

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико - технічних та комп'ютерних наук
Кафедра термоелектрики та медичної фізики

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового інституту
фізико-технічних та комп'ютерних наук

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

09 серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

Науково-дослідна практика
(обов'язкова)

Освітньо-професійна програма Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський)

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання Українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма **Науково-дослідної практики** складена відповідно до освітньо-наукової програми «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 6 від «26» травня 2022 року).

Розробник:

Константинович Іван Аурелович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

В.о. завідувача кафедри

К. 94 Кобилянський Р.Р.

Схвалено методичною радою ННІФТКН

Протокол № 1 від 09 серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІФТКН

[Підпис] Козярський І.П.

ВСТУП

Програма науково-дослідної практики підготовки студентів за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали є основним навчально-методичним документом, який визначає всі аспекти проведення даної практики. Вона забезпечує єдиний комплексний підхід до організації, змісту і термінів науково-дослідної практики, забезпечує системність, неперервність та послідовність отримання практичних знань та умінь студентів практикантів.

На кафедрі термоелектрики та медичної фізики навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, для освітнього рівня «бакалавр», спеціальності 105 "Прикладна фізика та наноматеріали" студенти проходять такі практики:

II семестр – Ознайомча практика тривалістю 2 тижні (2 кредити ЄКТС).

VI семестр – Технологічна практика тривалістю 3 тижні (4 кредити ЄКТС).

VIII семестр – Науково-дослідна практика тривалістю 4 тижні (4 кредити ЄКТС).

Тобто науково-дослідна практика має логічне узгодження і послідовний розвиток практичних навичок студентів, починаючи від засвоєння найпростіших виробничих операцій та засвоєння азів прикладної фізики під час проходження ознайомчої практики, до можливості рішення складних теоретичних або практичних задач, на фінальному етапі науково-дослідної практики, на основі засвоєння новітніх технологій (технологічна практика) в галузі прикладної фізики та термоелектрики в тому числі. Практичні навички, отримані студентами у процесі проходження практик можуть бути використані як для вивчення інших освітніх компонент освітньо-професійної програми, так і при реалізації емпіричних завдань під час написання курсових робіт.

Студенти проходять науково-дослідну практику у встановлені навчальним планом терміни на базі Інституту термоелектрики НАНУ та МОНУ на основі укладених договорів, а також на базі інститутів та підприємств напрямок діяльності яких збігається зі спеціальністю 105 "Прикладна фізика та наноматеріали".

Перед початком проходження практики студенту видається щоденник, в який заносяться відомості про студента та завдання на практику (план практики), які попередньо узгоджуються з керівниками практики від ВНЗ і підприємства на якому проходить практику даний студент. Після виконання кожного конкретного завдання студент робить відповідний запис в щоденнику, а також записує свої зауваження та побажання щодо організації і проведення практики. Під час практики студенти повинні дотримуватися встановлених правил техніки безпеки та охорони праці на даному підприємстві.

Керівники практики забезпечують організацію і проведення практик відповідно до навчального плану, наскрізної і робочої програм практики, проводять інструктажі студентів та контролюють дотримання ними правил техніки безпеки під час проходження практики, оцінюють її результати відповідно до поданих студентами звітів згідно спеціальних критеріїв оцінювання, які приведені далі в робочій програмі.

МЕТА, ЗАВДАННЯ ПРАКТИКИ, КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКИМИ ПОВИНЕН ОВОЛОДІТИ ЗДОБУВАЧ ВИЩОЇ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

Метою науково-дослідної практики є розвиток практичних та наукових навичок в галузі прикладна фізика, оволодіння основами конструювання, приладобудування та обслуговування сучасної апаратури. Формування на базі практики, у практикантів, знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати отримані знання в практичній діяльності, для здобуття майбутньої професії.

Завдання практики

1. Ознайомлення студентів із організацією виробництва, режимом роботи і нормативними документами, що регламентують виробничі відносини на реальній посаді, яку він може обіймати.
2. Надати студенту знань та вмінь користування, як теоретичним, так і практичним апаратом, вміти правильно оцінювати результати теоретичних розрахунків, порівнювати їх з експериментальними даними.
3. Освоєння методології дослідження та розрахунку параметрів, отримання найоптимальніших конструкцій для виготовленні сучасних приладів.
4. Ознайомлення з актуальними та найперспективнішими конструктивними рішеннями у сучасному приладобудуванні.

Практика студентів передбачає органічне поєднання теорії та практики для одержання достатнього обсягу знань та умінь в даній галузі.

Пререквізити

Науково-дослідна практика має логічне узгодження і послідовний розвиток практичних навичок студентів, починаючи від засвоєння найпростіших виробничих операцій та засвоєння асів прикладної фізики під час проходження **«Ознайомчої практики»**, до можливості рішення складних теоретичних або практичних задач, на фінальному етапі науково-дослідної практики, на основі засвоєння новітніх технологій в галузі прикладної фізики та термоелектрики в тому числі, під час проходження **«Технологічної практики»**)

Компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти у процесі практики згідно з ОПП «Прикладна фізика та наноматеріали»

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні;
- ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії;

ЗК9. Здатність працювати автономно;

ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності;

ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Фахові компетентності спеціальності:

ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів;

ФК2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів;

ФК3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження;

ФК4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок;

ФК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій;

ФК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем;

ФК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності;

ФК8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.

Програмні результати навчання за спеціальністю:

РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики;

РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів;

РН3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики;

РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій;

РН5. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики;

РН6. Відшукувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації;

РН7. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики;

РН9. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефахівцям, аргументувати власну позицію;

РН10. Планувати й організовувати результативну професійну діяльність індивідуально і як

- член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів;
- PH11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні;
- PH12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ПРАКТИК

Загальна інформація

Назва практики	Рік	Семестр	Форма навчання	Тривалість практики	Кількість кредитів	Кількість годин	Форма контролю
Науково-дослідна	4	8	денна	4 тижні	4	120	Екзамен

Розподіл студентів на практику проводиться кафедрою. Готується проект наказу за 5 робочих днів до початку практики, який узгоджується з навчальним відділом.

У разі запровадження надзвичайної ситуації навчальні і виробничі практики проводяться у дистанційному режимі, із коригуванням програм їх проходження, баз практик, форм проведення та розробленням методики оцінювання та захисту результатів. У рамках змішаного режиму роботи офіційними є канали зв'язку зі студентами та керівниками практики: Moodle (основний), Viber, Google Meet, Zoom, електронна пошта, тощо.

Загальна структура змісту науково-дослідної практики

Загальні положення

- Озвучення мети, завдань та очікуваних результатів практики, критеріїв оцінювання
- Обговорення тривалості та етапів проходження практики
- Проходження інструктажів з техніки безпеки та охорони праці
- Отримання плану та щоденнику практики
- Ознайомлення з робочим місцем

Теоретична підготовка

- Вивчення наукової літератури за темою (проблематикою)
- Аналіз сучасного стану досліджуваної проблеми
- Формування гіпотези або дослідницьких питань

Організація та проведення дослідження

- Вибір методів дослідження
- Проведення експериментів або спостережень
- Збір, обробка та аналіз даних

Узагальнення результатів

- Інтерпретація отриманих даних
- Порівняння з попередніми дослідженнями
- Висновки та рекомендації

Оформлення результатів практики

- Написання звіту за результатами роботи
- Підготовка наукової статті або тез конференції (якщо передбачено)

- Презентація результатів перед керівником від підприємства та керівником від ВНЗ
- Захист практики

Форми і методи контролю

Відповідальність за організацію, проведення, поточний контроль і підведення підсумків практики покладається на завідуючого кафедрою та керівника практики, який визначається перед початком навчального року і яким визначаються завдання організації і методичного забезпечення практики.

Керівник практики від кафедри під час проведення практики зобов'язаний постійно контролювати забезпечення нормальних умов праці студентів і проведення з ними обов'язкових інструктажів з охорони праці і техніки безпеки; за потреби надавати студентам-практикантам методичну допомогу у вирішенні задач, поставлених програмою практики.

На всіх етапах проходження практики здобувачі вищої освіти отримують індивідуальні консультації у своїх керівників. Обов'язковим для здобувача вищої освіти є ведення щоденника практики встановленого зразка, в якому ним послідовно висвітлюються всі етапи роботи і форми контролю, і який додається до звіту з практики. Упродовж навчальної практики з боку керівників забезпечується безперервний контроль її ефективності. По закінченню практики студенти надають на кафедру звітну документацію. На підставі поданих документів і характеристик керівник проводить оцінювання. Оцінка за практику виставляється за підсумком результатів проведення відповідного завдання практики (рівень теоретичного обґрунтування і якість творчих робіт). Оцінка виставляється керівником практики з урахуванням результатів роботи за звітом, характеристикою з місця проходження практики, якістю продемонстрованих студентом вмінь і навичок, а також рівня його професійної компетенції, виявленого у процесі проходження практики.

Методи контролю:

- бесіда / опитування про проходження практики;
- перевірка документації практики (щоденник, звіт);
- стандартизований контроль.

Індивідуальні завдання

Під час практики студент повинен ознайомитись з режимом роботи і нормативними документами, що регламентують виробничі відносини на підприємстві. На протязі тижня повинен скласти індивідуальний план роботи і погодити його з керівником практики від підприємства.

Індивідуальні завдання мають бути складені таким чином, щоб студент міг проявити самостійність в вирішенні практичних завдань. Формулювання індивідуального завдання повинно мати спрямованість на вирішення конкретної задачі.

Науково-дослідна практика передбачає застосовування отриманих базових і спеціальних знань для рішення конкретних науково-дослідних, інформаційно-пошукових, дослідно-конструкторських і виробничих завдань; систематизацію, розширення й закріплення професійних знань, формування умінь ставити завдання, аналізувати отримані результати й робити висновки, розвиток навичок самостійної науково-дослідної роботи, розвиток професійних умінь і навичок приймати самостійні рішення під час конкретної роботи в реальних виробничих умовах, а також підбір необхідних матеріалів для виконання

курсової роботи.

На останньому етапі практики студент повинен вміти самостійно планувати і організовувати процеси виробництва необхідних матеріалів, виробів і приладів, здійснювати контроль якості, усувати причини можливих порушень технології, впроваджувати нові методи організації наукового дослідження; відповідно до профілю підприємства, або науково-дослідної діяльності бази практики вміти застосовувати сучасні раціональні методи пошуку, обробки, використання і аналізу наукової інформації, орієнтуватися у вітчизняній і зарубіжній спеціальній літературі.

Керівництво практикою повинно сформувати належну атмосферу в трудовому колективі, яка повинна закріпити у практиканта бажання систематично підвищувати свою професійну кваліфікацію.

В кінці науково-дослідної практики складається письмовий звіт і оформляється вся необхідна документація.

Науково-дослідна практика в Інституті термоелектрики передбачає:

1) ознайомлення:

- з правилами внутрішнього трудового розпорядку ІТЕ та методичними рекомендаціями щодо проходження практики, з правилами техніки безпеки на виробництві;
- з літературою по основних термоелектричних ефектах та їх застосуваннях при конструюванні термоелектричної продукції;
- з методами дослідження основних параметрів термоелектричних матеріалів, модулів та приладів на їх основі;
- з конструкціями приладів для вирощування матеріалів;
- з конструкціями термоелектричних модулів охолодження та генерування електричної енергії;
- з конструкціями термоелектричних приладів охолодження, їх основними характеристиками та галузями використання;
- з теоретичними основами застосування термоелектричних приладів і пристроїв, в тому числі в медицині, враховуючи оптимальні конструктивні рішення та актуальні конструкції з оптимальними параметрами.

2) вивчення:

- правил ТБ при роботі із речовинами I і II класу небезпеки;
- будови і принципу дії обладнання і оснастки для обробки ТЕМ в ІТЕ, методів та засобів хімічної обробки заготовок із ТЕМ;
- конструктивних методів виготовлення модулів охолодження і генераторних модулів;
- будови і принципу дії термоелектричних установок створених в ІТЕ;
- конструкцій медичних термоелектричних приладів, їх будови і принципу дії.

3) формування навичок і умінь майбутньої професійної діяльності:

- отримання практичних навичок виконання роботи по виготовленню ТЕМ;
- отримання практичних навичок різки ТЕМ;
- отримання практичних навичок виконання основних операцій при виготовленні термоелектричних модулів охолодження та генерування;
- отримання практичних навичок вимірювань основних параметрів ТЕМ, термоелектричних модулів та приладів на їх основі;

- отримання навичок конструювання новітньої високоефективної термоелектричної продукції;
- освоєння та систематизація отриманих знань, підготовка анотованого звіту про виконану роботу.

ОРІЄНТОВНІ БАЗИ ПРАКТИК

Практика студентів проводиться на оснащених відповідним чином базах кафедри термоелектрики та медичної фізики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та Інституту термоелектрики НАН та МОН з яким підписаний договір, а також на інших сучасних підприємствах і організаціях різних галузей господарства, напрямок діяльності яких відповідає фахові компетентностям ОПП «Прикладна фізика та наноматеріали», з якими може бути підписаний договір.

ПРАВА І ОБОВ'ЯЗКИ: КЕРІВНИКА ПРАКТИКИ ВІД КАФЕДРИ, КЕРІВНИКА ПРАКТИКИ ВІД БАЗИ ПРАКТИКИ, ПРАКТИКАНТІВ;

Для безпосереднього керівництва практикою здобувачів вищої освіти завідувачем кафедри визначається керівник практики від кафедри відповідно до його навчального навантаження.

Завідувач кафедри

- забезпечує розробку робочих програм практики, контролює їх виконання (випускові кафедри забезпечують розробку наскрізних програм практики);
- при складанні навантаження кафедри планує керівництво практикою викладачам із досвідом роботи, який відповідає профілю роботи баз практики;
- може призначати відповідальну особу за організацію та проведення практик на кафедрі.

Керівник практики від кафедри:

- забезпечує ознайомлення кожного практиканта з індивідуальними завданнями практики згідно робочої програми практики;
- представляє студентів-практикантів керівнику бази практики, який закріплює практикантів за керівниками від бази практики.
- своєчасно отримує від керівника бази практики витяги з наказу про прийняття здобувачів вищої освіти на практику і призначення керівників
- під час проведення практики постійно контролює забезпечення належних умов праці і побуту практикантів та дотримання правил і норм охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії відповідно до законодавства;
- контролює виконання практикантами правил внутрішнього трудового розпорядку, ведення щоденника практики студентами бази практики;
- надає практикантам методичну допомогу у вирішенні завдань, визначених програмою практики;
- своєчасно подає завідувачу кафедри письмовий звіт про проведення практики із зауваженнями і пропозиціями щодо її поліпшення

Керівник практики від бази практики:

- забезпечує необхідні умови для виконання студентом програми практики та, за необхідності, внесення коректив щодо підвищення ефективності проведення практики;

- проводить інструктивну (у перший день практики) нараду зі студентом-практикантом. У разі потреби навчити студента-практиканта безпечних методів праці;
- забезпечує облік виходів на роботу студента-практиканта. Про всі порушення трудової дисципліни, внутрішнього розпорядку та про інші порушення повідомляти заклад освіти;
- своєчасно попереджує нещасні випадки, порушення, які можуть трапитися зі студентом під час проходження практики, а у їх випадку, розслідувати комісією бази практики разом із завідувачем кафедри та відповідальним на кафедрі за практику;
- після закінчення практики надає студенту-практиканту характеристику за підписом безпосереднього керівника бази практики.

Права і обов'язки практикантів:

- до початку практики одержати від керівника практики від кафедри консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасно прибути на базу практики;
- у повному обсязі виконати програму практики та індивідуальні завдання керівників практики від кафедри та бази практики;
- вивчити і дотримуватися правил внутрішнього розпорядку бази практики, правил і норм охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії та відповідно до законодавства;
- своєчасно подати керівнику практики від кафедри звітну документацію,
- що вимагається програмою практики, й захистити звіти про проходження практики.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Практика оцінюється за 100-бальною шкалою загальноприйнятою національною та ЄКТС шкалою в Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

Оцінку за практику виставляють відповідно до наступної шкали оцінювання знань студентів (таблиця 1).

Таблиця 1

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної роботи	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
80-89	B	добре
70-79	C	
60-69	D	задовільно
50-59	E	
35-49	Fx	Незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом

Оцінка **A “Відмінно” (90 - 100)** виставляється за умови:

- успішного виконання *усіх* розділів практики;
- змістовне ведення щоденника та іншої документації практики;
- відмінної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- успішний захист практики.

Оцінка **B “Добре” (80 – 89)** виставляється за умови:

- успішного виконання *більшості* розділів практики;
- змістовне ведення щоденника та іншої документації практики;
- позитивної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- успішний захист практики.

Оцінка **C “Добре” (70 – 79)** виставляється за умови:

- успішного виконання *більшості* розділів практики;
- змістовне ведення щоденника та іншої документації практики;
- позитивної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- успішний захист практики;
- відповіді на поставлені запитання не досить повні.

Оцінка **D “Задовільно” (60 - 69)** виставляється за умови:

- успішного виконання *більше 60 %* етапів проходження практики;
- змістовне ведення щоденника та іншої документації практики;
- позитивної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- Захист практики неповний, відповіді містять помилки.

Оцінка **E “Задовільно” (50 - 59)** виставляється за умови:

- змістовне ведення щоденника та іншої документації практики;
- позитивної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- Захист практики неповний, відповіді містять помилки;
- Засвоєння не більше 50 % відповідного програмного матеріалу

Оцінка **Fx “Незадовільно” (35 - 49)** виставляється за умови:

- невиконання *деяких* етапів проходження практики;
- низький рівень знань та нерозуміння студентом програмного матеріалу практики;
- відсутність деяких документів проходження практики;
- незадовільної оцінки керівника за місцем проходження практики;

Оцінка **F “Незадовільно” (1 - 34)** виставляється за умови:

- невиконання *більшості* етапів проходження практики;
- низький рівень знань та нерозуміння студентом програмного матеріалу практики;
- відсутність звіту про проходження практики;
- незадовільної оцінки керівника за місцем проходження практики;
- незадовільний захист практики.

Бал, отриманий на екзамені, сума балів, отриманих здобувачем освіти за різні види виконаної роботи у межах проходження практики (таблиця 2).

Таблиця 2

Розподіл балів відповідно до виконаних робіт

№ п\п	Зміст роботи, виконаної студентом під час проходження практики	К-сть балів
1	Оцінка безпосереднього керівника від бази практики за ретельність та грамотність виконання поставлених завдань, сумлінність та дисциплінованість (проставляють в щоденнику у графі відгуку керівника про роботу практиканта). Ведення щоденника практики.	0–20
2	Оформлення звіту та щоденника практики відповідно до виконаних завдань, вимог ЧНУ та кафедри.	0–60
3	Виконання програми практики, захист звіту на підсумковій конференції у вигляді доповіді.	0–20
	Максимальна кількість балів	100

Критерії оцінювання змісту роботи виконаним студентом під час практики

К-ть балів	Рівень засвоєння	Роз'яснення
Ведення щоденника практики		
17-20	високий	Щоденник практики встановленого зразка подано у встановлений термін і містить всі структурні елементи. У щоденнику студента-практиканта зафіксовано зміст роботи протягом усього періоду проходження практики. Оцінка-відгук керівника від бази практики «відмінно».
13-16	достатній	Щоденник практики встановленого зразка подано у встановлений термін і містить майже всі структурні елементи. У щоденнику студента-практиканта зафіксовано зміст роботи протягом майже усього періоду проходження практики. Оцінка-відгук керівника від бази практики «добре».
9-12	вище середнього	Щоденник практики подано пізніше встановленого терміну, практично половина структурних елементів відсутні. У щоденнику студента-практиканта частково зафіксовано зміст роботи. Оцінка-відгук керівника від бази практики «задовільно».
5-8	середній	Щоденник практики подано пізніше встановленого терміну, більшість структурних елементів відсутня. У щоденнику студента-практиканта частково зафіксовано зміст роботи. Оцінка-відгук керівника від бази практики «задовільно».
0-4	низький	Щоденник практики подано пізніше встановленого терміну (або відсутній), більшість структурних елементів відсутня. У щоденнику студента-практиканта не зафіксовано зміст роботи. Оцінка-відгук керівника від бази практики «незадовільно».

Оформлення звіту та щоденника практики		
50-60	високий	Передбачає високий рівень технічного виконання індивідуальних завдань: студент чітко розкриває поставлені завдання практики та володіє практичними навичками, наявна зразкова документація. Оцінка-відгук керівника від бази практики «відмінно».
37-49	достатній	Передбачає досить високий рівень знань і навичок: практична підготовка логічна, містить деякі неточності при формулюванні узагальнень та оформленні документів практики, які не впливають на позитивну оцінку. Оцінка-відгук керівника від бази практики «добре».
25-36	вище середнього	Передбачає наявність знань лише основних аспектів проходження практики, студент відповідає по суті на питання і в загальному розбирається в матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, виникають труднощі при наведенні прикладів. Оцінка-відгук керівника від бази практики «задовільно».
13-24	середній	Передбачає тільки загальну інформацію щодо проходження практики; документація практики оформлена на не достатньому рівні, порушується послідовність викладення інформації, виникають труднощі при наведенні прикладів. Оцінка-відгук керівника від бази практики «задовільно».
0-12	низький	Студент часто пропускав практику, на низькому рівні володіє практичними навичками, документація оформлена з помилками та неповністю. Оцінка-відгук керівника від бази практики «незадовільно».
Захист звіту на підсумковій конференції у вигляді доповіді		
17-20	високий	Студент вдало використовує теоретичні та практичні знання, отримані під час практики. Демонструє активність та ініціативність під час проходження практики, вміння працювати в команді, забезпечувати виконання завдань на високому рівні. Звіт подано у встановлений термін і містить всі структурні елементи. Доповідь добре структурована, логічно викладена, містить висновки та елементи самоаналізу.
13-16	достатній	Студент використовує теоретичні та практичні знання, отримані під час практики. Виявляє вміння забезпечувати виконання завдання на достатньому рівні. Звіт подано у встановлений термін і містить всі структурні елементи. Доповідь структурована і містить висновки.
9-12	вище середнього	Студент недостатньо використовує теоретичні та практичні знання, отримані під час практики. Звіт містить переважну більшість структурних елементів. Доповідь фрагментарна.
5-8	середній	Студент недостатньо використовує теоретичні та практичні знання, отримані під час практики. Доповідь фрагментарна і поверхова.
0-4	низький	Виявлено несформованість вміння студента здійснювати відповідні види завдань й аналіз виконаних під час практики робіт. Доповідь фрагментарна і поверхова.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛІВ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ПРАКТИКИ

До матеріалів практики відносяться:

1. Календарний план проходження практики з відмітками керівників практики про виконання кожного етапу практики. Календарний план виконання програми науково-дослідної практики повинен містити всі етапи науково-дослідної практики, планування виконання самостійної роботи, індивідуальних завдань та строк подання студентами фінального звіту.
2. Щоденники науково-дослідної практики, де відображаються всі види робіт, які виконують практиканти під час практики (календарні плани практики). Щоденники повинні містити відгуки керівників практики та оцінки робіт студентів за період науково-дослідної практики.
3. Письмові звіти, в яких коротко відображаються змісти всіх робіт, які проводились студентами під час практики, як виконувалась програма в цілому, висновки про те, якою мірою практика допомогла закріпленню і поглибленню теоретичних та практичних знань студентів (практикантів).

Календарний план проходження практики

Попередньо календарний план проходження практики узгоджується Керівником практики від ВНЗ та керівником практики від підприємства де проходиться практика та доводиться до відома всіх студентів під розпис.

Індивідуальний календарний план практики кожного студента висвітлюється у щоденнику практики у розділі «Робочі записи під час практики» (додаток 1).

Щоденник практики

Студенти-практиканти висвітлюють всі види діяльності та їх змісти у щоденниках практики, де фіксуються всі звітні заходи та щоденна робота по реалізації програм наукових досліджень (планів практики).

Всі сторінки і графи щоденників повинні бути заповнені і підписані студентами та керівниками практики.

Порядок ведення щоденника:

У розділі «Робочі записи під час практики» у хронологічному порядку розміщуються:

- особисто виконана робота;
- статистичні дані, цікаві з точки зору вивчення предмета дослідження;
- позитивний досвід роботи;
- труднощі й недоліки, які заважали нормальній роботі практиканта;
- висновки та пропозиції щодо поліпшення проходження науково-дослідної практики.

Після проходження практики керівники практики дають свої відгуки і виставляють оцінки знанням студентів у щоденниках практики.

Зміст звіту про виконання завдань науково-дослідної практики

За результатами науково-дослідної практики студенти складають письмові звіти.

Звіт має таку орієнтовну структуру:

- Титульний лист (додаток 2) містить – назву ВУЗ-у в якому навчається студент; назву бази практики, її підпорядкування; назву практики (наукового дослідження); ПІБ керівників практики, їх науковий ступінь та вчене звання; ПІБ практиканта; терміни проходження практики;

- вступ, який розкриває актуальність вибраної теми та описує проблему, що вирішувалася у науковому дослідженні під час проходження науково-дослідної практики;

- зміст науково-дослідної практики згідно плану практики;

- опис науково-дослідної роботи, виконаної згідно з програмою практики та індивідуальним завданням;

- огляд літератури за темою науково-дослідної роботи;

- основні результати та висновки наукового дослідження;

- перелік літературних джерел, містить список актуальної літератури стосовно вибраного наукового дослідження.

У звітах студенти також висловлюють ставлення щодо результативності науково-дослідної практики, відмічають позитивні моменти організації та проходження практики, вказують труднощі і недоліки, які виникали під час проходження практики, формулюють зауваження та пропозиції відносно поліпшення організації та проведення науково-дослідної практики.

Звіт підписують особисто практиканти та керівники практики.

Правила оформлення звіту

Результати проходження практики студенти (практиканти) оформляють у виді письмових звітів про науково-дослідну практику. Звіти про науково-дослідну практику повиненні бути надрукованим та викладені державною мовою.

Текст звіту розміщують по ширині аркуша. Звіт оформляється та друкується на сторінках формату А4, шрифт Times New Roman 14, інтервал – 1.5. Абзац: відступ 1.25 мм. Поля залишаються з чотирьох сторін аркуша: зліва – 30 мм; справа – 15 мм; зверху – 25 мм, знизу – 20 мм. Сторінки звіту мають наскрізну нумерацію; на першій сторінці номер не ставиться. Обсяг надрукованого звіту до 20 сторінок.

Матеріал, одержаний під час практики, крім тексту оформлюється також у вигляді таблиць та рисунків. Таблиці та рисунки нумеруються (наскрізною нумерацією) і повинні мати заголовок та підпис відповідно (курсивом). Таблиці та рисунки, виконані на окремих листках та додатки також включаються у загальну нумерацію сторінок звіту. Під час виконання роботи необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності і чіткості зображення. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж всієї роботи. Кожен розділ звіту починається з нової сторінки. Остання сторінка розділу повинна бути заповнена не менше, ніж на 2/3 аркуша. Перелік літературних джерел, має бути оформлений згідно з правилами бібліографічного опису публікацій, тобто згідно правил ВАК (Вищої атестаційної комісії).

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Буряк А.А., Карпова Н.Б. Нариси розвитку термоелектрики. – Київ: Наукова думка, 1988. – 208 с.
2. Термоелементи і термоелектричні пристрої. Довідник / Л.І. Анатичук. – Київ: Наукова думка, 1979. – 769 с.
3. Йорданішвілі Є.К. Термоелектричні джерела живлення. – 1986. – 183 с.
4. Розрахунок і конструювання термоелектричних генераторів і теплових насосів. Довідник / Г.К. Котирло, Ю.М. Лобунець. – Київ: Наукова думка, 1980. – 315 с.
5. Rowe D.M. CRC Handbook of Thermoelectrics, CRC Press.- 1995.-701p.
6. Анатичук Л.І., Михайловський В.Я. Розвиток досліджень і розробок термогенераторів на органічному паливі // Термоелектрика. – 2004. – №4. – С. 5–38.
7. Йоффе А.Ф. Напівпровідникові елементи. – 1960. – 189 с.
8. Бурштейн А.І. Фізичні основи розрахунку напівпровідникових термоелектричних пристроїв. – М.: Физматгиз, 1962. – 135 с.
9. Охотін А.С., Єфремов А.А., Охотін В.С. Термоелектричні генератори. – Атоміздат, 1976. – 320 с.
10. Лобунець Ю.М. Методи розрахунку і проєктування термоелектричних перетворювачів енергії. – Київ: Наукова думка, 1980. – 327 с.
11. Анатичук Л.І., Лусте О.Я., Михайловський В.Я., Вихор Л.М., Термена І.С., Антонюк Є.І. Термоелектричні модулі для генераторів на газовому органічному паливі // Термоелектрика. – 2006. – №4. – С. 55–72.
12. Гольцман Б.М., Кудінов В.А., Смирнов І.А. Напівпровідникові термоелектричні матеріали на основі Bi_2Te_3 . – М.: Наука, 1972. – 320 с. Пат. JP 2001144337; МКИ: H01L 35/32; Thermoelectric conversion module, heat exchanging unit and manufacturing method therefore / Tsyboi Hiraki, Nakamura Yumio (JP). – Опубл. 25.05.2001.
13. Пат. JP 2002353524; МКИ: H01L 35/32; H01L 35/34; Peltier unit and manufacturing method therefore / Jwamoto Narimasa (JP). – Опубл. 06.12.2002.
14. Пат. JP 11112040; МКИ: H01L 35/32; F25B 21/02; Manufacture of manifold incorporating thermoelectric module and manifold / Inoye Hisayoshi; Inamori Shonel; Fujimoto Shinji (JP). – Опубл. 23.04.1999.
15. Пат. JP 2001185769; МКИ: H01L 35/32; Peltier module and its manufacturing method Jwamoto Narimasa (JP). – Опубл. 06.07.2001.
16. Пат. US 5856210; МКИ: H01L 21/00; Method for fabricating a thermoelectric module with gapless eggcrate / Frederik A. Leavitt, John C. Bass, Norber B. Elsner (US). – Опубл. 05.01.1999.
17. Фридмен С. Термоэлектрические генераторы. / В кн.: Прямое преобразование энергии. – М.: Мир, 1969. – 415 с.
18. Snyder G.J., Caillat T. Using the Compatibility Factor to Design High Efficiency Segmented Thermoelectric Generators // Materials Research Society Symposium Proceedings.-2003.- vol. 793.- P.37-43.
19. Ursell T.S., Snyder G.J. Compatibility of Segmented Thermoelectric Generators // Proc. 21st International Conference on Thermoelectrics (ICT'02), Long Beach, California, USA, 2002.- P.412.

20. Caillat T., Fleurial J.O., Snyder G.I., Borshchevsky A. Development of High Efficiency Segmented Thermoelectric Unicuples // Proc. of the 20th International Conference on Thermoelectrics. IEEE.-2001/- P.282.
21. Caillat T., Fleurial J.O., Snyder G.I., Zoltan A., Zoltan D., Borshchevsky A. Progres in the Development of High Efficiency Segmented Thermoelectric Generators // Proc. of the 16th Symposium on Space Nuclear Power and Propulsion, AIP Conf. Proceedings 458, New York.- 1999.- p. 1403-1408.
22. Bell L. E. Paradigm shift in solid-state cooling, heating and temperature control // Next Generation Thermal Management Materials and Systems Conference, Irving, Texas.- October 28-30, 2002.
23. 3. Bell L.E. Use of thermal isolation to improve thermoelectric system operating efficiency // Proc.of the 21st International Conference on Thermoelectrics. –Long Beach, USA.- 2002.- P.11.
24. Diller R.W., Chang Uu-Wen. Experimental Results Confirming Improved Performance of Systems Using Thermal Isolation // Proc. 21st International Conference on Thermoelectrics.- Long Beach.- August 25-29, 2002.- P.548-550.
25. Bell L.E. Increased thermoelectric system thermodynamic efficiency by use of convective heat transport // Proceedings 21st International Conference on Thermoelectrics. -Long Beach, USA. -2002.- P. 7.
26. Kishi M., Yoshida Y., Okano H., Nemoto H., Funanami Y., Yamamoto M., Kanazawa H. Fabrication of a miniature thermoelectric modul with elements composed of sintered Bi-Te compounds // Proc. 16th International Conference on Thermoelectrics.- Dresden, Germany.- August 26-29, 1997.- P. 653-663.
27. Mikhailovsky V.Ja., Komolov Ye.N. Optimal temperature conditions of a catalytic heat source for thermoelectric generators // J. of Thermoelectricity.- 1995.– №3.- P. 52–58.
28. Михайловський В.Я., Поперечний О.В. Теоретичні передумови оптимізації мікротермогенератора з каталітичним джерелом тепла // Термоелектрика.- 2000.- № 4.- С. 23-31.
29. Анатичук Л.І., Михайловський В.Я., Лусте О.Я., Баглай О.Ю. Термоелектричні генератори для живлення систем автоматики газових нагрівачів // Термоелектрика.- 2006.-№3.- С. 79-89.
30. Mikhailovsky V.Ja. New horizons in the use of thermoelectric generators. Replacement of Chemical Sources of Electric Energy by the Miniature Thermogenerators with Radiant Catalytic Heat Sources // J. of Thermoelectricity. -1997, №1.- P. 85–99.
31. Mikhailovsky V.Ja., Komolov Ye.N. Optimal temperature conditions of a catalytic heat source for thermoelectric generators // J. of Thermoelectricity.- 1995.– №3.- P. 52–58.
32. Lau P.G., Buist R.J. Calculation of Thermoelectric Power Generation Performance Using Finite Element Analysis // Proc. of the 16th International Conference on Thermoelectrics. - Dresden, Germany.- August 26-29, 1997.- P. 563-566.

Підведення підсумків практики (відповідно до [Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича](#), протокол №7 від 31.08.2020 р.)

1. Підсумки науково-дослідної практик підводяться керівником практики і обговорюються на засіданні кафедри, яка її забезпечує, або на педагогічній звітній конференції.
2. Не пізніше, ніж на 3-й день після закінчення практики, студент подає груповому керівнику повністю оформлену документацію з практики: звіт про проходження практики, щоденник практики, завірений керівником бази практики і печаткою, іншу документацію за вимогами кафедри.
3. Для підведення підсумків практики завідувачем кафедри призначається комісія, яка заслуховує звіт студента про практику на підсумковій конференції та приймає рішення про зарахування практики. Для цього студент повинен представити комісії звіт та щоденник практики з відмітками про виконання індивідуальних завдань практики та відгуком керівника на базі практики.
4. Не пізніше, ніж через тиждень після закінчення практики проводиться захист практики. Захист може проходити безпосередньо на базі практики або на кафедрі. Під час захисту студент звітує про проходження ним практики, відповідає на запитання членів комісії та студентів, висловлює свої зауваження та пропозиції щодо організації та проведення практики. Груповий керівник дає характеристику студенту-практиканту, вказує на здобутки і недоліки і пропонує комісії оцінку за практику. Остаточну оцінку виставляє комісія з урахуванням думки групового керівника та керівника від бази практики.
5. Диференційовану за кредитно-модульною системою оцінку з науково-дослідної практики враховують нарівні з іншими оцінками, які характеризують успішність студента. В тих випадках, коли практика закінчується після проведення екзаменаційної сесії і призначення стипендії, оцінку практики враховують поряд з оцінками наступного семестру.
6. Результати складання екзамену з практики заносять в екзаменаційну відомість, проставляють в заліковій книжці і в журналі обліку успішності.
7. Звітна документація з практики зберігається на кафедрі протягом трьох календарних років.
8. Практикант, який не виконав програму практики, може пройти практику повторно в позанавчальний час, крім тих випадків, коли практика проходила в останній семестр перед атестацією. Студент, який отримав незадовільну оцінку за проходження практики на комісії, відраховується з університету.
9. Підсумки кожної практики обговорюються на засіданнях кафедр на основі поданих звітів керівників практик.

(Додаток 1)

Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

ЩОДЕННИК ПРАКТИКИ

Науково-дослідна практика
(вид і назва практики)

Студент

(прізвище, ім'я, по батькові)

Навчально науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Кафедра термоелектрики та медичної фізики

Курс 4 група 413

Освітня програма «Прикладна фізика та наноматеріали»

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

ЗАВДАННЯ НА ПРАКТИКУ

Студента (ки) _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

який (а) направляється на науково-дослідну практику
(назва практики)

на (в) Інститут термоелектрики НАН та МОН України
(назва бази практики)

Термін практики: з «17» лютого 2025 р. по «16» березня 2025 р.

Керівник практики від кафедри _____
(посада, прізвище та ініціали)

В.о. завідувача кафедри _____ Кобилянський Р.Р.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Прибув на підприємство «17» лютого 2025 р.

Вибув з підприємства «16» березня 2025 р.

Керівник практики від підприємства _____
(посада, прізвище та ініціали)

МЕТА ПРАКТИКИ ТА ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

Метою науково-дослідної практики є розвиток практичних та наукових навичок в галузі прикладна фізика, оволодіння основами конструювання, приладобудування та обслуговування сучасної апаратури. Формування на базі практики, у практикантів, знань, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень під час конкретної роботи в реальних ринкових і виробничих умовах, виховання потреби систематично поновлювати свої знання та творчо застосовувати отримані знання в практичній діяльності, для здобуття майбутньої професії.

КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ПРОХОДЖЕННЯ ПРАКТИКИ

[illegible]

Керівники практики:

від кафедри

(підпис)

(ім'я, прізвище)

від бази практики

(підпис)

(ім'я, прізвище)

ВІДГУК І ОЦІНКА РОБОТИ СТУДЕНТА(КИ) НА ПРАКТИЦІ

Керівник практики:
від бази практики

М.П.

«___» _____ 2025 р.

ВИСНОВОК КЕРІВНИКА ПРАКТИКИ ВІД КАФЕДРИ

Дата складання звіту «___» _____ 2025 р.

Оцінка практики _____

Керівники практики:

від кафедри

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра термоелектрики та медичної фізики

ЗВІТ

про проходження науково-дослідної практики
на базі «Інституту термоелектрики НАНУ та МОНУ»

Студента (ки) 4 курсу 413 групи

_____ (прізвище, ім'я, по батькові)

Початок практики «___» _____ 20__ р.

Закінчення практики «___» _____ 20__ р.

Керівники практики:

Від бази практики _____
(підпис) (посада, ім'я, прізвище)

Від кафедри _____
(підпис) (посада, ім'я, прізвище)

Звіт захищено з оцінкою _____

«___» _____ 20__ р.

м. Чернівці 20__