

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені ІВАНА ФРАНКАКафедра (циклова комісія) фізики твердого тіла

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

В. о. декана фізичного факультету

Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

“ ” 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**ВИРОБНИЧА (ПЕРЕДДИПЛОМНА) ПРАКТИКА**освітній рівень другий (магістерський)галузь знань 10 Природничі науки
(шифр і назва галузі знань)спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація _____

освітня програма Прикладна фізика та наноматеріалиФакультет фізичний

Робоча програма Виробнича (переддипломна) практика для студентів
(назва навчальної дисципліни)
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали.

Розробники: кандидат фізико-математичних наук, старший дослідник, доцент
кафедри фізики твердого тіла Турко Б. І.

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

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри (циклової комісії) фізики
твердого тіла

Протокол від “ 25 ” серпня 2023 року № 1

Завідувач кафедри (голова циклової комісії) фізики твердого тіла


(підпис) Володимир КАПУСТЯНИК

1. Опис практики

Найменування показників	Галузь знань, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма здобуття освіти	
Кількість кредитів – 10,5	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Загальна кількість годин – 315	Освітній рівень: <u>другий (магістерський)</u>	Рік підготовки	
		2-й	-й
		Семестр	
		3-й	-й
Тижневих годин для денної форми здобуття освіти : самостійної роботи студента – <u>45</u>	Спеціальність: <u>105 Прикладна фізика та наноматеріали</u> (шифр і назва)	Лекції	
		год.	год.
		Практичні, семінарські	
		год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		315 год.	год.
		Індивідуальні завдання:	
		год.	
Вид контролю: (екзамен/залік)			
диф. залік			

Співвідношення кількості годин самостійної і індивідуальної роботи до аудиторних занять становить (%):

для денної форми здобуття освіти – 100 %

для заочної форми здобуття освіти –

2. Мета та завдання практики

Мета – оволодіння студентами сучасними методами, навичками, вміннями та способами організації праці майбутньої професійної діяльності, формування у них на базі одержаних в Університеті знань професійних навичок та вмінь для прийняття самостійних рішень під час роботи в конкретних суспільно-економічних умовах, виховання потреби систематично поповнювати свої знання і творчо їх застосовувати в практичній діяльності.

Завдання – здобуття студентами навичок самостійної ініціативної науково-практичної діяльності з напрямку своєї майбутньої професії, отримання, збір та накопичення матеріалів і інформації необхідної для виконання магістерської роботи. Для цього під час проходження практики студенту необхідно засвоїти методи пошуку першоджерел з відповідної тематики, зокрема, використання бібліографічних показників, каталогів тощо, в тому числі через систему Internet. В процесі роботи в наукових лабораторіях та опрацювання наукової літератури практикантам необхідно навчитись ставити і вирішувати наукові проблеми. Результати практики використати під час написання магістерської роботи.

Загальні компетентності (ЗК):

- ЗК 1.** Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 2.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 4.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 5.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 6.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 7.** Здатність працювати в команді.
- ЗК 8.** Навички міжособистісної взаємодії.
- ЗК 9.** Здатність працювати автономно.
- ЗК 10.** Навики здійснення безпечної діяльності.
- ЗК 11.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК 12.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

- СК 1.** Здатність виконувати аналіз спеціальної літератури, формулювати постановку наукової або науково-технічної задачі, обирати методи та методики наукових досліджень та науково-технічних розробок у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
- СК 2.** Здатність оптимально визначити матеріальні засоби, необхідні для проведення наукового дослідження або науково-технічної розробки (матеріали, апаратура, обладнання, обчислювальна техніка та інше).
- СК 3.** Здатність аналізувати отримані результати, презентувати їх фахівцям у даній галузі, оформлювати наукові статті та науково-технічні звіти.
- СК 4.** Здатність відповідно до поставленої задачі виконувати науково-технічні розробки в галузі прикладної фізики та наноматеріалів.
- СК 5.** Здатність самостійно опановувати нову апаратуру та технології, в тому числі із суміжних галузей, для розв'язання виробничих задач.
- СК 6.** Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристроїв та процесів.

СК 7. Здатність організувати освітній процес з дотриманням норм і правил академічної доброчесності, аналізувати, оцінювати і корегувати діяльність його суб'єктів.

Після завершення практики студент повинен

знати: методи пошуку першоджерел з відповідної тематики, зокрема, з використанням бібліографічних показників, каталогів тощо, в тому числі і через систему Internet.

вміти: ставити і вирішувати наукові проблеми та їх фізично обґрунтовувати; результати практики використати під час написання магістерської роботи.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Використовувати знання в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, інформаційних технологій для виконання наукових досліджень та розв'язання виробничих задач.

ПРН 2. Знаходити та аналізувати наукову та науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики та наноматеріалів із вітчизняних та зарубіжних джерел, в тому числі з використанням сучасних пошукових систем.

ПРН 3. Вміти обговорювати та знаходити прогресивні та інноваційні рішення проблем і завдань при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Встановлювати та аргументувати нові залежності між параметрами та характеристиками фізичних систем.

ПРН 5. Ефективно працювати як індивідуально, так і в складі команди, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

ПРН 6. Коректно формулювати професійні висновки, апробувати їх та доносити до аудиторії різного фахового рівня, використовуючи сучасні методики наукової та технічної комунікації українською та іноземними мовами.

ПРН 7. Мати розуміння спеціальних математичних методів та інформаційних технологій та навички їхнього застосування для здійснення досліджень та/або інновацій у галузі прикладної фізики та наноматеріалів.

ПРН 8. Вміти використовувати сучасну фізичну апаратуру та обладнання, оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.

3. Організація проведення практики

Виробнича (переддипломна) практика студентів-магістрантів фізичного факультету проводиться згідно з наказом Міністерства освіти і науки України №93 від 8 квітня 1993 р., наказом ректора Львівського національного університету імені Івана Франка та навчальним планом для спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали другого (магістерського) рівня вищої освіти (освітньо-професійна програма) протягом семи тижнів з 29 вересня до 16 листопада календарного року у наукових лабораторіях кафедр фізичного факультету, інших ЗВО або наукових установ різного підпорядкування під керівництвом досвідчених наукових керівників – викладачів кафедр фізичного факультету.

Програма виробничої (переддипломної) практики передбачає гармонійне поєднання теоретичних знань, одержаних студентами під час вивчення нормативних та вибіркових дисциплін професійного спрямування та практичних навиків, набутих під час виконання лабораторних практикумів, курсових робіт та занять в наукових гуртках кафедр.

Загальне керівництво виробничою (переддипломною) практикою здійснює визначений викладач кафедри – керівник практики. Керівництво практикою на робочому місці здійснює науковий керівник студента, керівник кваліфікаційної (магістерської) роботи. Допускається спільне керівництво аспірантами та науковими співробітниками кафедр (консультанти).

Об'єкти дослідження підбирає керівник практики на робочому місці з урахування теми кваліфікаційної (магістерської) роботи. Конкретні завдання та терміни їхнього виконання студентами-практикантами визначають керівники практики залежно від теми наукового дослідження і терміну проходження практики.

Опрацювання зібраної наукової інформації здійснюється за рахунок часу, відведеного для практики, та самостійної роботи. Тривалість робочого тижня становить 30 год. Під час проходження виробничої (переддипломної) практики на студентів поширюються правила внутрішнього розпорядку Університету. Початок робочого дня під час практики – о 9⁰⁰ год, завершення – о 15⁰⁰ год.

На завершення виробничої (переддипломної) практики студенти складають звіти, захист яких проводиться після завершення практики на засіданні комісії.

4. Бази практики

Виробнича (переддипломна) практика студентів фізичного факультету спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали другого (магістерського) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-професійною програмою, проводиться у міжфакультетських лабораторіях університету, науково-дослідних лабораторіях кафедр фізики твердого тіла, фізики металів та загальної фізики. Студенти факультету також можуть проходити практику в науково-дослідних установах України та у вітчизняних/закордонних навчальних закладах, з якими є відповідні договори про співпрацю.

Керівник від бази практики організовує та забезпечує проведення екскурсій загально-ознайомлюючого характеру, мета якої полягає у надбанні студентами найбільш повної уяви про базу практики, її структуру, взаємодію її окремих підрозділів, діючу систему управління.

5. Зміст практики

Теми, індивідуальне завдання та календарний план проходження виробничої (переддипломної) практики формуються з урахуванням напрямків науково-дослідної роботи викладачів кафедр фізичного факультету, затверджених тем магістерських робіт, уже виконаних та захищених курсових робіт, а також доробків студентів, які протягом терміну навчання займалися науковою роботою. Для надання можливості вибору студентами теми дослідження та з метою формування у майбутнього практиканта відповідальності за результати практики

на кафедрах заздалегідь формують переліки тем, які відповідають головним науковим напрямкам кафедр.

Кафедра фізики твердого тіла:

- фазові переходи в кристалічних фероїках;
- кристалооптична метрологія;
- спектроскопія конденсованого стану;
- фізика і технологія наноструктур;
- теорія електронних та коливних спектрів кристалічних і аморфних матеріалів;
- теорія дефектів у топологічно неупорядкованих системах;
- оптичні властивості і зонно-енергетична структура кристалів і нанорозмірних об'єктів;
- екзоелектронна емісія;
- транспорт низькоенергетичних електронів у діелектриках.

Кафедра фізики металів:

- структура та фізичні властивості металевих розплавів;
- фізика тонких плівок та наносистем;
- електронна структура інтерметалідів;
- фізика карбонових частинок і нанокмпозитів на їх основі;
- теоретичні та комп'ютерні методи у фізиці металів та новітніх сплавів.

Кафедра загальної фізики:

- спектрально-люмінесцентні дослідження сцинтиляційних матеріалів, люмінофорів і кристалів;
- моделювання кінетичних ефектів у напівпровідниках з непараболічним законом дисперсії та розрахунок електронної енергетичної структури кристалів;
- оптичні та електрофізичні властивості провідних полімерів, спряжених поліаренів, композитних полімерних матеріалів з диспергованими неорганічними наночастинками;
- високоточна поляриметрія істотно анізотропних кристалів;
- рефрактивні параметри механічно вільних й затиснутих одновісними тисками кристалічних фероїків;
- фазові перетворення у кристалічних діелектриках та фізика несумірних фаз.

Студенти-практиканти під час проходження виробничої (переддипломної) практики використовують підручники, навчальні посібники, довідники, покажчики тощо. Серед допоміжної літератури на кожній із кафедр фізичного факультету розроблено відповідні методичні рекомендації. Пошук наукової інформації в Інтернеті проводиться через автоматизовані комп'ютерні системи пошуку та бази наукових публікацій Scopus, Web of Science тощо.

Для досягнення поставленої мети і завдань виробничої (переддипломної) практики необхідним є:

чітка організація проведення практики;

заходи по створенню необхідних умов студентам – практикантам на робочих місцях, а також по охороні праці;

контроль за виконанням студентами правил трудового розпорядку та поставлених завдань;

заходи по організації додаткових занять (конференції), з метою поточного контролю проходження практики.

Під час проходження практики студент повинен суворо дотримуватись правил внутрішнього розпорядку установи, де проводиться практика; виконувати всі вказівки та розпорядження керівника практики від установи та службових осіб, відповідальних за дотримання вимог техніки безпеки і промсанітарії; дотримуватись графіку проходження практики; виконувати в повному обсязі індивідуальні завдання; своєчасно робити записи в щоденнику практики, а за результатами практики оформити звіт з дотриманням прийнятих вимог.

Практика проводиться у відповідності з календарним графіком проходження практики, який передбачає наступні заходи:

№ з/п	Назва заходу
1.	Організаційна конференція
2.	Інструктаж з охорони праці, ознайомлення з лабораторіями, де проходитиме практика
3.	Ознайомлення з діяльністю підрозділів бази практики та робота за індивідуальним завданням
4.	Написання та захист звіту

6. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуальних завдань здійснюється в конкретних установах проходження практики у відповідності з профілем установи та тематикою завдання. Індивідуальні завдання на практику складаються керівником практики разом з керівником магістерської роботи.

В процесі проходження практики зміст індивідуальних завдань може конкретизуватися і уточнюватися. Матеріали, отримані студентом під час виконання індивідуального завдання, в подальшому використовуються для виконання магістерської роботи.

Індивідуальні завдання видаються студентам з метою надбання студентами під час практики умінь та навичок самостійного розв'язання наукових та виробничих завдань.

7. Методи навчання

Під час практики використовуються такі методи навчально-пізнавальної діяльності як: інструктаж, розповідь, пояснення, бесіда, ілюстрування, демонстрування, робота з літературними джерелами, самостійне спостереження із залученням загально-логічних методів (аналіз і синтез, узагальнення, конкретизація, екстраполяція, систематизація, класифікація).

Так само використовуються методи науково-дослідної діяльності: проведення експериментальних досліджень з дотриманням усіх вимог та правил

техніки безпеки, оброблення та інтерпретація одержаних результатів, укладання таблиць, оформлення рисунків, графіків, діаграм, наукова дискусія.

8. Методи контролю

Студенти повинні знати, що на базах практики існує установлений режим праці, можливий контроль початку та закінчення роботи, правила ведення поточних записів та складання підсумкового звіту з практики. Дотримання вимог внутрішнього розпорядку баз практики є обов'язковими для студента. Обов'язковим також є ведення щоденника практики.

Контроль зі сторони вузу здійснюється керівником практики, представниками ректорату та відповідної інстанції. Контролюючий зобов'язаний приймати оперативні заходи для усунення виявлених недоліків.

Під час практики ведеться щоденник практики за затвердженою формою. Керівник від бази практики щоденно контролює ведення робочого зошита з протоколами дослідів і щоденник практиканта. Керівник практики контролює засвоєння теоретичного та практичного матеріалу практикантом у співбесідах. Можливі інші форми контролю, як тестові опитування. Оцінка роботи кожного магістра проводиться відповідно до виконаного обсягу і якості роботи.

9. Вимоги до звіту

У звіті про практику повинно бути коротко і конкретно описана робота, особисто виконана студентом на базі практики у відповідності до індивідуального завдання. Він повинен містити наступні розділи:

Вступний розділ, у якому обґрунтовується мета та індивідуальні завдання практики.

Оглядовий розділ, в якому аналізується стан проблеми.

Практичний розділ, в якому описана робота, виконана студентом на базі практики та викладені основні результати.

У висновках подається узагальнений аналіз результатів практики.

Список джерел інформації (мовою оригіналу), використаних студентом під час практики.

Звіт про практику може бути друкований на комп'ютері або написаний від руки чітким розбірливим почерком літературною українською мовою. Загальний об'єм звіту до 20 сторінок на листках формату А4. Складений студентом звіт повинен мати наскрізну нумерацію сторінок. Аркуші сторінок повинні бути зшиті.

10. Підведення підсумків практики

Для підведення підсумків практики завідувачем кафедри призначається комісія, яка заслуховує звіт студента про практику на підсумковій конференції та приймає рішення про залік практики. Для цього студент повинен представити комісії письмовий звіт та щоденник практики з відмітками про виконання індивідуальних завдань практики та відгуком керівника на базі практики. Оцінка практики проводиться у формі диференційованого заліку відповідно до шкали оцінювання знань студентів. Захист звітів про проходження виробничої (переддипломної) практики студенти здійснюють в усній формі на засіданні

кафедри чи спеціально створеної комісії. Захист звіту повинен супроводжуватись презентацією отриманих результатів. Для представлення результатів студентові відводиться до 10 хв.

Диференційований залік з практики враховується нарівно з іншими оцінками, які характеризують успішність студента. Результати складання заліків з практики заносяться в екзаменаційну відомість та проставляються у заліковій книжці студента. Студент, що не виконав програму практики і отримав незадовільний відгук на базі практики або незадовільну оцінку при складанні заліку чи не представив до вказаного терміну звіту, а також у випадку несумлінного відношення до практики (порушення графіку проходження, термінів поетапної звітності), порушення дисципліни або виявлення на захисті повної невідповідності до вирішення завдань, направляється на практику вдруге в період канікул або відраховується з університету.

Розподіл балів, які отримують студенти

Вид роботи	Оцінююча особа	Кількість балів
Відвідування практики та виконання завдань керівника практики на робочому місці	Керівник практики на робочому місці	0–50
Виконання індивідуального завдання	Керівник практики від кафедри	0–10
Оформлення звіту про практику	Керівник практики від кафедри	0–15
Захист практики	Члени кафедри (комісія)	0–25
ЗАГАЛОМ		51–100

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
A	90 – 100	відмінно	зараховано
B	81-89	добре	
C	71-80		
D	61-70		
E	51-60	задовільно	
FX	21-50	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
F	0-20	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Офіційний веб-портал <http://www.lnu.edu.ua>.
2. Необмежений доступ до мережі Інтернет.
3. Наукова бібліотека, читальні зали.
4. Дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів.
5. Система дистанційного навчання: хмарний продукт “Microsoft Office 365” із доступом до безкоштовних хмарних офісних сервісів (корпоративної електронної скриньки, сервісу командної роботи “Microsoft Teams”).
6. Електронний каталог Наукової бібліотеки університету.
7. Інформаційна система “Dekanat”.
8. Доступ до баз даних “Scopus”, “Web of Science”.