

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

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Навчально-наукового
інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук
Протокол №6 від 13 червня 2024 р.
Голова Вченої ради



/ Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

НАСКРІЗНА ПРОГРАМА
ПРАКТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ СТУДЕНТІВ

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Галузь знань 10 Природничі науки

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика та наноматеріали»

Чернівці 2024 рік

Наскрізню програму складено на підставі «Положення про проведення практики студентів вищих навчальних закладів України», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 08.04.93р. № 93, «Положенням про проведення практики здобувачів вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича», затвердженого Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича та введеного в дію протоколом ректора №7 від 31.08.2020 року, освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали», першого (бакалаврського) рівня освіти спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 8 від 27.05.2024 р.) та введеної в дію наказом № 184 від 29.05.2024 р. та спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 6 від 26.05.2022 р.) та введеної в дію наказом № 173 від 07.06.2022 р.

Укладачі:

Константинович І.А., доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, кандидат фізико-математичних наук

Програма ухвалена вченою радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук «13» червня 2024 р., протокол №6

Гарант ОПП «Прикладна фізика та наноматеріали»

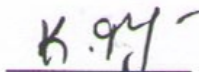
кандидат фіз.-мат. наук, доцент



Іван КОНСТАНТИНОВИЧ

Програма погоджена кафедрою термоелектрики та медичної фізики «12» червня 2024 р., протокол №13

В.о. завідувача кафедри



Роман КОБИЛЯНСЬКИЙ

1. ВСТУП

Наскрізна програма практичної підготовки студентів за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали є основним навчально-методичним документом, який визначає всі аспекти проведення практик. Вона забезпечує єдиний комплексний підхід до організації, змісту і термінів різних форм практик зі спеціальності, забезпечує системність, неперервність та послідовність навчання студентів.

Згідно навчальних планів, практична підготовка студентів спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали здійснюється в спеціалізованих лабораторіях кафедри, лабораторіях Інституту термоелектрики НАНУ та МОНУ та інших базах практики, з якими підписані договори.

На кафедрі термоелектрики та медичної фізики відділу фізики навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича студенти проходять такі практики:

Освітній рівень «БАКАЛАВР»:

Спеціальність 105 "Прикладна фізика та наноматеріали"

- II семестр – Ознайомча практика тривалістю 2 тижні (2 кредити ЄКТС).
- IV семестр – Технологічна практика тривалістю 3 тижні (4 кредити ЄКТС).
- VIII семестр – Науково-дослідна практика тривалістю 4 тижні (4 кредити ЄКТС).

Наскрізна програма практик не є формальною сумою цих практик, а передбачає їх 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 кваліфікаційної роботи.

Студенти проходять ознайомчу, технологічну та науково-дослідну практики у встановлені навчальним планом терміни на базі Інституту термоелектрики НАНУ та МОНУ на основі укладених договорів (Договір №24030 від 11.06.2024 р.; договір №24003 від 31.01.2024 р.), а також на базі кафедри інших підприємств та організацій, з якими укладено договори.

Перед початком проходження практики студенту видається щоденник, в який заносяться відомості про студента та завдання на практику (план практики), які попередньо узгоджуються з керівником практики. 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 пожежної безпеки.

Керівники практики від кафедри забезпечують організацію і проведення практик відповідно до навчального плану, наскрізної і робочих програм практик, проводять інструктажі студентів та контролюють дотримання ними правил техніки безпеки, проходження практики, оцінюють її результати відповідно до поданих студентами звітів.

2. Мета, завдання практик, компетентності, якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти у процесі проходження практик

Зміст і завдання всіх практик визначає кафедра на основі даної наскрізної програми та робочих програм практик. Робочі програми практик складаються кафедрами, відповідальними за їхнє проведення, і затверджуються методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича.

Метою практик є оволодіння студентами сучасними методами, формами організації та знаряддями праці в галузі їх майбутньої професії, формування у них, на базі одержаних у вищому навчальному закладі 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.

На 1, 2 та 4 курсах одним із завдань практик є оволодіння студентами основ робітничої професії галузі прикладна фізика, що відповідає фаху навчання.

2.1. Ознайомча практика передбачена на 1 курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (2 семестр, 2 тижні, 2 кредити).

Метою ознайомчої практики є отримання та закріплення теоретичних знань з дисциплін навчального плану, ознайомлення з основними технологічними операціями, що застосовуються при створенні термоелектричних виробів, а також розвиток практичних навичок виконання окремих видів робіт.

Завдання практики:

1. Ознайомлення студентів із організацією виробництва, режимом роботи і нормативними документами, що регламентують виробничі відносини.
2. Вивчення конструкції обладнання, оснастки необхідних для вирощування термоелектричних матеріалів (ТЕМ), їх обробки.
3. Вивчення технології виготовлення термоелектричних модулів та приладів на їх основі.
4. Ознайомлення з сучасними методами дослідження основних параметрів термоелектричних матеріалів, модулів та приладів на їх основі.

Практика студентів передбачає її органічне поєднання з практичними та лабораторними заняттями при одержанні потрібного достатнього обсягу практичних знань та умінь.

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; ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії; ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.

Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти

спеціальності): ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів; ФК3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження; 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; ФК8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

Фахові компетентності спеціальності (за освітньою програмою): ФКС1. Знати загальні принципи дії термоелектричних пристроїв та апаратури. Здатність аналізувати особливості теплових процесів у різних термоелектричних пристроях. Опанувати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем.

Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності): РН3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики; РН5. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики; РН6. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації; 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 проєктів; РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.

Програмні результати навчання за спеціальністю (за освітньою програмою): ПРН1. Знати і розуміти фізичні властивості термоелектричних матеріалів та термоелектричних перетворювачів енергії в режимах охолодження, нагріву і генерування електричної енергії, а також особливості фізичних процесів і явищ в термоелектричних вимірювальних приладах.

2.2. Технологічна практика передбачена на 2 курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (4 семестр, 3 тижні, 4 кредити).

Метою технологічної практики є поглиблення та закріплення теоретичних знань з дисциплін навчального плану, вивчення основ технологічного циклу серійного виробництва термоелектричних модулів, що застосовуються при створенні термоелектричних виробів, а також розвиток практичних навичок виконання окремих видів робіт в цій галузі.

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. Вивчення технології виробництва термоелектричних матеріалів.
3. Вивчення технології нанесення анти дифузійних покриттів.
4. Вивчення технології складання модулів.

5. Вивчення методів випробування та вимірювання основних параметрів термоелектричних матеріалів і модулів та контроль якості.

Практика студентів передбачає її органічне поєднання з практичними та лабораторними заняттями при одержанні потрібного достатнього обсягу практичних знань та умінь.

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; 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.

Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності): ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів; 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; ФК8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проєктах.

Фахові компетентності спеціальності (за освітньою програмою): ФКС1. Знати загальні принципи дії термоелектричних пристроїв та апаратури. Здатність аналізувати особливості теплових процесів у різних термоелектричних пристроях. Опанувати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем.

Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності): 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; РН5. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики; РН6. Відшуковувати 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; РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні; РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

Програмні результати навчання за спеціальністю (за освітньою програмою):
ПРН1. Знати і розуміти фізичні властивості термоелектричних матеріалів та термоелектричних перетворювачів енергії в режимах охолодження, нагріву і генерування електричної енергії, а також особливості фізичних процесів і явищ в термоелектричних вимірювальних приладах; ПРН2. Знати методи та засоби проектування оптимальних властивостей термоелектричних матеріалів та пристроїв на їх основі; ПРН4. Розуміти фізико-хімічні процеси організму людини, вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами.

2.3. Науково-дослідна практика передбачена на 4 курсі першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (8 семестр, 4 тижні, 4 кредити).

Метою науково-дослідної практики є поглиблення та закріплення теоретичних знань з дисциплін навчального плану, розвиток практичних навичок дослідження термоелектричних ефектів та приладів на їх основі, а також оволодіння основами конструювання, термоелектричного приладобудування та обслуговування термоелектричної апаратури.

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 найоптимальніших конструкцій при виготовленні термоелектричних приладів.
4. Ознайомлення з актуальними та найперспективнішими конструктивними рішеннями у сучасному термоелектричному приладобудуванні.

Практика студентів передбачає органічне поєднання теорії та практики, проведення практичних та лабораторних занять для одержання достатнього обсягу знань та умінь в даній галузі.

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 (визначені стандартом вищої освіти спеціальності): ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проєктів; 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 проєктах.

Фахові компетентності спеціальності (за освітньою програмою): ФКС1. Знати загальні принципи дії термоелектричних пристроїв та апаратури. Здатність аналізувати особливості теплових процесів у різних термоелектричних пристроях. Опанувати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем; ФКС2. Здатність використовувати медичну апаратуру для діагностики та лікування різноманітних захворювань організму людини. Здатність до діагностування якісної роботи технологічного обладнання. Здатність обслуговувати та ремонтувати діагностичну термоелектричну апаратуру. Розуміння фізико-хімічних процесів організму людини. Вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами.

Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності): 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; РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні; РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

Програмні результати навчання за спеціальністю (за освітньою програмою):
 ПРН1. Знати і розуміти фізичні властивості термоелектричних матеріалів та термоелектричних перетворювачів енергії в режимах охолодження, нагріву і генерування електричної енергії, а також особливості фізичних процесів і явищ в термоелектричних вимірювальних приладах; ПРН2. Знати методи та засоби проектування оптимальних властивостей термоелектричних матеріалів та пристроїв на їх основі; ПРН3. Мати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем. ПРН4. Розуміти фізико-хімічні процеси організму людини, вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами; ПРН5. Вміти використовувати термоелектричну медичну апаратуру для діагностики та лікування різноманітних захворювань організму людини, обслуговувати та ремонтувати медичну термоелектричну апаратуру.

3. Види та терміни проходження практик

№	Назва практики	Рік підготовки	Семестр	Форма навчання	Тривалість проходження практики	Кількість кредитів	Кількість годин	Форма контролю
1	Ознайомча	1	2	денна	2 тижні	2	60	Залік
2	Технологічна	2	4	денна	3 тижні	4	120	Залік
3	Науково-дослідна	4	8	денна	4 тижні	4	120	Екзамен

4. Орієнтовні бази практик

Практики студентів проводяться на оснащених відповідним чином базах кафедри термоелектрики та медичної фізики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Інституту термоелектрики НАН та МОН України (Договір №24030 від 11.06.2024 р.; договір №24003 від 31.01.2024 р.), а також на інших сучасних підприємствах і організаціях різних галузей господарства, з якими укладено відповідні договори.

5. Інформаційний обсяг практик

Перед початком практики студентам проводиться вступний інструктаж практики, де: ознайомлюють з наказом про проходження практики; робочою програмою практики та особливостями проходження практики (місце проходження практики, графік робочого часу проходження практики).

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. До керівництва практикою студентів залучаються досвідчені викладачі кафедри.

З базами практики (підприємствами, організаціями, установами будь-яких форм власності) завчасно укладаються договори на її проведення за встановленою формою.

Розподіл студентів на практику проводиться кафедрою. Готується проект наказу за 10 днів до початку практики, який узгоджується з навчальним відділом.

Студенти 4-го курсу можуть направлятись для проходження науково-дослідної практики за індивідуальним планом на місця їх майбутнього працевлаштування за умови надання відповідних гарантій цими підприємствами (установами) і наявності у них кадрів високої кваліфікації.

Студенти університету при проходженні практики зобов'язані:

- до початку практики одержати від свого керівника практики консультації щодо оформлення всіх необхідних документів;
- своєчасно прибути на базу практики;
- вивчити і суворо дотримуватись правил внутрішнього розпорядку бази практики, правил і норм охорони праці, техніки безпеки і виробничої санітарії та відповідно до законодавства;
- нести відповідальність за виконану роботу;
- своєчасно подати керівнику практики від кафедри звітну документацію.

У рамках змішаного режиму роботи офіційними є канали зв'язку зі студентами та керівниками практики: Moodle (основний), Viber, Google Meet, Zoom, електронна пошта, тощо.

5.1. Ознайомча практика передбачає:

1) ознайомлення:

- із організацією виробництва, режимом роботи і нормативними документами, що регламентують виробничі відносини на реальній посаді, яку він може обіймати;
- з теоретичними основами термоелектрики, основними термоелектричними явищами та ефектами, використанням їх на практиці;
- з наявним для проведення наукових робіт обладнанням, конструкціями приладів, принципом їх функціонування та правилами експлуатації;
- з основами технології отримання матеріалів і структур для термоелектричних приладів;
- з основами технології виготовлення термоелектричних модулів;
- з основами технології виготовлення термоелектричної приладів;
- з принципом роботи вже наявних та прогнозованих термоелектричних приладів, їх класифікацією.
- з основами термоелектричної метрології, тобто сучасними методами

дослідження основних параметрів термоелектричних матеріалів, модулів та приладів на їх основі.

2) вивчення:

- правил ТБ на виробництві, у тому числі при роботі із речовинами I і II класу небезпеки та електрообладнання;
- будови і принципів дії обладнання і оснастки для обробки ТЕМ, методів хімічної обробки заготовок із ТЕМ;
- особливостей виготовлення модулів охолодження та генераторних модулів;
- будови і принципів дії установок створених в ІТЕ та за його межами;
- конструкції медичних термоелектричних приладів, їх будову і принцип дії тощо.

3) формування навичок й умінь майбутньої професійної діяльності:

- отримання практичних навичок виконання роботи по виготовленню ТЕМ;
- отримання практичних навичок різки ТЕМ;
- засвоєння практичних навичок виконання основних операцій при виготовленні термоелектричних модулів охолодження та генерації електричної енергії;
- отримання практичних навичок вимірювань основних параметрів ТЕМ, термоелектричних модулів та приладів на їх основі;
- освоєння отриманих знань та підготовка анованого звіту про виконану роботу.

5.2. Технологічна практика передбачає:

1) ознайомлення:

- з правилами внутрішнього трудового розпорядку та методичними рекомендаціями щодо проходження практики;
- з літературою по основних термоелектричних ефектах та їх застосуваннях;
- з технологією вирощування матеріалів;
- з технологією складання термоелектричних модулів;
- з методами випробування та вимірювання основних параметрів термоелектричних матеріалів і модулів;
- з технологією виготовлення термоелектричних приладів охолодження, дослідження їх основних характеристик та галузей використання;
- з теоретичними основами застосування термоелектричних приладів і пристроїв у медицині.

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 хімічної обробки заготовок із ТЕМ;
- особливостей технології виготовлення модулів охолодження і генераторних модулів;
- технології виготовлення, будови і принципу дії установок створених в ІТЕ та за його межами;
- технології виготовлення медичних термоелектричних приладів, їх будови і принципу дії.

3) формування навичок й 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;
- отримання практичних навичок вимірювань основних параметрів ТЕМ і термоелектричних модулів;
- освоєння отриманих знань та підготовка анотованого звіту про виконану роботу.

5.3. Науково-дослідна практика 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, досліджують їх основні характеристики та галузі 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 принцип дії.

3) формують навички й уміння 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;
- 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.

6. 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.

Під час ознайомчої практики студент виконує під керівництвом працівника підприємства завдання, які належать до кола посадових обов'язків останнього. Виконання цих завдань може бути присвячене до 50% часу студента. У час, що залишився, необхідно зібрати дані для написання звіту. В період проходження практики студентам слід дотримуватись норм ділової етики і прийнятих на підприємстві правил охорони праці та протипожежної безпеки з обов'язковим проходженням інструктажів (вступного і на кожному конкретному місці праці).

Технологічна та науково-дослідна практики передбачають 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 досвіду 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.

7. 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; 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, характеристики з місця проходження практики, якості 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.

8. Критерії оцінювання

Практики оцінюються 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	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	Зараховано
80-89	B	добре	
70-79	C		
60-69	D	задовільно	
50-59	E		
35-49	Fx	Незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

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 заліку (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 всі структурні елементи. У щоденнику студента-практиканта зафіксовано зміст роботи протягом усього періоду проходження практики. Оцінка-відгук керівника від бази практики «добре».
9-12	вище середнього	Щоденник практики подано пізніше встановленого терміну, окремі структурні елементи 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. Продemonстровано активність та ініціативність під час проходження практики, вміння працювати в команді, забезпечувати виконання завдання 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. Виявлено 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.

9. 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.)

9.1. Підсумки ознайомчої, технологічної та науково-дослідної практик підводяться керівниками практик і обговорюються на засіданні кафедри, яка її забезпечує, або на педагогічній звітній конференції.

9.2. 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.

9.3. 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 звіт та щоденник практики з відмітками про виконання індивідуальних завдань практики та відгуком керівника на базі практики.

9.4. 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. Оцінювання проходження студентами ознайомчої та технологічної практики проводиться за результатами захисту практики у формі заліку.

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.

9.5. Результати складання заліку (екзамену) з практики заносять в залікову (екзаменаційну) відомість, проставляють в заліковій книжці і в журналі обліку успішності.

9.6. Звітна документація з практики зберігається на кафедрі протягом трьох календарних років.

9.7. 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 в комісії, відраховується з університету.

9.8. Підсумки кожної практики обговорюються на засіданнях кафедр на основі поданих звітів керівників практик.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол № 109 від 28 березня 2022 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/Zaykf41y/polozhennia-pro-vzaiemodiiu-formalnoi-ta-neformalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича»

<https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому

національному університету імені Юрія Федьковича»

https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf

Дотримання академічної доброчесності передбачає:

- самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей);

- посилення на джерела інформації у разі використання не авторських ідей, розробок, тверджень, відомостей і т.п.;

- дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права;

- надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації.

Порушенням академічної доброчесності вважається:

- академічний плагіат – оприлюднення (частково або повністю) наукових (творчих) результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження (творчості) та/або відтворення опублікованих текстів (оприлюднених творів мистецтва) інших авторів без зазначення авторства;

- фабрикація – вигадкування даних чи фактів, що використовуються в наукових дослідженнях;

- фальсифікація – свідомо зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються наукових досліджень.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (модульний контроль, іспит, залік тощо);

- повторне проходження відповідного освітнього компонента освітньої програми.