

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  
«Сучасні методи зміцнення матеріалів»

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Галузь знань                | 13 Механічна інженерія                     |
| Спеціальність               | 132 Матеріалознавство                      |
| Освітній рівень             | Бакалавр                                   |
| Освітня програма            | "Біотехнічне та медичне матеріалознавство" |
| Статус                      | Обов'язкова                                |
| Загальний обсяг             | 3,5 кредитів ЄCTS (105 годин)              |
| Форма підсумкового контролю | Іспит                                      |
| Термін викладання           | 13;14 чверть(і)                            |
| 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 «Сучасні методи зміцнення 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

|  |    |
|--|----|
| 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....  | 4  |
| 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....   | 4  |
| 3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ .....  | 5  |
| 4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСІТНЬОГО<br>ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ ..... | 7  |
| 5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....   | 8  |
| 6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ .....  | 9  |
| 6.1 Шкали.....   | 9  |
| 6.2 Засоби та процедури .....  | 9  |
| 6.3 Критерії .....   | 10 |
| 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....   | 14 |
| 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....  | 14 |
| 8.1 Основна література .....   | 14 |
| 8.2 Допоміжна література .....   | 14 |

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі НТУ «Дніпровська політехніка» спеціальності 132 Матеріалознавство здійснено розподіл програмних результатів навчання за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф9 «Сучасні методи зміцнення матеріалів» віднесені такі результати навчання:

ПРН9 Уміти експериментувати та аналізувати дані.

ПРН10 Уміти поєднувати теорію і практику для розв'язування завдань матеріалознавства.

ПРН13 Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення.

ПРН14 Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів.

ПРН15 Знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів.

ПРН16 Знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення.

ПРН22 Використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів.

Мета дисципліни «Сучасні методи зміцнення матеріалів» – системне дослідження характеристик поверхневого шару витривалості деталей після фінішних операцій технологічного процесу із застосуванням сучасних зміцнюючих методів обробки.

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

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Очікувані дисциплінарні результати навчання надані у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Очікувані дисциплінарні результати навчання з дисципліни «Сучасні методи зміцнення матеріалів»

| Шифр | Зміст результатів навчання за освітньою програмою | Шифр (ДРН) | Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)  |
|------|---|------------|--|
| ПР10 | Уміти експериментувати та аналізувати дані        | ПР10-1-Ф9  | здатність встановлювати закономірності процесів, що відбуваються при зміцнюючий обробці деталей, вміти обробляти |

| Шифр | Зміст результатів навчання за освітньою програмою   | Шифр (ДРН) | Зміст дисциплінарних результатів навчання (ДРН)  |
|------|---|------------|--|
|      |   |            | отримані результати, аналізувати і осмислювати їх  |
| ПР18 | Розуміти будову металевих, неметалевих, композиційних та функціональних матеріалів та обирати оптимальні методи модифікації їх властивостей; кваліфіковано вибирати матеріали для виробів різного призначення | ПР18-2-Ф9  | на базі отриманих знань та навичок виконувати аналітичні дослідження, правильно призначати методи збіднюючої обробки в залежності від експлуатаційних характеристик виробів  |
| ПР26 | Використовувати у професійній діяльності експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів                     | ПР26-3-Ф9  | вміти використовувати сучасні методи структурних досліджень для визначення параметрів зміцненого шару, які дозволять відкоригувати властивості матеріалу готового виробу   |
| ПР20 | Обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки                  | ПР20-4-Ф9  | мати теоретичні знання і практичні навички використання сучасних методів пошуку оптимальних параметрів технічних систем засобами системного аналізу, математичного, імітаційного та комп'ютерного моделювання, зокрема і за умов неповної та суперечливої інформації |
| ПР27 | Володіти методами забезпечення та контролю якості матеріалів  | ПР27-5-Ф9  | володіти навичками основних методів забезпечення та контролю якості матеріалів в залежності від обраного способу зміцнення поверхні  |
| ПР15 | Знання технічних характеристик, умов роботи, застосування виробничого обладнання для обробки матеріалів та контрольно-вимірювальних приладів  | ПР15-6-Ф9  | знати основні види та технології зміцнення поверхневих шарів матеріалів, принципи роботи устаткування та методи контролю результатів зміцнення   |

### 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 «Сучасні методи зміцнення матеріалів»

| Шифр | Назва дисципліни                             | Здобуті результати навчання   |
|------|--|---|
| 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>  |
| Б12  | Матеріалознавство                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– уміти експериментувати та аналізувати дані;</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>– знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів;</li> <li>– знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;</li> <li>– здійснювати технологічне забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них;</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> <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,</li> </ul> |

| Шифр | Назва дисципліни                         | Здобуті результати навчання  |
|------|--|--|
|      |  | оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування  |
| Ф4   | Фізико-хімічні методи аналізу матеріалів | <ul style="list-style-type: none"> <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, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів;</li> <li>– обирати і застосовувати придатні типові методи досліджень (аналітичні, розрахункові, моделювання, експериментальні); правильно інтерпретувати результати таких досліджень та робити висновки;</li> <li>– знати та застосовувати у професійній діяльності принципи проектування нових матеріалів;</li> <li>– знати і використовувати методи фізичного і математичного моделювання при створенні нових та удосконаленні існуючих матеріалів, технологій їх виготовлення;</li> <li>– описувати послідовність підготовки виробів та обчислювати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів з них;</li> <li>– використовувати базові методи аналізу речовин, матеріалів та відповідних процесів з коректною інтерпретацією результатів;</li> <li>– знання основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та умов їх застосування</li> </ul> |

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

Відомості про обсяг аудиторних занять-наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Обсяг аудиторних занять та самостійної роботи з дисципліни

| Вид навчальних занять | Обсяг, години | Розподіл за формами навчання, години |                   |                   |                   |
|-----------------------|---------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                       |               | денна                                |                   | заочна            |                   |
|                       |               | аудиторні заняття                    | самостійна робота | аудиторні заняття | самостійна робота |
| лекційні              | 70            | 28                                   | 42                | 4                 | 64                |
| практичні/семінарські |               |                                      |                   | 4                 | 54                |
| лабораторні           | 35            | 11                                   | 24                |                   |                   |
| РАЗОМ                 | 105           | 33                                   | 66                | 8                 | 118               |

## 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 «Сучасні методи зміцнення матеріалів» для денної форми навчання

| Шифри ДРН   | Види та тематика навчальних занять  | Обсяг складових, години |
|---|---|-------------------------|
|   | <b>ЛЕКЦІЇ</b>   | <b>62</b>               |
| ПРН9-1-Ф2<br>ПРН10-2-Ф2<br>ПРН13-3-Ф2   | 1 Структура твердих тіл. Аморфні і кристалічні тверді тіла  | 62                      |
|   | 2 Зовнішня форма кристалів. Прості і складні зовнішні форми кристалів. Закон цілих чисел. Індокси Мілера, параметри Вейса. Закон сталості кутів |                         |
|   | 3 Елементи симетрії кристалів: прості та складні. Трансляції. Додавання елементів симетрії. 32 види симетрії                                    |                         |
|   | 4 Періодична будова кристалів. Плоскі сітки. Елементарна комірка. Сингонії. Гратки Браве  |                         |
|   | 5 Формули структурної кристалографії. Пряма і обернена гратки   |                         |
|   | 6 Реальна будова кристалів. Щільність упаковки, порожнини. Хімічна взаємодія між частинками   |                         |
|   | 7 Основні структурні типи кристалів. Політинізм, поліморфізм, ізоморфізм. Тверді розчини, хімічні сполуки. Евтектики                            |                         |
|   | 8 Дефекти в кристалах і їх роль у формуванні фізичних властивостей. Ріст кристалів  |                         |
|   | <b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>  | <b>58</b>               |
| ПРН9-1-Ф2<br>ПРН10-2-Ф2<br>ПРН13-3-Ф2<br>ПРН14-4-Ф2<br>ПРН15-5-Ф2<br>ПРН16-6-Ф2 | 1 Побудова стереографічних проєкцій 32 видів симетрії   | 58                      |
|   | 2 Кристалографічні проєкції: сферична, стереографічна, гномостереографічна  |                         |
|   | 3 Сітка Вульфа  |                         |
|   | 4 Кристалографічні категорії, сингонії, класи   |                         |
|   | 5 Прості форми кристалів  |                         |
|   | 6 Символи симетричних граней простих форм   |                         |
|   | <b>РАЗОМ</b>  | <b>120</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 інституційна шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок здобувачів вищої освіти різних закладів (таблиця 6.1).

Таблиця 6.1 – 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».

### 6.2 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 6.2.

Таблиця 6.2 – 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;     |
| практичні         | 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 практичні 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 заліку 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.

### 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 практичних занять, в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

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 6.3).

Таблиця 6.3 – 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>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:<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>Уміння/навички</b>   |  |                 |
| поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні,   | Відповідь характеризує уміння:<br>- виявляти проблеми;<br>- формулювати гіпотези;<br>- розв'язувати проблеми;<br>- обирати адекватні методи та інструментальні засоби;   | 95-100          |

| Складові опису кваліфікаційного рівня   | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії  | Показник оцінки |
|---|--|-----------------|
| необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання   | - 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 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 | 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.   | 90-94           |
|   | Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.  |                 |
|   | Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами  |                 |
|   | Добре володіння проблематикою галузі.  | 85-89           |
|   | Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна   |                 |

| Складові опису кваліфікаційного рівня  | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії   | Показник оцінки |
|--|---|-----------------|
|  | комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три 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; 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 | 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; | 95-100          |

| Складові опису кваліфікаційного рівня | Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії   | Показник оцінки |
|---------------------------------------|---|-----------------|
|                                       | - самостійність оцінних суджень;<br>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;<br>- 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             |

## 7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання:

- мультимедійне обладнання;
- персональні комп'ютери;
- дистанційна платформа MOODLE.

## 8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### 8.1 Основна література

- 1) Фодчук І М., Ткач О.О. Основи кристалографії. Чернівці. 2006. -108 с.
- 2) Пчелінцев В.О. Кристалографія, кристалохімія та мінералогія. Суми. 2008. -226 с/

### 8.2 Допоміжна література

- 1) Словотенко Н.О., Бакуменко І.Т.. Геометрична кристалографія. Ч.1: Навчальний посібник. ЛНУ імені Івана Франка, 2015. -96 с.
- 2) Словотенко Н.О., Бакуменко І.Т.. Геометрична кристалографія. Ч.2: Навчальний посібник. ЛНУ імені Івана Франка, 2015. -88 с.
- 3) Словотенко Н.О., Бакуменко І.Т.. Геометрична кристалографія. Ч.3: Навчальний посібник. ЛНУ імені Івана Франка, 2015. -56 с.



Навчальне видання

Козечко В.А.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«Сучасні методи зміцнення матеріалів»  
для бакалаврів 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