

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

Кафедра механічної та біомедичної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Колосов Д.Л. *Д.Л. Колосов*  
«31» 08 2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів»**

Галузь знань ..... 13 Механічна інженерія  
Спеціальність ..... 132 Матеріалознавство  
Рівень вищої освіти..... перший (бакалаврський)  
Освітня програма ..... «Біотехнічне та медичне  
матеріалознавство»  
Статус ..... обов'язкова  
Загальний обсяг ..... 5 кредитів ЄКТС (150 годин)  
Форма підсумкового контролю ..... екзамен  
Термін викладання ..... 6-й семестр (11,12 чверті)  
Мова викладання ..... українська

Викладач: професор Долгов Олександр Михайлович  
Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)  
на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2023

Робоча програма навчальної дисципліни «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. механічної та біомедичної інженерії. – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 15 с.

Розробник – Долгов Олександр Михайлович, доцент, канд. техн. наук, проф. каф. механічної та біомедичної інженерії.

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.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 132 Матеріалознавство (протокол № 7 від 30.06.2023).

## ЗМІСТ

<b>1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....</b>	<b>4</b>
<b>2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....</b>	<b>5</b>
<b>4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....</b>	<b>5</b>
<b>5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....</b>	<b>6</b>
<b>6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....</b>	<b>8</b>
6.1 Шкали .....	8
6.2 Засоби та процедури .....	8
6.3 Критерії .....	9
<b>7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ</b>	<b>14</b>
<b>8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....</b>	<b>14</b>
8.1 Основна література.....	13
8.2 Допоміжна література.....	14

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 «Матеріалознавство» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф10 «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів» віднесено такі результати навчання:

ПРН9	Уміти експериментувати та аналізувати дані
ПРН10	Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.
ПРН14	Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.
ПРН19	Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.
ПРН22	Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.
ПРН24	Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольовано-вимірювальних приладів.
ПРН26	Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.
ПРН28	Знати основні групи матеріалів біотехнічного і медичного призначення, їх загальні властивості, основні фізико-механічні характеристики, умови застосування та оцінювати їх придатність для використання в біотехнічних системах та медицині.
ПРН30	Здійснювати біомеханічний аналіз систем з урахуванням фізико-механічних властивостей матеріалів.

Метою дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і отримання практичних навичок щодо визначення механічних властивостей матеріалів, зв'язку між їх хімічним складом і структурою, оволодіння основними методами випробувань і на цій основі - оцінка конструкційної міцності матеріалів.

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

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН9	ПРН9.1-Ф10	Володіти методами експериментальних досліджень властивостей матеріалів за статичними та динамічними навантаженнями для оцінки їх конструкційної міцності
ПРН10	ПРН10.1-Ф10 ПРН10.2-Ф10 ПРН10.3-Ф10	Вміти оцінювати вплив дефектів структури на властивості матеріалів Знати особливості стану поверхні та при поверхневих шарів матеріалу Класифікувати схеми напруженого стану при механічних випробуваннях

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН14	ПРН14.1-Ф10 ПРН14.2-Ф10	Знати і вміти визначати: - характеристики пружності і пластичності матеріалів; - напруження і деформації
ПРН22	ПРН22.1-Ф10 ПРН22.2-Ф10	Мати уявлення про в'язке і крихке руйнування Визначати вплив концентраторів напружень у крихкому руйнуванні
ПРН24	ПРН24.1-Ф10 ПРН24.2-Ф10 ПРН24.3-Ф10 ПРН24.4-Ф10	Володіти методами випробувань: - на ударну в'язкість; - при високих температурах; - втому; - твердість
ПРН26	ПРН26-Ф10	Знати критерії оцінки конструкційної міцності матеріалів і основні шляхи її підвищення
ПРН28	ПРН28-Ф10	Знати основні фізико-механічні властивості матеріалів, сумісних з живим організмом, умови застосування та їх придатність для використання у виробі і конструкціях медичного застосування
ПРН30	ПРН30-Ф10	Оцінювати конструкційну міцність матеріалів біотехнічного і медичного призначення з урахуванням їх фізико-механічних властивостей

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б2 Фізика	Розуміти зміст досліджуваних фізичних понять, фізичних величин і законів, принципів і постулатів. Пояснювати результати спостережень і експериментів.
Б4 Матеріалознавство	Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.
Б5 Прикладна механіка	Знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми. Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

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

Вид навчальних занять	Розподіл за формами навчання, години							
	денна			Вечірня		Заочна		
	Обсяг	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	Обсяг	ауди- торні заняття	самос- тійна робота
лекційні	90	34	56	-	-			
практичні	-	-	-	-	-			

лабораторні	60	26	34	-	-			
семінари	-	-	-	-	-			
РАЗОМ	150	60	90	-	-			

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>90</b>
ПРН10.1-Ф10	<b>1. ВПЛИВ ДЕФЕКТІВ НА ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ</b> 1.1. Теоретична і технічна міцність 1.2. Недосконалість кристалічних ґраток 1.3. Субмікроскопічні та мікроскопічні дефекти структури	<b>6</b>
ПРН10.2-Ф10	<b>2. ОСОБЛИВОСТІ СТАНУ ПОВЕРХНІ ТА ПРИПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ МАТЕРІАЛУ</b> 2.1. Геометрія поверхні 2.2. Дія зовнішнього середовища на поверхневий шар 2.3. Вплив якості поверхні на міцність	<b>4</b>
ПРН10.3-Ф10	<b>3. НАПРУЖЕННЯ І ДЕФОРМАЦІЯ</b> 3.1. Схеми напруженого стану при механічних випробуваннях 3.2. Класифікація механічних випробувань 3.3. Умови подібності механічних випробувань 3.4. Вплив масштабного фактора 3.5. Поняття про діаграму механічного стану	<b>6</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН14.1-Ф10 ПРН14.2-Ф10	<b>4. СТАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НА РОЗТЯГ-СТИСК, КРУЧЕННЯ ТА ЗГИН</b> 4.1. Головні механічні властивості матеріалів 4.2. Методи визначення механічних властивостей 4.3. Устаткування для визначення механічних властивостей матеріалів 4.4. Короткочасна міцність матеріалів. «Зуб» плинності 4.5. Вплив хімічного складу та попередньої термічної і термомеханічної обробки на механічні властивості матеріалів.	<b>10</b>
ПРН19.1-Ф10 ПРН19.2-Ф10	<b>5. ПРУЖНІ ВЛАСТИВОСТІ Й НЕПОВНА ПРУЖНІСТЬ МЕТАЛІВ</b> 5.1. Константи пружних властивостей 5.2. Фактори, що впливають на пружні властивості 5.3. Непружність і внутрішнє тертя	<b>8</b>
ПРН22.1-Ф10 ПРН22.2-Ф10	<b>6. РУЙНУВАННЯ</b> 6.1. Основні поняття 6.2. В'язке руйнування 6.3. Крихке руйнування 6.4. Роль концентраторів напружень у крихкому руйнуванні	<b>10</b>

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН24.1-Ф10	<b>7. ВИПРОБУВАННЯ НА УДАРНУ В'ЯЗКІСТЬ</b> 7.1. Напружений стан під час випробування 7.2. Метод оцінки ударної в'язкості й холодноламкості 7.3. Визначення роботи зародження і розвитку тріщини	<b>6</b>
ПРН24.2-Ф10	<b>8. ВИПРОБУВАННЯ ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ</b> 8.1. Жароміцність 8.2. Повзучість 8.3. Тривала міцність	<b>4</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН24.3-Ф10	<b>9. МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ПРИ ЦИКЛІЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ</b> 9.1. Особливості руйнування при втомі 9.2. Вплив стану поверхні та концентраторів напружень на втомне руйнування 9.3. Масштабний фактор	<b>10</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН24.4-Ф10	<b>10. ВИПРОБУВАННЯ НА ТВЕРДІСТЬ</b> 10.1. Загальна характеристика 10.2. Вимірювання твердості за методами Брінелля, Роквелла Віккерса, Шора 10.3. Шкала Моосу 10.4. Визначення мікротвердості	<b>10</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН26-Ф10 ПРН28-Ф10 ПРН30-Ф10	<b>11. КОНСТРУКЦІЙНА МІЦНІСТЬ І МЕТОДИ ЇЇ ПІДВИЩЕННЯ</b> 11.1. Конструкційна міцність. Напрями забезпечення конструкційної міцності та критерії її оцінки 11.2. Параметри довговічності металів 11.3. Параметри надійності та методи їх визначення 11.4. Розкриття тріщини. Оцінка в'язкості руйнування пластичних матеріалів 11.5. Поняття про живучість матеріалу 11.6. Методи підвищення конструкційної працездатності	<b>16</b>
	<b>Лабораторні заняття</b>	<b>60</b>
ПРН9.1-Ф10 ПРН14.1-Ф10	Випробування сталі на розтяг	12
ПРН9.1-Ф10 ПРН14.2-Ф10	Випробування на стискання маловуглецевої сталі та чавуну	10
ПРН9.1-Ф10 ПРН14.1-Ф10 ПРН22.1-Ф10	Випробування анізотропних матеріалів	8
ПРН9.1-Ф10 ПРН10.3-Ф10 ПРН22.2-Ф10	Випробування матеріалів на кручення	8
ПРН9.1-Ф10 ПРН19.1-Ф10	Випробування на зріз	6
ПРН9.1-Ф10 ПРН19.2-Ф10	Випробування на триточковий згин	8
<b>РАЗОМ</b>		<b>150</b>

## 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень здобувачів вищої освіти 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 здобувача вищої освіти за дисципліною.

### 6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти 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 вищої освіти НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач вищої освіти 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/навичок, комунікації, відповідальності і автономії здобувача вищої освіти за вимогами 6-го кваліфікаційного рівня НРК під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач вищої освіти на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики, що надаються здобувачам вищої освіти 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.

### Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні питання за кожною темою	опитування, тестовий контроль	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;  виконання ККР під час екзамену за бажанням здобувача вищої освіти
лабораторні	завдання за кожною лабораторною роботою	виконання і захист звітів лабораторних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості відповідей контрольних опитувань і тестового контролю. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання і захисту відповідних звітів.

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 вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти під час екзамену має право виконувати комплексну контрольну роботу (ККР) яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

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

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

### 6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерію 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.

Комплексні контрольні роботи та індивідуальні завдання 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 першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі 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>		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими 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>		

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; збір, інтерпретація та застосування даних; спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<p>Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильна;</li> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	95-100
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. 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>правління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</p>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій;</p> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини;</p> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - володіння всіма видами навчальної діяльності;</p> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації</p>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійна система для демонстрації презентацій;
  - машина універсальна випробувальна учбова МИ-40КУ (демонстрація випробувань механічних властивостей матеріалів);
  - машина універсальна випробувальна МИУ-50 (демонстрація випробувань механічних властивостей матеріалів);
  - машина випробувальна універсальна електромеханічна МИ-20УМТ (демонстрація випробувань механічних властивостей матеріалів);
  - прес гідравлічний 2ПГ-500 (демонстрація випробувань механічних властивостей матеріалів);
  - установка лабораторна «Модуль Юнга і модуль зсуву».
  - персональні комп'ютери;
  - 3D САПР Autodesk Inventor
- Корпоративна платформа Microsoft Teams.  
Дистанційна платформа MOODLE.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 8.1 Основна література

1. Шидловський М.С. Нові матеріали: частина 1 - Структура і механічні властивості конструкційних полімерів та пластмас. [Текст]: Навчальний посібник для студентів спеціальності «Прикладна механіка» спеціалізації «Динаміка і міцність машин» – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 192 с.
2. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / О. М. Долгов, Д. Л. Колосов ; – Дніпро : НТУ «Дніпровська політехніка», 2022. – 70 с. <http://ir.nmu.org.ua/handle/123456789/160176>
3. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів» для бакалаврів спеціальності 132

«Матеріалознавство» [Електронний ресурс] / Т.О. Чечель; Міністерство освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2022. – 56 с.

4. Афанасьєва О.В. Матеріалознавство та конструкційні матеріали. Навч. посібник. – Харків: ХНУРЕ, 2016. – 188 с.

## **8.2 Допоміжна література**

1. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів. Лабораторний практикум [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство», освітньої програми «Металофізичні процеси та їх комп'ютерне моделювання» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. В. Холявко, І. А. Владимирський. – Електронні текстові дані (1 файл: 6,26 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 114 с.

2. Механічні випробування матеріалів: навчально – методичний посібник для виконання лабораторних робіт (Частина 1) /Г.В.Антонова, О.О. Вершков, Л.Ю.Бондаренко, А.П. Чаплінський. –Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 112с.

## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів» для бакалаврів  
освітньо-професійної програми «Біотехнічне та медичне матеріалознавство»  
спеціальності 132 Матеріалознавство

Розробник:  
Долгов Олександр Михайлович

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