

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА
ТА АРХІТЕКТУРИ»**

Кафедра **матеріалознавства та обробки матеріалів**
(повна назва кафедри)

**ПРОГРАМА
навчальної практики**

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський) рівень, 2 курс**
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

спеціальності **132 «Матеріалознавство»**
(шифр і назва напрямку або спеціальності)

галузь знань **13 «Механічна інженерія**
(галузь знань)

м. Дніпро – 2021

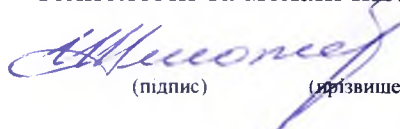
РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою матеріалознавства та обробки матеріалів Державного вищого навчального закладу «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Большаков В.І., д.т.н., проф. каф.МіОМ
Волчук В.М., д.т.н., проф.каф. МіОМ
Узлов О.В., к.т.н., доц. кафедри МіОМ
Грузін Н.В., к.т.н., доц. кафедри МіОМ
Тютєєв І.А., к.т.н., доц. кафедри МіОМ

Програма затверджена на засіданні кафедри матеріалознавства та обробки матеріалів ДВНЗ ПДАБА
Протокол № 1 від « 27 » 09 2021 р.

Зав. каф.  Володимир ВОЛЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено науково-методичною комісією факультету Інформаційних технологій та механічної інженерії ДВНЗ ПДАБА
Протокол № 1 від « 30 » 09 2021 р.
Декан факультету Інформаційних технологій та механічної інженерії

 Ігор ТЮТЄЄВ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Мета та завдання навчальної практики	4
2. Освітньо-кваліфікаційні вимоги до практики	5
3. Програмний зміст практики	6
4. Тематичний план початкової практики	7
5. Зміст навчальної практики	7
6. Календарний графік проходження навчальної практики	9
7. Форми і методи контролю	9
8. Вимоги до оформлення звіту про практику	9
9. Підведення підсумків практики	10
10. Критерії оцінювання результатів практики	10
11. Перелік контрольних завдань для оцінки знань студентів	12
Рекомендована література	13
Додаток А. Зразок оформлення титульної сторінки звіту з практики	14

ВСТУП

Навчальна практика студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство» є обов'язковим компонентом освітньо-професійної програми підготовки бакалавра.

Навчальна практика студентів є важливою складовою частиною навчального процесу. При проходженні навчальної практики студенти поглиблюють теоретичні знання, одержані в процесі вивчення загальних дисциплін в період другого курсу навчання, набувають уміння та практичні навички щодо роботи на електронному просвічую чому мікроскопі ЕМ-125 та оптичному мікроскопі Неофот-2. В період навчальної практики студент ознайомлюється з методиками виготовлення шліфів для оптичної та електронної мікроскопії. Проводить кількісний аналіз мікроструктури згідно нормативним документам (Держстандарт 1778, 5640).

Навчальна підготовка студентів здійснюється в рамках ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» з доступом до інтернет-ресурсів.

Програма розроблена відповідно до:

- Закону України від 17 січня 2002 року № 2984-III «Про вищу освіту»;
- Наказу Міністерства освіти України від 8 квітня 1993 року № 93 «Про затвердження Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України».

Організація практичної підготовки студентів регламентується:

- «Положенням про організацію практики студентів вищих навчальних закладів України», затвердженого наказом Міністерства освіти України № 93 від 08.04.93 р.;
- ОПП підготовки бакалавра за спеціальності 132 «Матеріалознавство»;

Згідно із навчальним планом тривалість навчальної практики студентів другого курсу спеціальності 132 «Матеріалознавство» становить 4 тижні (6 кредитів) - 20 робочих днів.

У Програмі розглядаються загальні питання організації, проведення і підведення підсумків навчальної практики студентів спеціальності 132 «Матеріалознавство».

1. Мета та завдання навчальної практики

Начальна практика для студентів другого курсу є складовою підготовки фахівців з матеріалознавства.

Предмет: питання дослідження структури матеріалів за допомогою методик оптичної та електронної мікроскопії, виготовлення зразків для мікроскопічних досліджень та обробка отриманих результатів з використанням ЕОМ.

Міждисциплінарні зв'язки: даний практикум тісно пов'язаний з такими дисциплінами як матеріалознавство, кристалографія, кристалохімія та мінералогія, прикладна механіка, опір матеріалів.

Мета: підготовка спеціалістів з області матеріалознавства шляхом засвоєння та поглиблення теоретичних знань, освоєння практичних навичок у сфері дослідження структури та властивостей матеріалів з використанням сучасних програмних продуктів та застосування їх при вирішенні прикладних завдань сучасного матеріалознавства.

Основні завдання: знайомство та отримання практичних навичок при роботі з металографічним мікроскопом Неофот-2 та електронним мікроскопом EM-125K, виготовлення мікро шліфів для кількісного аналізу структури металів, обробка результатів досліджень з використанням комп'ютерної техніки.

2. Освітньо-кваліфікаційні вимоги до практики

За результатами проходження навчальної практики студенти повинні

знати:

- методики та устаткування, що застосовуються при готуванні зразків для оптичного мікроскопу Неофот-2 та електронного мікроскопу EM-125K при дослідженні структури прямим та непрямим методами;
- принцип роботи оптичного та електронного мікроскопу;
- існуючі Держстандарти щодо проведення кількісного аналізу мікроструктури металів;
- правила використання формул та графіків у Microsoft Excel для обробки та аналізу даних;

вміти:

- працювати на оптичному мікроскопі Неофот-2;
- готувати зразки з обраних для дослідження марок сталей для кількісного та якісного металографічного аналізу на мікроскопі Неофот-2 (шліфування зразків на наждачному папері з безперервним водяним охолодженням, полірування зразків з використанням алмазної пасту дисперсністю 3-10 мкм та травлення в різноманітних реактивах для виявлення особливостей структури);
- проводити кількісну оцінку досліджуваних зразків;
- користуватися таблицею переведення твердості металів в різних шкалах: HRA, HRC, HB, HV, HSD;
- виконувати креслення нескладних вузлів та пристроїв із застосуванням системи ЕСКД, ДСТУ, ТУ, тощо;
- проводити обробку та аналіз результатів досліджень з використанням Microsoft Excel;

- проводити захист звітів з навчальної практики.

3. Програмний зміст практики

Зміст навчальної практики студентів визначається переліком і тематикою навчальних дисциплін, які є обов'язковими для студентів напряму підготовки 132 «Матеріалознавство». Кількість часу, відведеного на опрацювання питань з кожного розділу практики, встановлюється керівником практики в залежності від завдання та бази даних, які підлягають аналізу.

Програма практики складена таким чином, щоб студент мав можливість цілеспрямовано ознайомитись і достатньо глибоко вивчити основні закони здійснення економічної діяльності, та вміти проводити всебічний аналіз отриманої інформації.

У період проходження практики студенти мають закріпити теоретичний матеріал, отримати знання та навички із систематизації аналізу отриманої інформації, визначення загальних тенденцій розвитку об'єкту дослідження. Окрім цього, студенти отримають навички, що знадобляться їм при виконанні та оформленні результатів досліджень у контрольних та курсових роботах за дисциплінам з учбового плану.

Під час проходження практики студент має ознайомитися з основними базами даних, виконати основні завдання практики та висвітлити основні результати роботи у звіті з навчальної практики за такими основними етапами:

- 1 етап. Оволодіння навичками роботи з оптичним мікроскопом Неофот-2.
- 2 етап. Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної та електронної мікроскопії.
- 3 етап. Проведення кількісного металографічного аналізу мікроструктури досліджуваних марок сталей.
- 4 етап. Обробка зібраного матеріалу з використанням комп'ютерної техніки та складання звіту.

Деталізація та подальша конкретизація напрямку дослідження здійснюються під час проведення індивідуальних консультацій з керівником практики та викладачами профільюючої кафедри.

4. Тематичний план початкової практики

Проміжний звіт	Тема	Обсяг годин	Навч. тиж-день	Вид підсумкового контролю
Проміжний контроль 1	Оволодіння навичками роботи з оптичним мікроскопом Неофот-2	30	44	Звіт
Проміжний контроль 2	Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної та електронної мікроскопії	40	45	Звіт
Проміжний контроль 3	Проведення кількісного металографічного аналізу мікроструктури досліджуваних марок сталей	20	46	Звіт
Проміжний контроль 4	Обробка зібраного матеріалу з використанням комп'ютерної техніки та складання звіту	30	47	Звіт

5. Зміст навчальної практики

№ теми	Назва розділу (теми) та її зміст	Тривалість, годин
	Проміжний контроль 1	
1.1	Знайомство з основними блоками мікроскопу Неофот-2	8
1.2	Регулювання збільшення на мікроскопі	4
1.3	Вибір освітлення для досліджень зразків	4
1.4	Ознайомлення з граничними режимами роботи мікроскопу	4
1.5	Блок живлення	4
1.6	Можливості фотозйомки структури матеріалів	2
1.7	Правила та умови зберігання мікроскопу	2
1.8	Правила безпеки при роботі з мікроскопом	2
	Разом за розділом:	30

Проміжний контроль 2		
2.1	Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної мікроскопії	6
2.2	Шліфування зразків на наждачному папері з безперервним водяним охолодженням	4
2.3	Полірування зразків з використанням алмазної пасти дисперсністю 3-10 мкм	4
2.4	Травлення в різноманітних реактивах для виявлення особливостей структури	6
2.5	Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для електронної мікроскопії	6
2.6	Методика виготовлення реплік	4
2.7	Методика виготовлення фольг	4
2.8	Користування таблицею переведення твердості металів в різних шкалах: HRA, HRC, HB, HV, HSD	4
2.9	Захист інформації	2
Разом за розділом:		40
Проміжний контроль 3		
3.1	Кількісний та якісний металографічний аналіз	2
3.2	Визначення площі елементів структури	2
3.3	Визначення середнього діаметру зерна	2
3.4	Визначення середньої площі зерна	4
3.5	Визначення кількості зерен металу на одиниці площі	4
3.6	Балова оцінка різних структур металів	2
3.7	Визначення вмісту перліту в сталі за лінійним методом Розиваля	2
3.8	Визначення вмісту перліту в сталі за крапковим методом Глаголева	2
Разом за розділом:		20
Проміжний контроль 4		
4.1	Основні принципи грамотного створення звіту	4
4.2	Обробка зібраного під час практики матеріалу	2
4.3	Вибір та створення шаблону звіту	2
4.4	Робота з текстом в форматі Word	4
4.5	Збереження звіту в потрібному форматі	4
4.6	Підготовка до контрольних завдань для оцінки знань студентів	10
4.7	Оформлення звіту на основі виконаних протягом навчальної практики завдань	4
Разом за розділом:		30
Усього:		120

6. Календарний графік проходження навчальної практики

Згідно з навчальним планом практика проводиться протягом 4 тижнів - 20 робочих днів. Період практики розподіляється за темами. Керівник навчальної практики в перший день практики складає календарний план (графік) для кожного студента.

У графіку вказують періоди, протягом яких студент повинен засвоїти окремі теми програми практики.

Розподіл кількості днів за темами проходження навчальної практики наведено у таблиці.

Тематичний план і наближений графік проходження навчальної практики

№ з/п	Назва теми	Термін виконання (кількість днів)
1	Оволодіння навичками роботи з оптичним мікроскопом Неофот-2	5
2	Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної та електронної мікроскопії	7
3	Проведення кількісного металографічного аналізу мікроструктури досліджуваних марок сталей	3
4	Обробка зібраного матеріалу з використанням комп'ютерної техніки та складання звіту	5
	Разом:	20

7. Форми і методи контролю

Робота практиканта з виконання програми практики контролюється викладачем кафедри, який є керівником практики.

По закінченні практики керівник практики виставляє в залікову книжку загальну оцінку (максимальна сума балів - 100), яка характеризує обсяг знань і навичок, отриманих студентом за час проходження практики.

Звільнення від практики за сімейними обставинами або іншими поважними причинами на один або декілька робочих днів допускається виключно за заявою практиканта та з дозволу керівника та завідувача кафедри. Загальний контроль за ходом навчальної практики здійснює керівник практики.

Індивідуально-груповий контроль здійснює керівництво кафедри.

Поточний контроль передбачає облік ходу навчальної практики. Кінцевою формою контролю є захист звіту з практики на кафедрі.

8. Вимоги до оформлення звіту про практику

За результатами проходження навчальної практики студент-практикант повинен скласти звіт.

До складу звіту входять: титульний лист, зміст, вступ, завдання практики, теоретична частина, практична частина, висновки, список використаної літератури,

додатки.

Всі додатки до звіту повинні бути пронумеровані.

Звіт має містити відомості про виконання студентом усіх розділів програми практики та індивідуального завдання, мати висновки стосовно конкретної проблеми. За кожним з розділів програми практики повинні наводитися аналітичні викладки та описаний хід виконання робіт з відповідним графічним матеріалом. Для обґрунтування висновків обов'язковим є застосування статистичних методів дослідження. Дані кожної таблиці мають бути проаналізовані в тексті з відповідними висновками.

До звіту обов'язково додається список використаної наукової літератури, нормативно-правових джерел, додатки у вигляді статистичного та фактичного матеріалу.

9. Підведення підсумків практики

Загальною формою звітності студента про практику є подання письмового звіту, підписаного та зареєстрованого у встановленому кафедрою порядку.

Практикант подає звіт про практику на кафедру не пізніше, ніж через два календарні дні після закінчення практики.

Переданий на кафедру звіт перевіряється керівником практики. Якщо за результатами перевірки звіту встановлено його відповідність вимогам факультету, звіт рекомендується до захисту.

У випадку виявлення невиконаних робіт, невідповідності вимогам факультету, звіт направляється на доопрацювання студенту шляхом здійснення напису на титульному аркуші «на доопрацювання» безпосереднім керівником та завіряється його підписом з позначенням дати здійснення підпису.

Оцінка звіту визначається з урахуванням своєчасності подання необхідних документів з практики, якості підготовленого звіту, виконання індивідуального завдання, рівня знань та захисту студента.

Оцінка за практику фіксується вноситься в заліково-екзаменаційну відомість та в залікову книжку студента й враховується при визначенні середнього балу студента, розміру стипендії разом з оцінками за результатами підсумкового семестрового контролю.

В разі неподання звіту, виконаного індивідуального завдання, характеристики або інших обов'язкових документів, або одержання незадовільної оцінки за результатами захисту практики студент направляється на повторне проходження практики та має право на повторний захист протягом 30 днів семестру після закінчення календарного плану практики.

У разі остаточної незадовільної оцінки вирішується питання про неможливість подальшого виконання студентом навчального плану.

Підсумки навчальної практики обговорюються на засіданні кафедри, а загальне підведення підсумків практики здійснюється на засіданнях Вченої ради факультету.

10. Критерії оцінювання результатів практики

Підсумкова оцінка знань, умінь та навичок студента, набутих на навчальній практиці, встановлюється за 100-бальною шкалою.

Оцінка проходження навчальної практики складається із суми балів, які

визначаються керівником практики та включають в себе оцінюванні виконаних завдань практики (максимальна сума - 80 балів), та за підсумком усного захисту основних положень, які входять до програми практики (максимально - 20 балів).

Під час захисту звіту про практику керівник уважно розглядає зміст звіту про практику, виставляє бали за зміст кожного розділу, після чого задає студентіві усні запитання, які дозволяють оцінити розуміння студентом викладених у змісті звіту про практику положень.

Шкала балів, які враховуються при виставленні підсумкової оцінки за навчальну практику

№ з/п	Тема	Кількість балів
1	Оволодіння навичками роботи з оптичним мікроскопом Неофот-2	0-20
2	Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної та електронної мікроскопії	0-20
3	Проведення кількісного металографічного аналізу мікроструктури досліджуваних марок сталей	0-20
4	Обробка зібраного матеріалу з використанням комп'ютерної техніки та складання звіту	0-20
5	Захист звіту	0-20
	Разом:	0-100

Критерії оцінки розділів звіту про практику (за кожний розділ)

1. Найвища якість розділу звіту повинна відповідати наступним вимогам:

- повне та вичерпне викладення змісту роботи, яка проводилася студентом під час опрацювання відповідного розділу;
- повний склад додатків, які вимагаються відповідним розділом практики;
- актуальність і достовірність поданої у звіті інформації.

2. Посередня якість розділу звіту визначається у випадку наявності хоча б одного із зазначених нижче пунктів:

- неповне викладення змісту роботи або неповна відповідність змісту роботи вимогам програми практики (50-75% охоплення зазначених у програмі проходження практики за відповідною дисципліною питань);
- неповний склад додатків, які вимагаються відповідним розділом практики (50-75% необхідних додатків);
- неактуальність поданої у звіті інформації (подання інформації за період, що передреує терміну проходження студентом практики).

3. Незадовільна якість розділу звіту (оцінюється в 0 балів) визначається у випадку, якщо наявний хоча б один із зазначених нижче пунктів:

- одночасно присутні два чи більше критеріїв, що відповідають оцінці посередньої якості розділу;
- неповне викладення змісту роботи або неповна відповідність змісту роботи вимогам програми практики (менше 50% охоплення зазначених у програмі проходження

практики за відповідною дисципліною питань);

- неповний склад додатків, які вимагаються відповідним розділом практики (менше 50% необхідних додатків);
- недостовірність поданої у звіті інформації.

Критерії оцінки захисту звіту про практику

1. Найвища якість захисту звіту про практику, яка оцінюється в 20 балів, повинна відповідати таким вимогам:

- вільне володіння змістом роботи, яка проводилася на практиці;
- повне знання відповідного теоретичного матеріалу;
- уміння студента відповідати на проблемні питання, пов'язані із змістом роботи на ділянках, передбачених програмою практики.

2. Посередня оцінка (1-19 балів) за захист звіту про практику виставляється у наступних випадках:

- немає відповідності хоча б одному з пунктів, зазначених вище, або якщо:
 - при розкритті змісту питання в цілому правильно за зазначеними вимогами зроблені значні помилки під час визначення терміну прийняття чи назви змісту в цілому правильно зазначеного інструктивного матеріалу.

3. Захист звіту оцінюється в 0 балів, якщо:

- відносно відповіді на найвищий бал не зроблено розкриття двох чи більше пунктів, зазначених у вимогах до нього;
- одночасно наявні обидва типи недоліків, які окремо характеризують критерій посередньої оцінки;
 - характер відповідей дає підставу стверджувати, що студент який захищає звіт про практику, неправильно зрозумів зміст практики і тому не відповідає на питання по суті, припустився грубих помилок у змісті відповіді.

Під час оцінки оформлення звіту з практики в цілому додатково враховуються і впливають на загальну суму балів допущені недоліки та помилки, якими вважаються:

- неохайне оформлення роботи (вживання неприйнятних скорочень, рукописний варіант звіту, незрозумілий почерк);
- помилки в оформленні звіту про практику порівняно з діючими вимогами;
- помилкові статистичні та аналітичні дані, якщо розмір помилки незначний і в цілому не впливає на висновки, які зроблено у звіті.

Під час оцінки звіту про практику в цілому додатково враховується і впливає на загальну суму балів результуюча оцінка, виставлена керівником практики, яка залежить від дисциплінованості студента під час проходження практики, дотриманні ним графіка і змісту проходження практики.

Мінімальна оцінка з урахуванням усіх можливих недоліків - 0 балів.

Студент-практикант, котрий не виконав програму практики та отримує незадовільну оцінку при захисті звіту про практику, не допускається до подальшого виконання навчального плану.

11. Перелік контрольних завдань для оцінки знань студентів

1. Знайомство з основними блоками мікроскопу Неофот-2.
2. Регулювання збільшення на мікроскопі.

3. Вибір освітлення для досліджень зразків.
4. Ознайомлення з граничними режимами роботи мікроскопу.
5. Блок живлення.
6. Можливості фотозйомки структури матеріалів.
7. Правила та умови зберігання мікроскопу.
8. Правила безпеки при роботі з мікроскопом.
9. Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для оптичної мікроскопії.
10. Шліфування зразків на наждачному папері з безперервним водяним охолодженням.
11. Полірування зразків з використанням алмазної пасту дисперсністю 3-10 мкм.
12. Травлення в різноманітних реактивах для виявлення особливостей структури.
13. Ознайомлення з методиками виготовлення шліфів для електронної мікроскопії.
14. Методика виготовлення реплік.
15. Методика виготовлення фольг.
16. Користування таблицею переведення твердості металів в різних шкалах.
17. Кількісний та якісний металографічний аналіз.
18. Визначення площі елементів структури.
19. Визначення середнього діаметру зерна.
20. Визначення середньої площі зерна.
21. Визначення кількості зерен металу на одиниці площі.
22. Балова оцінка різних структур металів.
23. Визначення вмісту перліту в сталі за лінійним методом Розиваля.
24. Визначення вмісту перліту в сталі за крапковим методом Глаголева.

Рекомендована література

Базова:

1. В.І. Большаков, О.Ю. Береза, В.І. Харченко. Матеріалознавство. – Дніпропетровськ: 2000. - 290с.
2. Уманский Я.С., Скаков Ю.А. Физика металлов. Атомное строение металлов и сплавов. – М.: Атомиздат, 1978. – 352 с.
3. М.В. Белоус, М.П. Браун. Физика кристаллов. – К: Выща школа, 1986. – 343 с.
4. Павлов П.В., Хохлов А.В. Физика твердого тела: – М.: Высшая школа, 2000. – 494 с.
5. Б.Н. Бушманов, Ю.А. Хромов. Физика твердого тела.- М.: Высшая школа, 1971, -224с.
6. Л.С. Кривуша, В.И. Большаков. Кристаллография, кристаллохимия и минералогия. Учеб. пособие – Днепропетровск: Gaudeamus, 2002. – 232 с.

Допоміжна:

1. Середя Б.П. Теория строения жидкого, кристаллического и аморфного состояния вещества. – Запорожье: ЗГТУ, 2003. -206с.
2. Дж. Блекмор. Физика твердого состояния. – М.: Металлургия, 1972. - С. 298-316.
3. А.П. Чупахин. Общая химия. Химическая связь и строение вещества. – Новосибирск: Учебное пособие, 2003. - 168с.

Інтернет- джерела:

1. <http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html>
2. <http://www.scientific.ru/journal/news/0503/n110503.html>
3. <http://ns.crvs.ras.ru/nccg/REPORTS/csvu1.html>
4. <http://www.zatevalov.h1.ru/metod2.htm>

Додаток А до
Положення про
проведення практики
ДВНЗ ПДАБА

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА
АРХІТЕКТУРИ»**

Ка ф е д р а матеріалознавства та обробки матеріалів
(повна назва кафедри)

ЗВІТ З НАВЧАЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

для спеціальності

132 «Матеріалознавство»

(шифр та назва спеціальності/напрямку підготовки)

Виконав

(ПІБ)

Група: _____
(шифр групи)

Перевірив

_____ (посада, ПІБ)

м. Дніпро - 20