

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

Кафедра механічної та біомедичної інженерії



«ЗАТВЕРДЖЕНО»  
завідувач кафедри  
Колосов Д.Л. *Colosov*  
«31» 08 2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві»**

Галузь знань .....	13 Механічна інженерія
Спеціальність .....	132 Матеріалознавство
Освітній рівень.....	Перший (бакалаврський)
Освітня програма	«Біотехнічне та медичне матеріалознавство»
Статус .....	обов'язкова
Загальний обсяг.....	7,5 кредитів ЄКТС (225 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання.....	7,8-й семестри, 13-15 чв.
Мова викладання .....	українська

Викладачі: доцент каф. МБМІ Онищенко С.В.

асистент каф. МБМІ Чечель Т.О.

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 «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» 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. – 16 с.

#### Розробники

- Онищенко Сергій Валерійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії;

- Чечель Тарас Олегович – асистент 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, технічні науки (протокол №1 від 31.08.2022 р.).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ .....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....	9
6.1 Шкали .....	7
6.2 Засоби та процедури .....	9
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ .....	15

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» спеціальності 132 Матеріалознавство здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни С7 «Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві» віднесено такі результати навчання:

ПРН9	Уміти експериментувати та аналізувати дані.
ПРН15	Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.
ПРН32	Розробляти тривимірні моделі медичних виробів з використанням сучасних засобів автоматизованого проектування; володіти засобами візуалізації.
ПРН33	Використовувати методи системного інжинірингу функціональних матеріалів при проектуванні виробів медичного призначення та їх складових; планувати та реалізовувати комп'ютерні експерименти з тривимірними моделями медичних виробів.

**Мета дисципліни** – формування у здобувачів вищої освіти компетентностей щодо пізнання методів системного інжинірингу функціональних матеріалів і виробів біотехнічного та медичного призначення та їх елементів, що регламентовані освітньо-професійною програмою «Біотехнічне та медичне матеріалознавство» за спеціальністю 132 Матеріалознавство.

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

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПРН9	ПРН9.1-С7	Розуміти та аналізувати методи, засоби та технології комп'ютерного інжинірингу матеріалів.
	ПРН9.2-С7	Володіти підходами оптимального вибору матеріалів.
ПРН15	ПРН15.1-С7	Володіти навичками використання інформаційних технологій комп'ютерної інженерії матеріалів.
ПРН32	ПРН32.1-С7	Створювати тривимірні моделі елементів та систем біотехнічного та медичного призначення.
ПРН33	ПРН33.1-С7	Застосовувати методи та принципи системного інжинірингу матеріалів і виробів біотехнічного та медичного призначення.

## 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
------------------	-----------------------------

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Б1 Вища математика	<p>Знати основи та принципи застосування лінійної та векторної алгебри, аналітичної геометрії, диференціального та інтегрального числення. Бути здатним застосовувати відповідні кількісні математичні, фізичні і технічні методи і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних матеріалознавчих завдань.</p> <p>Знати принципи вирішення технічних завдань на основі математичного аналізу, побудови та розв'язку диференційних рівнянь.</p> <p>Бути спроможним використовувати математичні знання для інженерних застосувань спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми</p> <p>Бути здатним застосовувати сучасні методи математичного та фізичного моделювання, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів для вирішення матеріалознавчих проблем.</p>
Б4 Інженерна графіка	<p>Використовувати поняття і закони нарисної геометрії для формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач з відображенням геометричних об'єктів на площині.</p> <p>Володіти загальними і професійними навичками до рішення прикладних графічних задач і методів їх обробки.</p> <p>Володіти знаннями з розробки конструкторської документації, яка базується на вмінні виконувати ескізи і кресленики деталей, читати та деталювати складальні креслення, позначати матеріали та шорсткість поверхонь.</p>
Б6 Теоретична механіка	<p>Знати і розуміти засади теоретичної механіки, що лежать в основі матеріалознавства.</p> <p>Знати і розуміти перспективи розвитку теоретичної механіки і матеріалознавства.</p> <p>Застосовувати методи теоретичної механіки для інженерних розрахунків технічних об'єктів в галузі матеріалознавства</p> <p>Аналізувати інженерні об'єкти, використовуючи методи теоретичної механіки</p> <p>Розробляти розрахункові схеми технічних об'єктів в галузі матеріалознавства, використовуючи моделі теоретичної механіки.</p>
Б8 Опір матеріалів	<p>Знати і розуміти засади інженерних наук, що лежать в основі дослідження міцності конструкцій машин.</p> <p>Знати прості, зручні для практичного застосування методи розрахунків типових елементів конструкцій, що найчастіше зустрічаються.</p> <p>Здійснювати найбільш загальні методики розрахунку на міцність, жорсткість та стійкість елементів машин з використанням моделей опору матеріалів та комплексу Mathcad.</p>

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	Вміти аналізувати інженерні об'єкти на міцність, жорсткість, стійкість та витривалість при одночасному задоволенні вимог надійності, економічності та довговічності.
Б12 Матеріалознавство	Оцінювати експериментальні данні для удосконалення сучасних та розробки нових композитних матеріалів. Визначати шляхи проектування нових матеріалів у своїй професійній діяльності. Використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів. Володіти обґрунтуванням вибору основних груп матеріалів для конкретних умов експлуатації. Володіти основними технологіями виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.
С3 Біомеханіка	Знати основні сучасні досягнення в біомеханіці опорно-рухового апарату людини. Володіти принципами побудови математичних моделей біологічних об'єктів. Володіти методами визначення зусиль при осьовому розтягу-стиску та згині в елементах біомеханічних систем.

#### 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 і заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	98	44	54	-	-	-	-
практичні	-	-	-	-	-	-	-
лабораторні	127	55	72	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	225	99	126	-	-	-	-

#### 5 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН І РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ЧАСУ ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>98</b>
ПРН9.1-С7	<b>Тема 1.</b> Комп'ютерне моделювання в матеріалознавстві. Багатомасштабне комп'ютерне моделювання матеріалів. Загальні положення комп'ютерного моделювання наночасток та	8

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
	наносистем.	
ПРН9.1-С7	<b>Тема 2.</b> Елементарні поняття статистики у матеріалознавстві. Загальні положення про змінні. Статистична значимість ( $p$ -рівень).	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 3.</b> Загальні положення кореляційного аналізу. Визначення кореляції у математичній статистиці. $t$ -критерій для незалежних та залежних вибірок.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 4.</b> Дисперсійний аналіз. Загальні положення. Однофакторний та багатфакторний дисперсійний аналіз.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 5.</b> Регресійний аналіз. Загальні положення. Лінійний регресійний аналіз. Логістична регресія. Поліноміальна регресія. Покрокова регресія.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 6.</b> Множинна регресія.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 7.</b> Головні компоненти та факторний аналіз.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 8.</b> Підтверджуючий факторний аналіз.	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 9.</b> Імітаційне моделювання по методу JORESKOG та SORBOM (моделювання структурними рівняннями - SEPATH). Загальні відомості про SEPATH. Моделювання структурними рівняннями та діаграми шляхів. Приклад побудови діаграми шляхів з використанням імітаційного моделювання по методу Joreskog та Sorbom (SEPATH).	8
ПРН9.1-С7	<b>Тема 10.</b> Імітаційне моделювання методом Монте-Карло. Загальні положення методу Монте-Карло. Монте-Карло і випадкові числа.	8
ПРН9.2-С7 ПРН15.1-С7	<b>Тема 11.</b> Основи роботи з пакетом CES Edupack та засоби вибору матеріалів.	9
ПРН9.2-С7 ПРН15.1-С7	<b>Тема 12.</b> Технологія оптимального вибору матеріалу	8
	<b>ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ</b>	<b>127</b>
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 1</b> Парний регресійний аналіз результатів експериментів при визначенні здатності деталей до крихкого руйнування	12
ПРН15.1-	<b>Лабораторна робота 2</b>	12

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	Планування експериментів при розробленні складу високоміцного твердого сплаву для обробки деталей, що дають зливну стружку	
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 3</b> Інтерполяція і екстраполяція таблиць при призначенні режиму нагріву сталевих виробів у полум'яних печах і соляних ваннах	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 4</b> Визначення оцінок і довірчих границь для параметрів нормального розподілу при вимірюванні твердості сталі	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 5</b> Ознайомлення з програмним середовищем STATSOFT STATISTICA 10.0	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 6</b> Ознайомлення з панеллю описова статистика та стандартне відхилення змінної в програмному середовищі STATSOFT STATISTICA 10.0	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 7</b> 2М діаграма розсіювання в програмному середовищі STATSOFT STATISTICA 10.0	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 8</b> 3М діаграма розсіювання в програмному середовищі STATSOFT STATISTICA 10.0	12
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 9</b> Підсумкові графіки для змінних та нормальні імовірнісні графіки в програмному середовищі STATSOFT STATISTICA 10.0	12



<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг складових, години</b>
ПРН15.1-С7 ПРН32.1-С7 ПРН33.1-С7	<b>Лабораторна робота 10</b> Аналіз міцності у Autodesk Inventor	19
<b>РАЗОМ</b>		<b>225</b>

## **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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, 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/навичок, комунікації, автономії 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 (розділ 2).

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***

<b>ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</b>			<b>ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</b>	
<b>навчальне заняття</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>	<b>засоби діагностики</b>	<b>процедури</b>
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів; виконання ККР під час заліку та іспиту за бажанням студента
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, 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 заліку та іспиту 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 остаточною.

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

### **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 лабораторних занять в якості критерію використовується

коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де а – 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 бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)**

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>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
у сфері професійної діяльності або навчання	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>		
<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
	Добре володіння проблематикою галузі.	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	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</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> </ul>	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	<ul style="list-style-type: none"> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> <li>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: <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> </li> </ul>	
	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
	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 відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### Технічні засоби навчання:

- мультимедійна система для демонстрації презентацій;
- комп'ютерний клас кафедри механічної та біомедичної інженерії.

### Ліцензійне ПЗ:

- Microsoft Office 365 (Teams, Outlook, OneDrive);
- Autodesk Inventor Pro;
- MathCAD v.15;
- STATSOFT STATISTICA 10.0.

### Інформаційні ресурси:

- дистанційна платформа Moodle - <https://do.nmu.org.ua/>
- електронний репозиторій університету <http://ir.nmu.org.ua/>
- сторінка кафедри на сайті університету <https://btpm.nmu.org.ua/ua/>

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Комп'ютерні технології в матеріалознавстві : навчально - методичний посібник / О.Є. Бармін, О.Є. Вуєць, А.І. Зубков та ін.; за ред. проф. О.В. Соболя та доц. І.М. Колупаєва. – Харків : НТУ «ХПІ», 2018. – 272 с.

2. Вибір і комп'ютерний дизайн матеріалів: Комп'ютерний практикум [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 132 «Матеріалознавство» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: О. В. Степанов, Ю. І. Богомол, І.М. Гурія. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 107 с.

3. Сігова В.І., Алексєєв О.М. Основи комп'ютерного матеріалознавства: Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2008. - 207 с.

4. Оптимізація вузлів і деталей верстатів та машин за допомогою модуля "Анализ напряжений" Autodesk Inventor: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Гейчук, К.М. Рудаков. – К.: НТУУ "КПІ", 2016. – 176 с.

5. Інженерне матеріалознавство : Підручник / О.М. Дубовий, Ю.О. Казимиренко, Н.Ю. Лебедева, С.М. Самохін. – Миколаїв: НУК, 2009. – 444 с.

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Комп'ютерний інжиніринг в матеріалознавстві»

для здобувачів першого рівня вищої освіти освітньо-професійної програми  
«Біотехнічне та медичне матеріалознавство» зі спеціальності  
132 Матеріалознавство

Розробники:  
Онищенко Сергій Валерійович,  
Чечель Тарас Олегович

В редакції авторів

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