проектування деталей з полімерних (композитних) матеріалів 1.4. Обґрунтування та розробка технології виготовлення деталей	 24 24 24 24

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	з полімерних (композитних) матеріалів	
	<b>ЗАГАЛОМ:</b>	<b>240</b>

## 5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів 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 здобувачів за дисципліною.

### 5.1 Шкали

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

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

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

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо здобувач 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».

### 5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, автономії та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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 запитання за кожною темою	виконання контрольної роботи на останньому тижні	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату контрольних заходів;
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача

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

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

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

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

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

### **5.3 Критерії**

Реальні результати навчання здобувачів ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії здобувачів 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 комплексні 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 освітньо-наукового рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання  
для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
– Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності.	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: – спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; – критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	95-100
	Відповідь містить не грубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
	<b>Уміння/навички</b>	
– Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій,	Відповідь характеризує уміння: – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики; – започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності; – критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей.	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
– Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому; – використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях.	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> – послідовний і несуперечливий розвиток думки; – наявність логічних власних суджень; – доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; – правильна структура відповіді (доповіді); – правильність відповідей на запитання; – доречна техніка відповідей на запитання; – здатність робити висновки та формулювати пропозиції; – використання іноземних мов у професійній діяльності	95-100
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	вимог)	
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<p>– Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності;</p> <p>– здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення.</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– використання принципів та методів організації діяльності команди;</li> <li>– ефективний розподіл повноважень в структурі команди;</li> <li>– підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини);</li> <li>– стресовитривалість;</li> <li>– саморегуляція;</li> <li>– трудова активність в екстремальних ситуаціях;</li> <li>– високий рівень особистого ставлення до справи;</li> <li>– володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>– належний рівень фундаментальних знань;</li> <li>– належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями відповідальності і автономії з незначними хибам	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Технічні засоби навчання.
2. Проекційне мультимедійне обладнання.
3. Дистанційна платформа Moodle.
4. MS Office Teams.

## 7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

1. Кухар В.Ю. Теоретичні основи використання полімерних та композитних матеріалів у машинобудуванні. Конспект лекцій. Електронний ресурс. URL: <https://do.nmu.org.ua/course/view.php?id=5832>. (Дата звернення 10.09.2024).
2. Заболотний К.С. Технологія виготовлення композитного фенол-капронового футерування барабанів шахтових підймальних машин / К.С. Заболотний, В.Ю. Кухар, О.В. Панченко. - Збірник наукових праць НГУ. 2023. № 75. С. 136-147. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/75.136>.
3. Заболотний К.С. Обґрунтування алгоритму вибору параметрів композитної футерівки барабанів шахтових підймальних машин / Заболотний К.С., Панченко О.В., Кухар В.Ю., Жупієв О.Л., Полушина М.В., Москальова Т.В., Анциферов О.В. - Збірник наукових праць НГУ. 2023. № 75. С. 148-160. <https://doi.org/10.33271/crpnmu/75.148>.
4. Kovyriev M. Development of a model of rubber rope in multilayer winding as a composite material / Kovyriev M., Zabolotnyi K., Panchenko O., Kukhar V. Математичне моделювання № 1(50) 2024. С. 64-75. [https://doi.org/10.31319/2519-8106.1\(50\)2024.305037](https://doi.org/10.31319/2519-8106.1(50)2024.305037)
5. Савчук П.П., Кашицький В.П., Мельничук М.Д., Садова О.Л. Композитні та порошкові матеріали. Навчальний посібник. — Луцький НТУ. — Луцьк: ФОП Теліцин О.В., 2017. — 368 с.
6. Мельник Л.І. Хімія і фізика полімерів: Навч. посібник – Київ: НТУУ "КПІ". 2016. – 161 с.
7. Скорохода В. Й. Основи технології еластомерів і формування з них виробів: навч. посіб. / В. Й. Скорохода, Н. Б. Семенюк, Ю. Я. Мельник. – Львів : Вид-во Львівська політехніка, 2021. – 284 с.
8. Нові матеріали та технології їх отримання: Підручник / Е.С. Геворкян, Г.Д. Семченко, Л.А. Тимофеева та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2015. – 341 с.,
9. Drobny J.G., Ebnesajjad S. Technology of Fluoropolymers: A Concise Handbook 3rd Ed. — CRC Press, 2023. — 347 p. DOI: 10.1201/9781003204275
10. Наукові основи розробки полімерних композиційних матеріалів триботехнічного призначення на основі політетрафторетилену : монографія / Х. В. Берладір, О. А. Будник, К. О. Дядюра та ін. ; за заг. ред. К. О. Дядюри. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 176 с.
11. Суберляк О.В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підручник / О.В. Суберляк, П.І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2015. – 456 с.
12. Авраменко В. Л. Технологія виробництва та переробки полімерів медико-біологічного призначення : навч. посіб. / В. Л. Авраменко, Л. П.

Підгорна, Г. М. Черкашина, О. В. Близнюк. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. - 356 с.

13. Krishan K. Chawla Composite Materials. Science and Engineering. Fourth Edition. Springer Nature Switzerland AG 2019. 547 p.

14. Манжілевський, О. Д. Сучасні адитивні технології 3D друку. Особливості практичного застосування : навчальний посібник / О. Д. Манжілевський, Р. Д. Іскович-Лотоцький. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 105с.

15. Ben Redwood The 3D Printing Handbook: Technologies, design and applications Hardcover / Ben Redwood, Filemon Schöffner, Brian Garret - 3D Hubs B.V., Amsterdam, The Netherlands 2017, 347 p.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Теоретичні основи використання полімерних та композитних матеріалів у  
машинобудуванні»  
для здобувачів наукового ступеню доктора філософії за галуззю знань  
13 Механічна інженерія

Розробник: Кухар Віктор Юрійович

В редакції автора

Підготовлено до виходу в світ  
у Національному технічному університеті  
«Дніпровська політехніка».  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842  
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19