МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

Національний університет «Запорізька політехніка»
(повне найменування закладу вищої освіти)
Кафедра «Фізичне матеріалознавство»
(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

"ЗАТВЕРДЖУЮ"
Декан ІФ факультету
_____ Євген ПАРАХНЄВИЧ
"10" червня 2025 року

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА ПРАКТИКИ

освітня програма (спеціалізація) «Матеріалознавство та термічна обробка металів»
(назва освітньої програми (спеціалізації))

спеціальність G8 «Матеріалознавство»
(код і найменування спеціальності)

галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(код і найменування галузі)

ступінь вищої освіти магістр
(назва ступеня вищої освіти)

2025 рік

Сканировано с CamScanner

наскрізна програма переддипломної практики для здобувачів другого (магістерського) рівня

спеціальності G8 «Матеріалознавство»,
(код і найменування спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Матеріалознавство та термічна обробка металів».
(назва освітньої програми (спеціалізації))

Розробник (и): Ткач Д. В. канд. техн. наук, доцент; Климов О. В., к.т.н., доцент; Вініченко В. С. канд. техн. наук, доцент; Глотка О. А. канд. техн. наук, доцент.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Програма погоджена:

Завідувач кафедри ФМ — Дар'я ТКАЧ
(і'мя прізвище)
на якій виконується освітній компонент _____ 2025

Гарант освітньої програми — Олександр ГЛОТКА
(і'мя прізвище)
_____ 2025

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-фізичного факультету
(найменування факультету)

Протокол від «10» червня 2025 року № 10

Голова науково-методичної комісії — Євген ПАРАХНЄВИЧ
(і'мя прізвище)
_____ 2025

1. Опис переддипломної практики

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 9</td><td>Галузь знань
G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Нормативна</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Спеціальність
G8 «Матеріалознавство»
(код і назва)
Освітня програма:
Матеріалознавство та термічна обробка металів
(код і назва)</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів</td><td>2-й</td><td>2-й</td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 270</td><td>3-й</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних –
самостійної роботи студента – 6</td><td rowspan="10">Освітній ступінь:
магістр</td><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>270 год.</td><td>270 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:
0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:
диференційний залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання — 0 / 270;
для заочної форми навчання — 0 / 270.

2. Мета та завдання переддипломної практики

Метою переддипломної практики є систематизація й поглиблення фахових знань, формування здатності самостійно розв'язувати складні матеріалознавчі завдання, виконувати виробничі та/або науково-дослідні роботи, критично оцінювати результати і накопичувати достовірні матеріали для підготовки кваліфікаційної роботи магістра.

Практика забезпечує інтеграцію підходів фізичного матеріалознавства, металографії, фазових перетворень, термічного та хіміко-термічного оброблення, аналізу експлуатаційних властивостей і сучасних методів контролю матеріалів.

Основними **завданнями** переддипломної практики є ознайомлення з організацією роботи бази практики, її технологічним і дослідницьким обладнанням, а також вимогами охорони праці; визначення наукової проблеми, об'єкта, предмета, мети та завдань дослідження відповідно до тематики магістерської кваліфікаційної роботи; здійснення пошуку, систематизації та критичного аналізу наукової, патентної й нормативно-технічної інформації; обґрунтування вибору досліджуваних матеріалів, режимів їх термічного оброблення, методів і методик дослідження структури та властивостей; планування й виконання експериментальних, розрахункових або виробничо-аналітичних робіт; проведення статистичного опрацювання експериментальних даних, оцінювання похибок, відтворюваності та достовірності отриманих результатів; узагальнення результатів досліджень, формулювання науково обґрунтованих висновків і практичних рекомендацій та підготовка відповідних матеріалів для магістерської кваліфікаційної роботи, а також набуття навичок оформлення науково-технічної звітності, представлення й аргументованого захисту результатів проходження практики.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК3. Здатність розробляти та управляти проєктами.
ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК5. Здатність працювати автономно.
ЗК6. Здатність працювати в команді.
ЗК7. Здатність працювати у міжнародному контексті.
ЗК8. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

СК1. Здатність виявляти та ставити проблеми в сфері матеріалознавства, приймати ефективні рішення для їх вирішення.

СК2. Здатність планувати та проводити дослідження у сфері

матеріалознавства в лабораторних і виробничих умовах із використанням сучасних методів та методик експерименту.

СК3. Здатність розробляти нові методи і методики досліджень, базуючись на методології наукового дослідження та особливостях проблеми, що вирішується.

СК4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість робіт, що виконуються.

СК5. Здатність до критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання, оброблення і використання у виробах.

СК6. Здатність розуміти та використовувати математичні й числові методи моделювання властивостей, явищ та процесів.

СК7. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

СК8. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з питань матеріалознавства і дотичних проблем до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються.

СК9. Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення та випробування матеріалів і виробів для конкретних умов експлуатації.

СК10. Здатність організовувати та здійснювати комплексні випробування матеріалів і виробів.

СК11. Здатність застосовувати системний підхід для розв’язання прикладних задач виготовлення, оброблення, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

СК12. Здатність розробляти та реалізовувати проєкти в сфері матеріалознавства та дотичні міждисциплінарні проєкти.

Очікувані програмні результати навчання:

РН2. Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

РН4. Застосовувати цифрові технології, спеціалізоване програмне забезпечення та методи комп’ютерного моделювання для аналізу матеріалів, прогнозування їхніх властивостей і дослідження технологічних процесів термічної обробки.

РН5. Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики.

РН6. Набувати наукових навичок у галузі інженерії для успішного проведення досліджень як під керівництвом, так і самостійно.

РН7. Розробляти та реалізовувати проєкти у сфері матеріалознавства та з дотичних міждисциплінарних напрямів, визначати цілі й потрібні ресурси, планувати роботи, організовувати роботу колективу виконавців, здійснювати захист інтелектуальної власності.

РН9. Застосовувати методи LCA-аналізу, екоаудиту та підходи сталого

розвитку під час розроблення нових матеріалів і впровадження нових технологій.

РН10. Навички презентації наукового матеріалу та аргументів для добре інформованої аудиторії.

РН11. Використовувати сучасні методи для виявлення, постановки та розв'язування винахідницьких задач в галузі матеріалознавства.

РН12. Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі, пов'язані з вибором матеріалів, технологіями їх отримання, оброблення, термічної та хіміко-термічної обробки, а також виготовленням і контролем якості виробів машинобудування.

РН13. Планувати і виконувати експериментальні матеріалознавчі дослідження, обирати відповідні обладнання та методики, здійснювати статистичну обробку і статистичний аналіз результатів експериментів, обґрунтовувати висновки.

РН14. Визначати показники якості матеріалів і виробів машинобудування, обирати методи їх контролю та оцінювати відповідність матеріалів заданим експлуатаційним вимогам.

РН17. Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

РН18. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати й оцінювати її.

РН19. Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

3. Етапи практики

Етапи	Зміст, основні завдання, тривалість
1	2
1. Підготовчий	Ознайомлення з метою, завданнями та програмою переддипломної практики, порядком її проходження, а також вимогами до звітної документації. Узгодження індивідуального завдання відповідно до теми магістерської кваліфікаційної роботи. Проходження вступного та первинного інструктажів з охорони праці, пожежної безпеки, ознайомлення з правилами внутрішнього розпорядку бази практики, вимогами безпечної експлуатації дослідницького та технологічного обладнання. Складання календарного плану виконання робіт. Тривалість – 1–2 дні.
2. Ознайомлювальний	Ознайомлення з організаційною структурою, основними напрямами діяльності та матеріально-технічною базою підприємства, науково-дослідної установи або лабораторії, де проводиться практика. Вивчення технологічних процесів одержання, оброблення та контролю якості матеріалів, особливостей роботи металографічного, випробувального,

	термічного й аналітичного обладнання. Ознайомлення з методиками дослідження мікроструктури, фазового складу, механічних, фізичних та експлуатаційних властивостей матеріалів. Визначення можливостей використання наявного обладнання для виконання завдань кваліфікаційної роботи. Тривалість – 2–3 дні.
3. Основний (дослідницько-експериментальний)	Виконання індивідуального завдання відповідно до тематики кваліфікаційної роботи. Аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми, опрацювання науково-технічної, патентної та нормативної документації. Обґрунтування вибору досліджуваних матеріалів, технологічних режимів їх виготовлення й оброблення, методів визначення структури та властивостей. Вивчення впливу хімічного складу, легувальних і модифікувальних елементів, технологічних параметрів, режимів термічного та хіміко-термічного оброблення на формування структури, фазового складу й комплексу властивостей матеріалів. Проведення експериментальних досліджень, зокрема металографічного, рентгеноструктурного, механічного та інших видів аналізу відповідно до теми роботи. Дослідження закономірностей структурних і фазових перетворень, процесів зміцнення, зношування, корозії та руйнування матеріалів залежно від визначених завдань. Виконання необхідних розрахунків, систематизація й статистичне опрацювання результатів, встановлення взаємозв'язків між складом, структурою, технологічними параметрами та властивостями матеріалів. Порівняння отриманих результатів із літературними даними, оцінювання їх достовірності, визначення можливостей практичного використання. Розроблення рекомендацій щодо вдосконалення складу матеріалів, технологічних процесів або режимів їх оброблення. Тривалість – 19–22 дні.
4. Підсумковий	Узагальнення результатів проведених досліджень, формулювання висновків відповідно до поставлених завдань. Оцінювання наукової та практичної значущості результатів, обґрунтування запропонованих технологічних рішень. Підготовка експериментальних матеріалів, таблиць, графіків, мікроструктур та інших результатів для використання в магістерській кваліфікаційній роботі. Оформлення звіту та щоденника з переддипломної практики, підготовка презентаційних матеріалів, представлення та захист результатів практики. Тривалість – 3–4 дні.

Примітка. Тривалість окремих етапів є орієнтовною та уточнюється відповідно до календарного графіка навчального процесу, тематики магістерської кваліфікаційної роботи, особливостей бази практики та індивідуального завдання здобувача вищої освіти.

4. Завдання для індивідуальної роботи

№ з/п	Назва теми
1	Аналіз сучасного стану науково-технічної проблеми за темою магістерської кваліфікаційної роботи, опрацювання наукових публікацій, патентної та нормативно-технічної документації.
2	Характеристика досліджуваних матеріалів, їх хімічного та фазового складу, структури, властивостей, технологій одержання й оброблення.
3	Аналіз вимог до матеріалів і виробів з урахуванням умов експлуатації, функціонального призначення та необхідного комплексу фізико-механічних і експлуатаційних властивостей.
4	Дослідження впливу хімічного складу, легування, модифікування та технологічних параметрів на формування структури й властивостей матеріалів.
5	Обґрунтування вибору та вдосконалення технологій виготовлення, термічного, хіміко-термічного або інших видів оброблення матеріалів і виробів.
6	Вибір та обґрунтування методів дослідження структури, фазового складу, механічних, фізичних і експлуатаційних властивостей матеріалів.
7	Планування та виконання експериментальних, розрахункових, модельних або виробничо-аналітичних досліджень відповідно до індивідуального завдання.
8	Аналіз результатів досліджень, встановлення взаємозв'язків між складом, технологією одержання й оброблення, структурою та властивостями матеріалів.
9	Оцінювання ефективності технологічних рішень, визначення напрямів підвищення якості, надійності та довговічності матеріалів і виробів.
10	Узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків і практичних рекомендацій, підготовка матеріалів до магістерської кваліфікаційної роботи.

Примітка. Зміст індивідуального завдання визначається відповідно до теми кваліфікаційної роботи, характеру дослідження та можливостей бази практики. Перелік завдань має рекомендаційний характер і не передбачає обов’язкового виконання всіх зазначених видів робіт кожним здобувачем вищої освіти.

5. Методи та засоби оцінювання результатів проходження практики диференційний залік

Оцінювання результатів практики

Зміст роботи, що оцінюється	Кількість балів
1.Теоретична підготовка: - знання предмету; - володіння матеріалом.	15
2.Особистисні характеристики: дисциплінованість під час проходження практики; - ініціативність; - самостійність; - професійна спрямованість; - інноваційність.	10
3. Оцінювання процесу проходження практики: формування технічної документації, облікової звітності на базах практики.	20
4. Оцінювання звітної документації: - оформлення звіту; - матеріали економічної звітності; - технологічні карти.	25
5. Своєчасність подачі звітної документації	5
6. Захист звіту з практики	25
Загальна сума балів	100

6. Перелік навчальної, наукової та довідкової літератури.

1. Грешта В. Л., Климов О. В., Лисиця О. В., Степанова Л. П. Кольорові метали і сплави : навч. посіб. Запоріжжя: ЗНТУ, 2015. 336 с.
2. Шаломєєв В. А., Глотка О. А., Лисиця О. В., Табунщик Г. В. Матеріалознавство виробів медичного призначення : навч. посіб. Запоріжжя: НУ «Запорізька політехніка», 2020. 212 с.
3. Холявко В. В., Владимирський І. А. Механічні властивості та конструкційна міцність матеріалів : підручник. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 272 с. URL: https://ela.kpi.ua/handle/123456789/62087
4. Callister W. D., Rethwisch D. G. Materials Science and Engineering: An Introduction. 10th ed. Wiley, 2018. 992 p.
5. Krauss G. Steels: Processing, Structure, and Performance. 2nd ed. ASM International, 2015. 682 p. DOI: https://doi.org/10.31399/asm.tb.spsp2.9781627082655
6. Dossett J. L., Totten G. E. Steel Heat Treating Fundamentals and Processes. ASM Handbook. Vol. 4A. ASM International, 2013. 784 p. DOI: https://doi.org/10.31399/asm.hb.v04a.9781627081658

7. Totten G. E. Heat Treating of Nonferrous Alloys. ASM Handbook. Vol. 4E. ASM International, 2016. DOI: https://doi.org/10.31399/asm.hb.v04e.9781627081696
8. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. [Чинний від 2017-07-01]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 31 с.
9. Ashby M. F., Jones D. R. H. Engineering Materials 1: An Introduction to Properties, Applications and Design. 5th ed. Oxford : Butterworth-Heinemann, 2019. 472 p.
10. ASM Handbook. Vol. 4: Heat Treating / ed. by J. R. Davis. Materials Park, OH : ASM International, 1991. 1012 p. ISBN 978-0-87170-379-8.
11. Porter D. A., Easterling K. E., Sherif M. Y. Phase Transformations in Metals and Alloys. 4th ed. CRC Press, 2021. 578 p.
12. Vander Voort G. F. Metallography and Microstructures. ASM Handbook. Vol. 9. ASM International, 2004. 1184 p. https://doi.org/10.31399/asm.hb.v09.9781627081771
13. Cullity B. D., Stock S. R. Elements of X-Ray Diffraction. 3rd ed. Pearson Education, 2014.
14. Подольський Р. В. та ін. Застосування спеціалізованого програмного забезпечення в матеріалознавстві та термічній обробці металів та сплавів : метод. посіб. Дніпро: УДУНТ, 2022. 65 с.
15. Шолохов С. М., Самборський І. І., Головін Ю. О. Теоретичні основи планування експерименту та обробки експериментальних даних : навч. посіб. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. 159 с. https://ela.kpi.ua/items/41dbd953-6980-4047-8961-d12dfac2f75c
16. Montgomery D. C. Introduction to Statistical Quality Control. 8th ed. Wiley, 2024. 768 p.
17. Gibson I., Rosen D., Stucker B., Khorasani M. Additive Manufacturing Technologies. 3rd ed. Springer, 2021. 675 p. https://doi.org/10.1007/978-3-030-56127-7
18. Савчук П. П., Кашицький В. П., Мельничук М. Д., Садова О. Л. Композитні та порошкові матеріали : навч. посіб. Луцьк: ФОП Теліцин О. В., 2017. 368 с.
19. Ashby M. F. Materials Selection in Mechanical Design. 6th ed. Elsevier, 2024. 600 p.

7. Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Національного університету “Запорізька політехніка”[Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://library.zp.edu.ua/
2. Академія Google [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://scholar.google.com/
3. Scopus Preview [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.scopus.com/