

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 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Медичне матеріалознавство»

Галузь знань ..... 13 Механічна інженерія  
Спеціальність ..... 132 Матеріалознавство  
Освітній рівень..... Перший (бакалаврський)  
Освітня програма ..... Біотехнічне та медичне матеріалознавство  
Статус ..... Обов'язкова  
Загальний обсяг ..... 3 кредити ЄКТС (90 годин)  
Форма підсумкового контролю ..... Диференційований залік  
Термін викладання ..... 4-й семестр (7,8 чверті)  
Мова викладання ..... українська

Викладач: доцент Маметєв Андрій Олександрович

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Медичне матеріалознавство» 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», 2022. – 14 с.

Розробник – Маметьєв Андрій Олександрович - кандидат медичних наук, доцент кафедри 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 № 1 від 31.08.2022 року).

## ЗМІСТ

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

## 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 С1 «Медичне матеріалознавство» віднесено такі результати навчання:

ПРН25	Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання
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 медицині.
ПРН31	Знати фундаментальні принципи взаємодії живого організму з матеріалами медичного призначення, їх біологічну сумісність; володіти навичками опису основних класів біомедичних імплантантних матеріалів, оцінювати переваги, недоліки й ризики їх використання.

Основною метою дисципліни є забезпечення професійної підготовки бакалаврів в області медичного матеріалознавства. У ході засвоєння дисципліни здобувачі вищої освіти знайомляться з властивостями живих тканин, принципами біосумісності матеріалів, основними типами матеріалів біомедичного призначення, особливостями їх фізико-хімічних і механічних властивостей, основними методами отримання і діагностики біоматеріалів.

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
ПРН25	ПРН25.1-С1	Володіти класифікацією та маркуванням медичних матеріалів
	ПРН25.2-С1	Мати здатність обґрунтовано здійснювати вибір біомедичних матеріалів для конкретного використання
ПРН26	ПРН26.1-С1	Знати основні технологічні процеси виробництва та оброблення біотехнічних матеріалів
	ПРН26.2-С1	Володіти методами визначення фізико-механічних властивостей біомедичних матеріалів
ПРН28	ПРН28.1-С1	Знати основні групи біотехнічних матеріалів і загальні властивості матеріалів медичного призначення.
	ПРН28.2-С1	Мати уявлення про сучасні методи отримання і аналізу властивостей біосумісних матеріалів і медичних виробів. Використовувати новітні досягнення в області інжинірингу біотехнічних систем та медичних матеріалів.
	ПРН28.3-С1	Знати фундаментальні принципи взаємодії живого організму з

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		різними матеріалами медичного призначення, їх сумісність та здатність обґрунтовано здійснювати вибір для конкретного використання.
ПРН31	ПРН31.1-С1	Знати основні класи біомедичних імплантантних матеріалів, хімії їх сумісності, засобів фіксації, стабільності, переваг і недоліків при використанні імплантатів.

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Шифр	Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б2	Фізика	Володіти логікою та методологією наукового пізнання. Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.
Б3	Фізико-хімія машинобудівних матеріалів	Знати та вміти використовувати знання фундаментальних і загально технічних 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. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення. Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів. Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів. Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.
Б5	Технологія виробництва та обробки матеріалів	Уміти експериментувати та аналізувати дані. Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей. Кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення. Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них. Знаходити потрібну інформацію у літературі, консультуватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації. Знати технічні характеристики, умови роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольованих вимірювальних приладів. Знати основні групи матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання. Знати основні технології виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.
Ф5	Охорона праці в матеріалознавстві	Визначати екологічно небезпечні та шкідливі фактори професійної діяльності шляхом попереднього аналізу та корегувати зміст діяльності з метою попередження негативного впливу на навколишнє середовище. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі завдання відповідно до спеціальності; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, охорона навколишнього середовища, економіка, промисловість) обмежень.

### 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	
		аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійн а робота	аудиторн і заняття	самостійна робота
лекційні	40	17	23	-	-	-	-
практичні				-	-	-	-
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	50	25	25	-	-	-	-
<b>РАЗОМ</b>	<b>90</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	-	-	-	-

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>40</b>
ПРН25.1-С1 ПРН28.1-С1	<b>Основні поняття і визначення. Класифікація матеріалів медичного призначення</b>	6
ПРН25.1-С1 ПРН25.2-С1 ПРН26.1-С1 ПРН26.2-С1 ПРН28.1-С1	<b>Компактні матеріали в медичній практиці</b> Однокомпонентні метали Корозійностійкі сталі і сплави Інструментальні леговані сталі Дорогоцінні метали та сплави на їх основі Вуглець Пластичні маси Еластоміри Матеріали на основі волокон і шаруваті пластики Скло і кераміка	9
ПРН28.2-С1 ПРН28.3-С1	<b>Властивості живих тканин</b> Особливості живого організму як об'єкта дослідження Механічні властивості біологічних тканин і рідин Класифікація композиційних фізико-хімічних середовищ (живих організмів) за характером електропровідності Особливості електропровідності живих тканин Діелектричні властивості живих тканин Магнітні властивості біологічних об'єктів Оптичні властивості живих тканин Акустичні властивості живих тканин	9

ПРН28.3-С1	<b>Сумісність матеріалів з біологічними середовищами</b> Вимоги, що пред'являються до матеріалів для медичного і біологічного застосування Біологічна сумісність матеріалів Токсичність матеріалів Гемосумісність матеріалів Стабільність функціональних властивостей Корозія металів Руйнування полімерів Стерилізаційна обробка	7
ПРН31.1-С1	<b>Матеріали для внутрішньотканинного протезування</b> Основні вимоги до матеріалів Мембрани Кровозамінники Шовні матеріали Медичні клеї Протектори Ендопротези в офтальмології Штучна шкіра Ендопротези в ортопедії Протезування м'яких тканин Ендопротези кровоносних судин Матеріали для ендovasкулярної хірургії	9
	<b>СЕМІНАРСЬКІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>50</b>
ПРН25.1-С1 ПРН28.1-С1	Властивості, класифікація та маркування медичних сталей	4
	Фізико-механічні властивості однокомпонентних металів	4
	Фізико-механічні властивості двокомпонентних сплавів	6
ПРН25.2-С1 ПРН28.2-С1	Теплові та вологі властивості, розчинність, світлостійкість та біосумісність медичних матеріалів	6
ПРН26.1-С1	Застосування твердих провідникових матеріалів у біомедичній практиці	4
ПРН26.2-С1	Термоелектричні явища в напівпровідниках: ефект Зеебека, Пельтьє, Томсона, Холла	4
ПРН28.3-С1	Використання композиційних середовищ у медицині	6
ПРН28.3-С1	Клітинні реакції на сторонні тіла, токсичність, гемосумісність	6
ПРН31.1-С1	Ендопротези в офтальмології та ортопедії	6
ПРН31.2-С1	Ендопротези кровоносних судин та м'яких тканин	4
	<b>РАЗОМ</b>	<b>90</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, автономії та відповідальності 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



ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні питання за кожною темою;	опитування за лекційним матеріалом;	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
семінари	індивідуальне завдання	виконання індивідуального завдання під час самостійної роботи та його захист		виконання ККР під час диференційованого заліку за бажанням здобувача вищої освіти

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості відповідей контрольних опитувань. Семінарські заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання та захисту шляхом опитування.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль може здійснюватися без участі здобувача вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

### 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 семінарських 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 рівня бакалавра 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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання</li> </ul>	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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</li> </ul>	Відповідь характеризує уміння: <ul style="list-style-type: none"> <li>- виявляти проблеми;</li> <li>- формулювати гіпотези;</li> <li>- розв'язувати проблеми;</li> <li>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;</li> <li>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;</li> <li>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання</li> </ul>	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;</li> <li>• збір, інтерпретація та застосування даних;</li> <li>• спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</li> </ul>	<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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	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>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>• спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>• формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>• організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>• здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94

<b>Опис кваліфікаційного рівня</b>	<b>Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії</b>	<b>Показник оцінки</b>
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	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:**

- Сучасні персональні комп'ютери (16 од.);
- Мультимедійна система для демонстрації презентацій;
- Машина універсальна випробувальна учбова МИ-40КУ;
- Машина універсальна випробувальна МИУ-50;
- Машина випробувальна універсальна електромеханічна МИ-20УМТ;
- Установа лабораторна «Модуль Юнга і модуль зсуву»;
- Мікроскоп електронний.

**Електронна версія комплексу навчально-методичного забезпечення дисципліни (сайт кафедри).**

### **Ліцензійне ПЗ:**

- Активованій акаунт університетської пошти (student.i.p@nmu.one), MS Teams, MS Power Point на Microsoft Office 365.
- Платформа MS Windows,
- Дистанційна платформа Moodle.

## **8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Матеріалознавство медичних і фармацевтичних товарів: Підручник для IV кур. Затверджено МОН / В.Г. Дем'яненко, І.І. Баранова, Д.В. Дем'яненко та ін.; під ред. В.Г. Дем'яненко. - К., 2017. - 296 с.
2. Шматко І.О. Основи медичного матеріалознавства. Посібник / І.О. Шматко, Ю.О. Ляшенко. - Черкаси, 2019. – 98 с.
3. Structural Biomaterials: A Materials Science Perspective / Edited by Cuie Wen. Woodhead Publishing, 2020. – 375 p.
4. Biomaterials Science / Edited by William Wagner, Shelly Sa-kiyama-Elbert, Guigen Zhang, Michael Yaszemski. - Academic Press, 2020. – 1616 p.
5. Marciniak J. Biomateriały / J. Marciniak. – Politechniki Śląskiej Gliwice, 2018. – 471 p.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**«Медичне матеріалознавство»**

для бакалаврів освітньо-професійної програми  
«Біотехнічне та медичне матеріалознавство»  
спеціальності 132 Матеріалознавство

Розробник:  
Андрій Олександрович Мамет'єв

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