

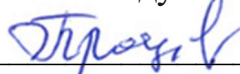
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Кафедра технологій машинобудування та матеріалознавства



ЗАТВЕРДЖУЮ

завідувач кафедри

 В.В. Проців  
« 07 » 09 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів»

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Галузь знань                | 13 Механічна інженерія                   |
| Спеціальність               | 132 Матеріалознавство                    |
| Освітній рівень             | Бакалавр                                 |
| Освітня програма            | Біотехнічне та медичне матеріалознавство |
| Статус                      | Обов'язкова                              |
| Загальний обсяг             | 3 кредитів ECTS (90 годин)               |
| Форма підсумкового контролю | Диференційний Залік                      |
| Термін викладання           | 13;14 чверть(і) 2021-22 н.р.             |
| Мова викладання             | Українська                               |

Викладачі Козечко В.А.

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

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

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів» для бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. технологій машинобудування та матеріалознавства. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 17 с.

Розробник(и) – Козечко В.А.

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 у межах спеціальності.

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

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ВСТУП.....   | 4  |
| 1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ .....  | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....   | 5  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....  | 6  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 7  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....   | 8  |
| 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ .....  | 9  |
| 6.1 Курсовий проект .....  | 9  |
| 6.2 Індивідуальні завдання.....  | 9  |
| 7 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....  | 9  |
| 7.1 Шкали.....   | 10 |
| 7.2 Засоби та процедури .....  | 10 |
| 7.3 Критерії.....  | 11 |
| 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....   | 15 |
| 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....  | 15 |
| 9.1 Основна література .....   | 15 |
| 9.2 Допоміжна література .....   | 16 |

## **ВСТУП**

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 132 Матеріалознавство здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів» віднесені такі результати навчання:

ПР26 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

ПР14 Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них.

ПР20 Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки.

ПР9 Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

ПР16 Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання.

ПР17 Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування.

Мета дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів» – ознайомлення з сучасними методами структурних досліджень у матеріалознавстві, надання знань і умінь, потрібних для виконання діагностики.

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

## **1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ**

Робоча програма поширюється на кафедри, яким доручено викладання навчальної дисципліни наказом ректора.

Робоча програма призначена для:

– реалізації компетентнісного підходу при формуванні структури та змісту дисципліни;

– внутрішнього та зовнішнього контролю якості підготовки фахівців;

– акредитації освітньої програми за спеціальністю.

Робоча програма встановлює:

– обсяг та терміни викладання дисципліни;

– умовні позначення при викладанні дисципліни;

– очікувані дисциплінарні результати навчання;

– тематичний план та розподіл обсягу за видами навчальної діяльності;

– вимоги до структури і змісту індивідуальних завдань;

- завдання для самостійної роботи здобувача;
- узагальнені засоби діагностики, критерії та процедури оцінювання навчальних досягнень здобувачів;
- склад комплексу навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни;
- рекомендовану літературу.

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів»

| Шифр | Зміст результатів навчання за освітньою програмою  | Шифр (ДРН) | Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)   |
|------|--|------------|---|
| ПР26 | Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів    | ПР26-1     | Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структури та механічних властивостей матеріалів                                    |
| ПР14 | Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них   | ПР14-2     | Здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них  |
| ПР20 | Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки | ПР20-3     | Обирати і застосовувати придатні типові експериментальні методи структурних досліджень; правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки |
| ПР9  | Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів   | ПР9-4      | Використовувати базові методи структурного аналізу матеріалів з коректною інтерпретацією результатів  |
| ПР16 | Знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання  | ПР16-5     | Знання основних груп конструкційних матеріалів та області їх застосування   |
| ПР17 | Знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування   | ПР17-6     | Знати і вміти правильно обрати метод структурного дослідження для конкретних виробів та матеріалів  |

### 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Передумовою для вивчення дисципліни є опанування здобувачем вищої освіти базових дисциплін та перелік здобутих за ними результатів, що наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Базові дисципліни, що передують вивченню дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів»

| Шифр | Назва дисципліни                             | Здобуті результати навчання  |
|------|--|--|
| Б3   | Фізико-хімія машинобудівних матеріалів       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знати та вміти використовувати знання фундаментальних наук, що лежать в основі відповідної спеціалізації матеріалознавства, на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми;</li> <li>– використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів;</li> <li>– уміти експериментувати та аналізувати дані;</li> <li>– описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них;</li> <li>– знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення</li> </ul>  |
| Б5   | Технологія виробництва та обробки матеріалів | <ul style="list-style-type: none"> <li>– здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них;</li> <li>– уміти експериментувати та аналізувати дані;</li> <li>– знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів;</li> <li>– знання основних груп матеріалів та здатність обґрунтовано здійснювати їх вибір для конкретного використання;</li> <li>– знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування;</li> <li>– розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення;</li> <li>– знаходити потрібну інформацію у літературі, консультиватися і використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації з метою детального вивчення і дослідження інженерних питань відповідно до спеціалізації</li> </ul> |
| Ф2   | Кристалографія і фізика твердого тіла        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– уміти експериментувати та аналізувати дані;</li> <li>– уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;</li> <li>– розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення;</li> <li>– використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних,</li> </ul>   |

| Шифр | Назва дисципліни                         | Здобуті результати навчання  |
|------|--|--|
|      |  | електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;<br>– знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів;<br>– знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;<br>– використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів   |
| Ф4   | Фізико-хімічні методи аналізу матеріалів | – уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства;<br>– розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення;<br>– використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;<br>– обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;<br>– знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів;<br>– знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;<br>– описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них;<br>– використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів;<br>– знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування |

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

Обсяг аудиторних занять (лекційні, практичні/семінарські, лабораторні) для вечірньої форми навчання становить 50 %, а для заочної – 25 % від обсягу відповідних занять денної форми (якщо існує потреба у викладанні за такими формами навчання). Загальний обсяг годин на засвоєння залишається незмінним (90), тому обсяг самостійної роботи для цих форм навчання за видами занять відповідно збільшується. Ці відомості наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних та самостійних занять з дисципліни

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | заочна            |                   | дуальна           |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 46            | 22                                   | 24                | 6                 | 40                | 22                | 24                |
| практичні/семінарські |               |                                      |                   |                   |                   |                   |                   |
| лабораторні           | 37            | 17                                   | 20                | 4                 | 33                | 17                | 20                |
| контрольні заходи     | 7             |                                      |                   |                   |                   |                   |                   |
| РАЗОМ                 | 90            | 39                                   | 44                | 10                | 73                | 39                | 44                |

## 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять для денної форми навчання наведений у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Тематичний план та розподіл обсягу часу за видами навчальних занять з дисципліни «Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів» для денної форми навчання

| Шифр (ДРН)                                    | Курси, чверті               | № з/п                          | Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною                                 | Обсяг, години |     |       |
|---|-----------------------------|--------------------------------|--|---------------|-----|-------|
|   |                             |                                |  | аудит.        | СРС | разом |
| 1   | 2                           | 3                              | 4  | 5             | 6   | 7     |
|   | 4курс, 1 чверть, 6+1 тижнів |                                | Лекції   | 12            | 13  | 25    |
| ПР26-1, ПР14-2, ПР20-3, ПР9-4, ПР16-5, ПР17-6 |                             | 1                              | Загальна класифікація конструкційних матеріалів та характеристика їх структури. Огляд методів структурних досліджень |               |     |       |
|   |                             | 2                              | Макроструктура матеріалів та методи її дослідження   |               |     |       |
|   |                             | 3                              | Мікроструктура матеріалів та методи її дослідження   |               |     |       |
|   |                             | 4                              | Механічні властивості матеріалів та методи їх дослідження  |               |     |       |
|   |                             | 5                              | Діагностика матеріалів та виробів методом рентгенівської та гамма-дефектоскопії                                      |               |     |       |
|   |                             |                                | Лабораторні заняття  | 12            | 13  | 25    |
| ПР26-1, ПР14-2, ПР20-3, ПР9-4, ПР16-5, ПР17-6 |                             | 1                              | Макроструктурний метод дослідження матеріалів  |               |     |       |
|   |                             | 2                              | Мікроструктурний метод дослідження матеріалів  |               |     |       |
|   |                             | 3                              | Експериментальне визначення міцності та пластичності матеріалів  |               |     |       |
|   | 4                           | Визначення розміру зерна сталі |  |               |     |       |



| 1  | 2  | 3  | 4   | 5  | 6  | 7  |
|--|--|----|---|----|----|----|
|  | 4курс, 2 чверть, 5+1 тижнів              |    | Контрольні заходи   | 4  |    |    |
|  |  |    | Лекції  | 10 | 11 | 21 |
| ПР26-1,<br>ПР14-2,<br>ПР20-3,<br>ПР9-4,<br>ПР16-5,<br>ПР17-6 |  | 1  | Рентгенівський структурний аналіз матеріалів.<br>Основні завдання та методи. Основи рентгенівської дифрактометрії |    |    |    |
|  |  | 2  | Рентгенівський фазовий аналіз матеріалів  |    |    |    |
|  |  | 3  | Електронно-мікроскопічний аналіз матеріалів.<br>Просвічуюча та растрова електронна мікроскопія                    |    |    |    |
|  |  |    | Лабораторні заняття   | 5  | 6  | 11 |
| ПР26-1,<br>ПР14-2,<br>ПР20-3,<br>ПР9-4,<br>ПР16-5,<br>ПР17-6 |  | 1  | Принцип дії та застосування рентгенівського дифрактометра   |    |    |    |
|  |  | 2  | Рентгенівський якісний фазовий аналіз матеріалів  |    |    |    |
|  |  | 3  | Просвічуюча та растрова електронна мікроскопія  |    |    |    |
|  |  |    | Контрольні заходи   | 3  |    |    |
|  | Контроль підсумковий, чверті іспит залік |    | Разом аудиторне навантаження  | 39 | 44 | 90 |
|  |  |    | Лекції  | 22 | 24 | 46 |
|  |  |    | Практичні/семінарські заняття   |    |    |    |
|  |  |    | Лабораторні заняття   | 17 | 20 | 37 |
|  |  | 14 | Контрольні заходи   | 7  |    |    |

## 6 ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Основні завдання для самостійної роботи такі:

- 1) попереднє опрацювання інформаційного забезпечення за кожним модулем (темою);
- 2) підготовка до поточного контролю – розв'язання завдань самоконтролю за кожною темою;
- 3) підготовка до підсумкового контролю.

### 6.1 Курсовий проект

Курсовий проект не виконується.

### 6.2 Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не виконуються.

## 7 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.

## 7.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та конвертаційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 7.1).

Таблиця 7.1 – 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 зараховується, 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».

## 7.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності 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 (розділ 4).

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.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Засоби діагностики та процедури оцінювання

| ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ |                                     |   | ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ               |   |
|-------------------|-------------------------------------|---|------------------------------------|---|
| навчальне заняття | засоби діагностики                  | процедури                                   | засоби діагностики                 | процедури   |
| лекції            | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдання під час лекцій           | комплексна контрольна робота (ККР) | визначення середньозваженого результату поточних контролів;     |
| лабораторні       | контрольні завдання за кожною темою | виконання завдань під час практичних занять |                                    | виконання ККР під час заліку за бажанням здобувача вищої освіти |

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Заняття лабораторні оцінюються якістю виконання контрольного 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 вищої освіти шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач вищої освіти 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.

### 7.3 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 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.

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 рівня бакалавра вищої освіти (подано у таблиці 7.3).

Таблиця 7.3 – Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

| Складові опису кваліфікаційного рівня   | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії  | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| <b><i>Знання</i></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:<br>- концептуальних знань;<br>- високого ступеню володіння станом питання;<br>- 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><i>Уміння/навички</i></b>  |  |                 |
| поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та  | Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;  | 95-100          |

|   |  |        |     |
|---|--|--------|-----|
| інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання  | - обирати адекватні методи та інструментальні засоби;<br>- збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію;<br>- використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання  |        |     |
|   | 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  |     |
|   | 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>  |  |        |     |
| донесення до фахівців і нефаківців 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 | Вільне володіння проблематикою галузі.<br>Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова:<br>- правильна;<br>- чиста;<br>- ясна;<br>- точна;<br>- логічна;<br>- виразна;<br>- лаконічна.<br>Комунікаційна стратегія:<br>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;<br>- наявність логічних власних суджень;<br>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;<br>- правильна структура відповіді (доповіді);<br>- правильність відповідей на запитання;<br>- доречна техніка відповідей на запитання;<br>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції | 95-100 |     |
|   | Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.<br>Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.<br>Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами   | 90-94  |     |
|   | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три  | 85-89  |     |
|   |  |        |     |

|  |   |        |
|--|---|--------|
|  | вимоги)   |        |
|  | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)  | 80-84  |
|  | Добре володіння проблематикою галузі.<br>Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)  | 74-79  |
|  | Задовільне володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)  | 70-73  |
|  | Часткове володіння проблематикою галузі.<br>Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)   | 65-69  |
|  | Фрагментарне володіння проблематикою галузі.<br>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>   |   |        |
| управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;<br>спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;<br>формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;<br>організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;<br>здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії | Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:<br>1) управління комплексними проектами, що передбачає:<br>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;<br>- здатність до роботи в команді;<br>- контроль власних дій;<br>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:<br>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;<br>- самостійність під час виконання поставлених завдань;<br>- ініціативу в обговоренні проблем;<br>- відповідальність за взаємовідносини;<br>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:<br>- використання професійно-орієнтованих навичок;<br>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;<br>- володіння всіма видами навчальної діяльності;<br>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:<br>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;<br>- самостійність оцінних суджень;<br>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; | 95-100 |

|  |   |       |
|--|---|-------|
|  | - самостійний пошук та аналіз джерел інформації   |       |
|  | 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 автономності та відповідальності фрагментарний                                   | 60-64 |
|  | Рівень автономності та відповідальності незадовільний                                   | <60   |

## 8 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- оптичний мікроскоп;
- твердоміри.

Дистанційна платформа MOODLE.

## 9 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 9.1 Основна література

1) Клименко А.П. Материаловедение. Практикум: учебное пособие / А.П.Клименко, В.И. Овчаренко, В.В. Трофименко. – Днепропетровск: Пороги, 2011. – 185 с.

2) Гірін О.Б. Аналіз та контроль матеріалів. Лабораторний практикум: Навчальний посібник / О.Б. Гірін, В.І. Овчаренко, Є.В. Колесник. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2016. – 138 с.

3) Гладких Л. И. Структурный анализ в физическом материаловедении / Л. И. Гладких, С. В. Малыхин, А.Т. Пугачёв; М. В. Решетняк. – Харьков: НТУ "ХПИ", 2014. – 383 с.

4) Сушко О. В. Прикладне матеріалознавство / О. В. Сушко, Е. К. Посвятенко, С. В. Кюрчев, С. І. Лодяков. – Мелітополь : Forward press, 2019. – 343 с.

5) Архіпова Т. Ф. Прикладне матеріалознавство / Т. Ф. Архіпова, А. Ю. Осадчук. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 59 с.

## 9.2 Допоміжна література

1) Карпов Я. С. Инженерное материаловедение: в 3 ч. / Я. С. Карпов, Ю. А. Николаева, В. В. Остапчук и др. – Харьков : ХАИ, 2017. – Ч. 1: Свойства и структура материала. – 2017. – 95 с.

2) Колесник Є. В. Металеві матеріали для обладнання біотехнологічних процесів / Є. В. Колесник. – Дніпропетровськ: Пороги, 2013. – 96 с.

3) Анисович А. Г. Рентгеноструктурный анализ в практических вопросах материаловедения / А. Г. Анисович. – Минск : Беларуская навука, 2017. – 206 с.



Навчальне видання

Козечко В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Діагностика і методи структурного аналізу матеріалів»  
для бакалавра спеціальності 132 Матеріалознавство

Видано  
у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка»  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004  
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19