



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № _ від _____ 202_ р.
засідання вченої ради НУБіП України

Освітньо-професійна програма
вводиться в дію з _____ 202_ року

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

**«Інженерія відновлювальних джерел енергії
та енергоменеджмент»**

підготовки здобувачів

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 144 «Теплоенергетика»

галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Кваліфікація: магістр з теплоенергетики

*Стандарт вищої освіти затверджено
наказом МОН України від «20» 02 2020 р. №1292*

Київ – 202_

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент» (ОПП) для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 144 «Теплоенергетика» містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Розроблено проєктною групою у складі:

1. **Горобець Валерій Григорович** – доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерії енергосистем, гарант програми;
2. **Шеліманова Олена Віталіївна** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії енергосистем;
3. **Антипов Євгеній Олексійович** – кандидат технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри інженерії енергосистем;
4. **Троханяк Віктор Іванович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інженерії енергосистем;
5. **Сафіуліна Кадрія Рашитівна**, кандидат технічних наук, директор департаменту з питань соціологічних досліджень та зв'язків з громадськістю, ТОВ «Інститут місцевого розвитку».
6. _____, здобувач ОС «Магістр» 1 року навчання спеціальності 144 «Теплоенергетика», група ІВДЕ-23001М;

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Авраменко А.О., член-кореспондент НАН України, заступник директора з наукової роботи Інституту технічної теплофізики НАН України.
2. ТОВ «Сахара», директор Поворозник І.О.
3. ТОВ «ЕіН», директор Рудоман М.М.

1. Профіль освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

зі спеціальності 144 «Теплоенергетика»

| 1 - Загальна інформація | |
|---|--|
| Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу | Національний університет біоресурсів і природокористування України Навчально-науковий інститут енергетики, автоматики і енергозбереження |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу | Магістр з теплоенергетики |
| Офіційна назва освітньої програми | Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом магістра, одиничний 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік і 4 місяці |
| Наявність акредитації | Акредитується вперше |
| Цикл/рівень | НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень |
| Передумови | Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Для здобуття ОС «Магістр» можуть вступати особи, що здобули освітній рівень «бакалавр». Для вступників, які здобули ступінь бакалавра за іншою (крім 144 «Теплоенергетика» спеціальністю) має проводитися вступне випробування, на якому вступник повинен продемонструвати компетентності і результати навчання, визначені стандартом вищої освіти ОС «Бакалавр» спеціальності 144 «Теплоенергетика». |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | 1 рік і 4 місяці |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | https://nubip.edu.ua/node/46601 |
| 2 - Мета освітньо-професійної програми | |
| Метою освітньо-професійної програми є підготовка фахівців, здатних конструювати, проектувати та аналізувати сучасні теплоенергетичні системи; визначати оптимальні параметри теплоенергетичних пристроїв; проводити аналіз енергоефективності та пропонувати енергоощадні заходи, які сприятимуть зменшенню використання палива і енергії та негативного впливу на оточуюче середовище. | |
| 3 - Характеристика освітньої-професійної програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)) | Галузь знань 14 «Електрична інженерія» Спеціальність 144 «Теплоенергетика» ОПП «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент» |
| Орієнтація освітньої програми | Освітньо-професійна |

| | |
|---|--|
| Основний фокус освітньої програми та спеціалізації | Спеціальна в галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 144 «Теплоенергетика». Ключові слова: процеси виробництва, передачі, розподілення та споживання теплової енергії на теплових станціях, в теплових мережах та системах; процеси перетворення теплової енергії в теплоенергетичних системах; поновлювальні джерела енергії; енергоменеджмент; аналіз безпеки, підвищення надійності та збільшення терміну експлуатації теплоенергетичного обладнання. |
| Особливості освітньо-професійної програми | Освоєння програми вимагає обов'язковою умовою проходження виробничої експлуатаційної практик на об'єктах теплоенергетичної галузі, промислових чи сільськогосподарських підприємствах. |
| 4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання | |
| Придатність до працевлаштування | Згідно з чинною редакцією Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) та International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08) випускник ОПП «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент» з професійною кваліфікацією магістр зі спеціальності «Теплоенергетика» може працевлаштуватися на посади з наступною професійною назвою робіт: 2143.2 «Інженер із впровадження нової техніки й технології», «Інженер-енергетик». |
| Подальше навчання | Магістр із спеціальності 144 «Теплоенергетика» має право продовжити навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти. Можливе набуття додаткових кваліфікацій в системі освіти дорослих. |
| 5 - Викладання та оцінювання | |
| Викладання та навчання | Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, технологія розвивального навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі Moodle, Elearn, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами. |
| Оцінювання | Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і природокористування України" (2023 р). У НУБіП України використовується рейтингова форма контролю після закінчення логічно-завершеної частини лекційних та практичних занять (модуля) з певної дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення |

| | |
|---|--|
| | <p>підсумкової оцінки.</p> <p>Рейтинг студента із засвоєння навчальної дисципліни складається з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.</p> <p>Письмові екзамени із співбесідою та захисту білетів, здача звітів та захист лабораторних/практичних робіт, рефератів в якості самостійної роботи, проведення дискусій, семінарів та модулів. Захист кваліфікаційної роботи.</p> |
| 6 – Програмні компетентності | |
| Інтегральна компетентність | Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у теплоенергетичній галузі або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. |
| Загальні компетентності (ЗК) | <p>ЗК1 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК2 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК3 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК4 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК5 Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> |
| Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК) | <p>СК1 Здатність застосовувати та удосконалювати математичні та комп'ютерні моделі, наукові і технічні методи та сучасне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язання складних інженерних задач в теплоенергетиці.</p> <p>СК2 Здатність аналізувати та комплексно інтегрувати сучасні знання з природничих, інженерних, суспільно-економічних та інших наук для розв'язання складних задач і проблем теплоенергетики.</p> <p>СК3 Здатність застосовувати релевантні математичні методи для розв'язання складних задач в теплоенергетиці.</p> <p>СК4 Здатність управляти робочими процесами та приймати ефективні рішення у сфері теплоенергетики, беручи до уваги соціальні, економічні, комерційні, правові, та екологічні аспекти.</p> <p>СК5 Здатність розробляти, реалізовувати, впроваджувати і супроводжувати проекти з урахуванням всіх аспектів проблеми, яка вирішується, включаючи етапи проектування, виробництва, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації теплоенергетичного обладнання.</p> <p>СК6 Здатність приймати рішення щодо матеріалів, обладнання, процесів в теплоенергетиці з урахуванням їх властивостей та характеристик.</p> <p>СК7 Здатність здійснювати інноваційну діяльність в теплоенергетиці.</p> <p>СК8 Здатність розробляти, реалізовувати та підвищувати енергетичну ефективність біо- та теплоенергетичних</p> |

| | |
|--|---|
| | систем, впроваджувати відновлювальні джерела енергії з оцінкою їх впливу на довкілля у сфері теплоенергетики і агросектору. |
| 7 - Програмні результати навчання | |
| Програмні результати навчання (ПРН) | <p>ПРН1. Аналізувати, застосовувати та створювати складні інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до обраного напрямку теплоенергетики.</p> <p>ПРН2. Аналізувати і обирати ефективні аналітичні, розрахункові та експериментальні методи розв'язання складних задач теплоенергетики.</p> <p>ПРН3. Розробляти і реалізовувати проекти у сфері теплоенергетики з урахуванням цілей, прогнозів, обмежень та ризиків і беручи до уваги технологічні, законодавчі, соціальні, економічні, екологічні та інші аспекти.</p> <p>ПРН4. Відшуковувати необхідну інформацію з різних джерел, оцінювати, обробляти та аналізувати цю інформацію.</p> <p>ПРН5. Розробляти і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів теплоенергетики, перевіряти адекватність моделей, порівнювати результати моделювання з іншими даними та оцінювати їх точність і надійність.</p> <p>ПРН6. Приймати ефективні рішення, використовуючи сучасні методи та інструменти порівняння альтернатив, оцінювання ризиків та прогнозування.</p> <p>ПРН7. Знати, розуміти і застосовувати у практичній діяльності ключові концепції, сучасні знання та кращі практики в теплоенергетичній галузі, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії.</p> <p>ПРН8. Обґрунтовувати вибір та застосування матеріалів, обладнання та інструментів, інженерних технологій і процесів з урахуванням їх характеристик і властивостей, вимог до кінцевого продукту, а також нетехнічних аспектів.</p> <p>ПРН9. Вільно спілкуватися державною мовою з професійних питань, обговорювати результати виробничої, наукової та інноваційної діяльності з фахівцями та нефахівцями.</p> <p>ПРН10. Розуміти стратегію і цілі підприємства (установи) з урахуванням забезпечення позитивного внеску до розвитку суспільства і держави, створення і впровадження інноваційних технологій, розвитку персоналу.</p> <p>ПРН11. Оцінювати і забезпечувати якість об'єктів і процесів теплоенергетики.</p> <p>ПРН12. Доносити зрозуміло і недвозначно власні висновки з проблем теплоенергетики, а також знання та пояснення, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців.</p> <p>ПРН13. Знати основні положення вітчизняного і міжнародного законодавства і практик міжнародної діяльності у сфері теплоенергетики.</p> <p>ПРН14. Планувати і реалізовувати заходи з підвищення енергоефективності теплоенергетичних об'єктів і систем з урахуванням наявних обмежень, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетиці, оцінювати ефективність таких заходів.</p> <p>ПРН15. Розуміння професійних і етичних стандартів діяльності, застосування їх під час діяльності у сфері теплоенергетики.</p> <p>ПРН16. Аналізувати і оцінювати проблеми теплоенергетики, пов'язані із розвитком нових технологій, науки, суспільства та економіки.</p> <p>ПРН17. Ефективно співпрацювати з колегами, беручи відповідальність за певний напрям і свій внесок до спільних результатів діяльності, а також власний розвиток і розвиток колективу.</p> <p>ПРН18. Розуміння розвитку сфери теплоенергетики та агросектору шляхом переходу від традиційних до відновлювальних джерел енергії.</p> <p>ПРН19. Використовувати набуті знання, зокрема у сфері біотехнологій, на підприємствах сфери теплоенергетики та агросектору для побудови систем енергопостачання об'єктів на їх основі.</p> |
| 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми | |
| Кадрове забезпечення | <p>Всього науково-педагогічних працівників – 10 у т.ч.: доктори наук, професори – 3; кандидати наук, доценти – 7.</p> |
| Матеріально-технічне забезпечення | <p>Навчально-лабораторна база структурних підрозділів ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження дозволяє організовувати та проводити заняття з усіх навчальних дисциплін на достатньому рівні. Для проведення лекційних занять використовуються мультимедійні проектори. Навчальні лабораторії укомплектовані необхідним обладнанням, засобами унаочнення, приладами та інструментами для проведення лабораторних та практичних занять.</p> |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | <p>Офіційний веб-сайт https://nubip.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на освітньому порталі «Освітня діяльність»: https://nubip.edu.ua/node/46601.</p> <p>Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спеціальних видів науково-технічної літератури, авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 найменувань журналів та більше 50 назв газет. Фонд комплектується матеріалами з сільського та лісового господарства, економіки, техніки, теплоенергетики, та суміжних наук.</p> <p>Бібліотечне обслуговування читачів проводиться на абонементних, у 7 читальних залах на 527 місць, з яких: 4 галузеві, 1 універсальний та 1 спеціалізований читальний</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>зал для викладачів, аспірантів та магістрів (Reference Room); МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 206292 одиниць записів); бібліографічні картотеки (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань. Щорічно бібліотека обслуговує понад 40000 користувачів, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить понад 1 млн примірників на рік.</p> <p>Читальні зали забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет.Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: https://nubip.edu.ua.</p> <p>Цифрова бібліотека НУБіП України була створена у листопаді 2019 р., доступна з мережі Інтернет та містить та містить понад 5000 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, статей, тез та матеріалів конференцій).</p> <p>Важливим електронним ресурсом також є електронна бібліотека (з локальної мережі університету), де є понад 9000 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, методичних рекомендацій).</p> <p>У 2021 році з метою надання доступу до повних текстів кваліфікаційних робіт та покращення якості освіти, був створений Інституційний репозитарій кваліфікаційних робіт НУБіП України, що наразі містить понад 2000 повнотекстових випускних робіт магістрів.</p> <p>Для всіх категорій користувачів безоплатно доступні дистанційні послуги – електронна доставка документів та сервіс інформаційного моніторингу.</p> <p>Із 2006 р. бібліотека НУБіП України отримала статус національної депозитарної бібліотеки FAO (Food and Agricultural Organization) в Україні.</p> <p>У НУБіП України відкрито доступ до найбільших наукометричних баз даних Web of Science, SCOPUS, Science Direct.</p> <p>Протягом 2022-2023 рр. науковою бібліотекою укладені ліцензійні договори щодо забезпечення доступу до міжнародних ресурсів, таких як: платформа Research4Life, цифрової бібліотеки ACM Digital Library, ресурсів видавництва Кембриджського університету Cambridge University Press, видавництва Британського Інституту фізики IOP Publishing, видавництва Oxford University Publishing.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо- професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України http://elearn.nubip.edu.ua.</p> |
| 9 - Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України. |
| Міжнародна кредитна мобільність | У 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав Міжінституційні угоди на реалізацію академічної мобільності із 20 європейськими університетами: Латвійський |

| | |
|--|--|
| | <p>сільськогосподарський університет; Університетом екології та менеджменту в Варшаві, Польща; Варшавський університет наук про життя, Польща; Університетом Александра Стульгінскіса, Литва; Університет Агрісуп ,Діжон, Франція; Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволен, Словаччина; Вроцлавський університет наук про життя, Польща; Вища школа сільського господарства м Лілль, Франція; Університет короля Міхаіла 1, Тімішоара, Румунія; Університет прикладних наук Хохенхайм, Німеччина; Норвезький університет наук про життя. Норвегія; Шведський університет сільськогосподарських наук, UPSALA; Університет Ллейда, Іспанія; Університет прикладних наук Вайєнштефан-Тріздорф, Німеччина; Загребський університет, Хорватія; Неапольський Університет Федеріка 2, Італія; Університетом м. Тарту, Естонія; Словацьким аграрним університетом, м.Нітра.</p> <p>З 2013 р. до тепер діє Угода про подвійні дипломи між ННІ енергетики і автоматики НУБіП України та Варшавським університетом наук про життя (Польща).</p> |
| <p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p> | <p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.</p> |

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОПП

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|--|---|--------------------|-----------------------------|
| 1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | |
| ОК 1 | Безпека праці в енергоустановках | 4 | екзамен |
| ОК 2 | Біопаливо | 4 | екзамен |
| ОК 3 | Ділова іноземна мова | 4 | екзамен |
| Всього | | 12 | |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | |
| <i>Вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін</i> | | | |
| ВКУ 1 | Вибір з каталогу | 4 | залік |
| ВКУ 2 | Вибір з каталогу | 4 | залік |
| Всього | | 8 | |
| 2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | | |
| Обов'язкові компоненти ОПП | | | |
| ОК 4 | Теплоенергетичні установки і системи з ВДЕ | 4 | екзамен |
| ОК 5 | Прикладні задачі енергозбереження | 4 | екзамен |
| ОК 6 | Моделювання теплових і гідродинамічних процесів | 4 | екзамен |
| ОК 7 | Екобіотехнології в системах тепlopостачання | 4 | екзамен |
| ОК 8 | Інноваційні технології відновлюваної енергетики | 4 | екзамен |
| ОК 9 | Проєктування систем автономної генерації | 4 | екзамен |
| ОК 10 | Основи енергетичного менеджменту і аудиту | 4 | екзамен |
| ОК 11 | Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ | 4 | екзамен |
| ОК 12 | Аналіз і експертиза проєктів | 4 | |
| ОК 13 | Основи наукових досліджень | 4 | екзамен |
| ОК 14 | Практична підготовка | 10 | |
| ОК 15 | Підготовка і захист магістерської кваліфікаційної роботи | 4 | |
| Всього | | 54 | |
| Вибіркові компоненти ОПП | | | |
| <i>Вільного вибору за спеціальністю</i> | | | |
| Вибірковий блок 1 «Інженерія систем енергозабезпечення» | | | |
| ВК 1.1 | Сертифікація енергетичної ефективності будівель та інженерних систем | 4 | екзамен |
| ВК 1.2 | Інтегровані системи тепло- водо і газопостачання | 4 | екзамен |
| ВК 1.3 | Програмне забезпечення теплотехнічних розрахунків | 4 | екзамен |
| ВК 1.4 | Інженерія навколишнього середовища | 4 | екзамен |
| Всього | | 16 | |
| <i>Вибірковий блок 2 «Проєктування і управління систем з ВДЕ»</i> | | | |

| Код н/д | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|---|--|---------------------------|------------------------------------|
| ВК 2.1 | Smart-управління використанням енергетичних ресурсів | 4 | екзамен |
| ВК 2.2 | Управління проєктами в теплоенергетиці | 4 | екзамен |
| ВК 2.3 | Технології VR | 4 | екзамен |
| ВК 2.4 | Проєктування теплоенергетичних установок і систем з ВДЕ | 4 | екзамен |
| Всього | | 16 | |
| Загальний обсяг обов'язкових компонентів | | 66 | |
| Загальний обсяг вибірових компонентів | | 24 | |
| Разом за ОПП | | | 90 |

2.2. Структурно-логічна схема підготовки магістрів освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

| 1 семестр | 2 семестр | 3 семестр |
|---|---|---|
| Теплоенергетичні установки і системи з ВДЕ | Безпека праці в енергоустановках | Ділова іноземна мова |
| Біопаливо | Інноваційні технології відновлюваної енергетики | Прикладні задачі енергозбереження |
| Екобіотехнології в системах теплопостачання | Проектування систем автономної генерації | Моделювання теплових і гідродинамічних процесів |
| Аналіз і експертиза проєктів | Основи наукових досліджень | Основи енергетичного менеджменту і аудиту |
| Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ | Вибіркова дисципліна (ВКУ2) | Вибіркова дисципліна (ВК1.1/ВК2.1) |
| Вибіркова дисципліна (ВКУ1) | Вибіркова дисципліна (ВК1.4/ВК2.2) | Вибіркова дисципліна (ВК1.3/ВК2.4) |
| Вибіркова дисципліна (ВК1.2/ВК2.3) | | |

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випусників освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент» спеціальності 144 «Теплоенергетика» проводиться у формі захисту магістерської кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістр із присвоєнням кваліфікації магістр з теплоенергетики.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

| | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | ОК 7 | ОК 8 | ОК 9 | ОК 10 | ОК 11 | ОК 12 | ОК 13 | ОК 14 | ОК 15 | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 1.4 | ВК 2.1 | ВК 2.2 | ВК 2.3 | ВК 2.4 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ІК1 | • | • | | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • | • |
| ЗК1 | | | | • | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ЗК2 | | | | | | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| ЗК3 | | | | | | • | | | | | | | • | | | | | | | | | | |
| ЗК4 | | | • | | | | | | | • | | • | | • | | • | | | | | • | | |
| ЗК5 | • | | | | | | | | • | | | | | • | • | | | | • | | | | |
| СК1 | | | | | • | • | | | | | | | | | • | | | | | | | | |
| СК2 | | • | | • | | | | | | • | • | | | | • | | | | | • | | | |
| СК3 | | | | | • | • | | | | | | | • | | • | | | • | | | | | |
| СК4 | | | | | | | | | | • | • | | | • | • | • | | | • | | | | |
| СК5 | | | | • | | | | | • | | | • | | • | • | • | • | | • | | • | | • |
| СК6 | | | | | | | | | | | | | | • | • | | • | | | | | | • |
| СК7 | | • | | | | | | • | | | | | • | | • | | | | | • | | • | |
| СК8 | | • | | | | | • | • | | | • | | | • | • | | | | • | | | | • |

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

| Результати навчання | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | ОК 7 | ОК 8 | ОК 9 | ОК 10 | ОК 11 | ОК 12 | ОК 13 | ОК 14 | ВК 1.1 | ВК 1.2 | ВК 1.3 | ВК 1.4 | ВК 2.1 | ВК 2.2 | ВК 2.3 | ВК 2.4 |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ПРН1 | | | | • | | | • | • | • | | • | | | • | | • | | | | | | • |
| ПРН2 | | | | • | | • | • | • | • | | • | • | | • | | • | | | • | • | | • |
| ПРН3 | | | | | | | | | • | | | | | • | | | | | | • | | • |
| ПРН4 | | • | | • | | | • | • | | | • | | • | • | | • | | • | • | | • | |
| ПРН5 | | | | | | • | | | | | | | • | | | | • | | | | | |
| ПРН6 | | | | | | | | • | • | | • | • | | • | | • | | | • | • | • | • |
| ПРН7 | | | | • | | | • | • | • | | • | | | • | | • | | | • | • | • | • |
| ПРН8 | | | | • | | | • | • | • | | • | | | • | | • | | | • | • | • | • |
| ПРН9 | • | | • | | | | | | | • | • | • | | • | • | | | | • | • | | • |
| ПРН10 | | | | | • | | • | • | • | | • | | | • | | • | | • | • | • | | • |
| ПРН11 | | | | • | | | • | | • | | • | | | • | • | • | | | | | | • |
| ПРН12 | | | • | | | | | • | • | | | • | | • | • | | | | • | • | | • |
| ПРН13 | | | • | | | | | • | | • | | • | | • | • | | | • | | | | • |
| ПРН14 | • | | | • | | | • | • | | | • | | | • | • | | • | | | | | |
| ПРН15 | | | | | | | | | • | | | | | | | | • | | | | | • |
| ПРН16 | | | | • | | | • | • | | | • | | | • | • | | | • | | | | • |
| ПРН17 | • | | | | • | | | | • | | | • | | • | | | | | • | | | |
| ПРН18 | | | | • | | | • | • | | | • | | | • | | | | | | | | |
| ПРН19 | | • | | | | | • | | | | | | | • | | | | • | | | | • |

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
підготовки здобувачів вищої освіти
202_ року вступу**

| | |
|---------------------------------------|--|
| Рівень вищої освіти | другий (магістерський) |
| Галузь знань | 14 Електрична інженерія |
| Спеціальність | 144 Теплоенергетика |
| Освітня програма | Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент |
| Орієнтація освітньої програми | освітньо-професійна |
| Форма здобуття вищої освіти | денна |
| Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС) | 1 рік і 4 місяці (90) |
| На основі | ОС «Бакалавр» |
| Освітній ступінь | магістр |
| Кваліфікація | магістр з теплоенергетики |

І. ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти 202_ року вступу
спеціальності 144 «Теплоенергетика»,
освітньо-професійної програми «Інженерія відновлювальних джерел енергії та енергоменеджмент»

| Рік навчання | 2024 рік | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2025 рік | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|----------|----|----|----|---------|----|----|----|----------|----|----|----|---------|----|----|----|--------|-----|----------|----|-------|----|----|----|----------|----|----|----|---------|----|-----|----|---------|----|----|----|---------|----|----|----|--------|----|----|-----|---------|----|----|------|----|----|----|----|--|--|--|
| | Вересень | | | | Жовтень | | | | Листопад | | | | Грудень | | | | Січень | | | | Лютий | | | | Березень | | | | Квітень | | | | Травень | | | | Червень | | | | Липень | | | | Серпень | | | | | | | | | | |
| | 2 | 9 | 16 | 23 | IX | 7 | 14 | 21 | X | 4 | 11 | 18 | 25 | 2 | 9 | 16 | 23 | XII | 6 | 13 | 20 | 1 | 3 | 10 | 17 | 24 | 3 | 10 | 17 | 24 | III | 7 | 14 | 21 | IV | 5 | 12 | 19 | 26 | 2 | 9 | 16 | 23 | VI | 7 | 14 | 21 | VII | 4 | 11 | 18 | 25 | | | |
| | 7 | 14 | 21 | 28 | X | 12 | 19 | 26 | XI | 9 | 16 | 23 | 30 | 7 | 14 | 21 | 28 | I | 11 | 18 | 25 | II | 8 | 15 | 22 | 28 | 8 | 15 | 22 | 29 | IV | 12 | 19 | 26 | V | 10 | 17 | 24 | 31 | 7 | 14 | 21 | 28 | VII | 12 | 19 | 26 | VIII | 9 | 16 | 23 | 30 | | | |
| I | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | : | : | - | - | - | - | - | - | - | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рік навчання | 2025 рік | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Вересень | | | | Жовтень | | | | Листопад | | | | Грудень | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 8 | 15 | 22 | IX | 6 | 13 | 20 | 27 | 3 | 10 | 17 | 24 | 1 | 8 | 15 | 22 | XII | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 6 | 13 | 20 | 27 | X | 11 | 18 | 25 | 1 | 8 | 15 | 22 | 29 | 6 | 13 | 20 | 27 | I | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | | | | | | | | | | | | | | : | : | II | II | II | // | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Умовні позначення:

- | |
|--|
| |
|--|

 - теоретичне навчання
- | |
|---|
| : |
|---|

 - екзаменаційна сесія
- | |
|---|
| - |
|---|

 - канікули

- | |
|---|
| X |
|---|

 - виробнича практика
- | |
|---|
| 3 |
|---|

 - захист звітів з практики
- | |
|----|
| II |
|----|

 - підготовка магістерської кваліфікаційної роботи
- | |
|----|
| // |
|----|

 - атестація здобувачів вищої освіти (захист магістерської кваліфікаційної роботи)

II. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

| № п.п. | Назва ОК | Загальний обсяг | | Форми контролю занять за семестрами | | | Аудиторні заняття | | | | Самостійна робота | Практична підготовка | | Розподіл тижневих за курсами та семестрами | | | | |
|--|----------------------------------|-----------------|-------------|-------------------------------------|-------|-------------------------|-------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------|----------------------|-----------------------------|--|----------|----------|--|--|
| | | Годин | Кредитів | Екзамен | Залік | Курсова робота (проект) | Всього | Кількість годин | | | | Навчальна практика | Виробнича практика | 1 р.н. | 2 р.н. | Семестр | | |
| | | | | | | | | Лекції | Лабораторні | Практичні | | | | 1 | 2 | 3 | | |
| | | | | | | | | | | | | | Кількість тижнів у семестрі | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | 15 | 15 | 10 | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | | |
| 1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обов'язкові дисципліни | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОК1 | Безпека праці в енергоустановках | 120 | 4,0 | 2 | | | 32 | 16 | | 16 | 88,0 | | | | 2 | | | |
| ОК2 | Біопаливо | 120 | 4,0 | 1 | | | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | 3 | | | | |
| ОК3 | Ділова іноземна мова | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 | | |
| Всього: | | 360 | 12,0 | | | | 109 | 43 | 15 | 51 | 251 | 0 | 0 | 3 | 2 | 3 | | |
| Вибіркові дисципліни | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| вільного вибору за уподобаннями студентів із переліку дисциплін | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВКУ1 | Вибір з каталогу 1 | 120 | 4,0 | | 2 | | 30 | 15 | | 15 | 90,0 | | | | 2 | | | |
| ВКУ2 | Вибір з каталогу 2 | 120 | 4,0 | | 2 | | 30 | 15 | | 15 | 90,0 | | | | 2 | | | |
| Всього: | | 240 | 8,0 | | | | 60 | 30 | 0 | 30 | 180 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
|---|---|-------------|-------------|---|---|----|------------|------------|-----------|------------|-------------|----|------------|-----------|-----------|-----------|
| 2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Обов'язкові дисципліни | | | | | | | | | | | | | | | | |
| OK4 | Теплоенергетичні установки і системи з ВДЕ | 120 | 4,0 | 1 | | КР | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | 3 | | |
| OK5 | Прикладні задачі енергозбереження | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| OK6 | Моделювання теплових і гідродинамічних процесів | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | 20 | | 88,0 | | | | | 3 |
| OK7 | Екобіотехнології в системах тепlopостачання | 120 | 4,0 | 1 | | | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | 3 | | |
| OK8 | Інноваційні технології відновлюваної енергетики | 120 | 4,0 | 2 | | | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | | 3 | |
| OK9 | Проєктування систем автономної генерації | 120 | 4,0 | 2 | | КР | 45 | 15 | | 30 | 75,0 | | | | 3 | |
| OK10 | Основи енергетичного менеджменту і аудиту | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| OK11 | Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ | 120 | 4,0 | 1 | | КР | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | 3 | | |
| OK12 | Аналіз і експертиза проєктів | 120 | 4,0 | 1 | | | 45 | 15 | | 30 | 75,0 | | | 3 | | |
| OK13 | Основи наукових досліджень | 120 | 4,0 | 2 | | | 45 | 15 | | 30 | 75,0 | | | | 3 | |
| OK14 | Виробнича експлуатаційна практика | 300 | 10,0 | 2 | | | | | | | | | 300 | | | |
| OK15 | Підготовка і захист магістерської кваліфікаційної роботи | 120 | 4,0 | 3 | | | | | | | 120,0 | | | | | |
| Всього: | | 1620 | 54,0 | | | | 411 | 141 | 80 | 190 | 909 | | 300 | 12 | 9 | 9 |
| Всього обов'язкових дисциплін: | | 1980 | 66,0 | | | | 520 | 184 | 95 | 241 | 1160 | | 300 | 15 | 11 | 12 |

| Вибіркові компоненти ОПП | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|-------------|-----------|----------|---|------------|------------|------------|------------|-------------|----------|------------|-----------|-----------|-----------|
| Вільного вибору за спеціальністю | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Вибірковий блок 1 «Інженерія систем енергозабезпечення» | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВК1.1 | Сертифікація енергетичної ефективності будівель та інженерних систем | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| ВК1.2 | Інтегровані системи тепло-водо і газопостачання | 120 | 4,0 | 1 | | | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | 3 | | |
| ВК1.3 | Програмне забезпечення теплотехнічних розрахунків | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| ВК1.4 | Інженерія навколишнього середовища | 120 | 4,0 | 2 | | | 45 | 15 | | 30 | 75,0 | | | | 3 | |
| Всього: | | 480 | 16,0 | | | | 154 | 54 | 15 | 85 | 326 | 0 | 0 | 3 | 3 | 6 |
| Вибірковий блок 2 «Проектування і управління систем з ВДЕ» | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ВК2.1 | Smart-управління використанням енергетичних ресурсів | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| ВК2.2 | Управління проектами в теплоенергетиці | 120 | 4,0 | 2 | | | 45 | 15 | 15 | 15 | 75,0 | | | | 3 | |
| ВК2.3 | Технології VR | 120 | 4,0 | 1 | | | 45 | 15 | | 30 | 75,0 | | | 3 | | |
| ВК2.4 | Проектування теплоенергетичних установок і систем з ВДЕ | 120 | 4,0 | 3 | | | 32 | 12 | | 20 | 88,0 | | | | | 3 |
| Всього: | | 480 | 16,0 | | | | 154 | 54 | 15 | 85 | 326 | | | 3 | 3 | 6 |
| Всього вибірових дисциплін: | | 720 | 24,0 | | | | 214 | 84 | 15 | 115 | 506 | | | 3 | 7 | 6 |
| Кількість курсових робіт | | | | | | | 3 | | | | | | | 2 | 1 | |
| Кількість заліків | | | | | 2 | | | | | | | | | | | |
| Кількість екзаменів | | | | 19 | | | | | | | | | | | | |
| Разом за ОС «Магістр»: | | 2700 | 90,0 | | | | 734 | 268 | 110 | 356 | 1666 | | 300 | 18 | 18 | 18 |

III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

| Освітні компоненти | Години | Кредити | % |
|--|--------|---------|-----|
| Обов'язкові компоненти | 1980 | 66 | 73 |
| Вибіркові компоненти | 720 | 24 | 27 |
| <i>Вільного вибору за уподобаннями студентів</i> | 480 | 16 | 17 |
| <i>Вільного вибору за спеціальністю</i> | 240 | 8 | 10 |
| Разом за ОПП | 2700 | 90 | 100 |

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

| Рік навчання | Теоретичне навчання | Екзаменаційна сесія | Практична підготовка | Підготовка магістерської кваліфікаційної роботи | Атестація здобувачів | Канікули | Всього |
|--------------|---------------------|---------------------|----------------------|---|----------------------|----------|--------|
| 1 | 30 | 4 | 8 | | | 10 | 52 |
| 2 | 10 | 2 | | 3 | 1 | | 16 |
| Разом за ОПП | 40 | 6 | 8 | 3 | 1 | 10 | 68 |

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

| № | Вид практики | Семестр | Години | Кредити | Кількість тижнів |
|---|--------------------|---------|--------|---------|------------------|
| 1 | Виробнича практика | 2 | 300 | 10 | 8 |

VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЄКТИ

| № | Назва освітньої компоненти | Години | Кредити | Курсова робота | Курсовий проект |
|---|---|--------|---------|----------------|-----------------|
| 1 | Теплоенергетичні установки і системи з ВДЕ | 15 | 0,5 | 1 | |
| 2 | Проектування систем автономної генерації | 15 | 0,5 | 2 | |
| 3 | Системи створення мікроклімату в будівлях з використанням ВДЕ | 15 | 0,5 | 1 | |

VII. АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

| № | Складова атестації | Години | Кредити | Кількість тижнів |
|---|--|--------|---------|------------------|
| 1 | Підготовка і захист магістерської кваліфікаційної роботи | 120 | 4 | 4 |