

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Введено в дію наказом від

«08» травня 2019 р. № 0202-1/267

Ректор _____ В.С. Бакіров



20__ р.

Освітньо-професійна програма

Прикладна фізика нетрадиційної енергетики

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціалізація: Прикладна фізика нетрадиційної енергетики

Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

Затверджено вченою радою університету « 22 » _____квітня _____2019_ року

протокол № __5__

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
Освітньо-професійної програми

1.1 Вчена рада факультету:

протокол № 2/19 від « 19» лютого 2019 р.

Голова Вченої ради факультету _____  (Гарячевська І. В.)

1.2 Методична комісія факультету:

протокол № 2/19 від «19» лютого 2019 р.

Голова методичної комісії факультету _____  (Лісіна О.Ю.)

1.3. Кафедра: протокол № 9/18 від «18» вересня 2018 р.

Завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології

 (Ткаченко В.І.)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно
Керівник робочої групи		
Ткаченко Віктор Іванович	Завідувач кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	доктор фізико-математичних наук
Члени робочої групи		
1. Пеліхатий Микола Михайлович	Професор кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	доктор фізико-математичних наук, професор
3. Кулик Олександр Петрович	Доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент за кафедрою фізики
3. Кудрявцев Ігор Миколайович	Доцент кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	кандидат фізико-математичних наук, доцент за кафедрою фізики
4. Марченко Іван Григорович	Професор кафедри фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології	доктор фізико-математичних наук, професор

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1) Освітнього стандарту спеціальності

10 Природничі науки
(шифр та назва галузі знань)

105 Прикладна фізика та наноматеріали
(код та найменування спеціальності)

за рівнем Перший (бакалаврський) рівень

1. Профіль освітньої програми «Прикладна фізика нетрадиційної енергетики» за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н.Каразіна, кафедра «Фізики нетрадиційних енерготехнологій та екології»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр, Кваліфікація освітня: Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	- назва організації, яка надала акредитацію даній програмі – Міністерство освіти і науки України, Державна акредитаційна комісія; - країна, де ця організація розташована - Україна; - період акредитації – 2019-2026 рр.
Цикл/рівень	НРК України - 7 рівень, FQ-EHEA - перший цикл, EQF-LLL - 6 рівень
Передумови	Закінчена середня освіта, освітній ступінь молодшого бакалавра за спорідненою (або іншими спеціальностями) у відповідності до умов та правил прийому.
Термін дії освітньої програми	Термін підготовки 4 роки – 2019-2023 рр.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/navchalni-plani-osvitnikh-program
2 - Мета освітньої програми	
Надати поглиблені фундаментальні, теоретичні та практичні знання та уміння з природничо-наукових та спеціальних дисциплін для розвитку здібностей у сфері наукової діяльності в нетрадиційній енергетиці.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 10 Природничі науки. Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Спеціалізація: Прикладна фізика нетрадиційної енергетики
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра спрямована на підготовку фахівців для досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки фізичних основ створення нових приладів, обладнання, матеріалів, технологій нетрадиційної енергетики. Програма орієнтована на засвоєння теоретичних знань і практичних навичок в області фізики відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії, нетрадиційних методів виробництва і транспортування електричної енергії, перетворення корисних для людства видів енергії, розробки енергоустановок, що використовують відновлювані та нетрадиційні джерела енергії.

	математичного та комп'ютерного моделювання процесів енергоперетворення, обробки даних в нетрадиційній енергетиці.
Основний фокус освітньої програми	Програма сфокусована, передусім, на прикладних аспектах фізики в галузі нетрадиційної енергетики. Особлива увага приділяється вивченню фізичних основ отримання та перетворення енергії з відновлюваних джерел в поєднанні з використанням сучасних комп'ютерних технологій для моделювання цих процесів, знання яких потребує ринок праці України у зв'язку з її приєднанням у 2017 р. до Міжнародного агентства з відновлюваних джерел енергії (IRENA).
Особливості програми	Освітня програма включає навчальні дисципліни за вибором з циклу загальної підготовки та циклу професійної підготовки, які заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати з метою поглиблення спеціальних компетенцій на рівні підготовки бакалавра. Ключові слова: прикладна фізика, відновлювані та нетрадиційні джерела енергії, нетрадиційна енергетика
4 - Придатність до працевлаштування	
Придатність до працевлаштування	Бакалавр здатний виконувати у вище зазначених видах економічної та науково-технічної діяльності наступні, за Національним класифікатором України "Класифікатор професій" ДК 003:2010 // Держспоживстандарт України. – К. 2010, професійні роботи: 3111 - Фахівець із нетрадиційних видів енергії 3111 - Фахівець з управління енергозбереженням в будівлях 3111 - Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3111 - Технік-технолог 3111 - Лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3113 - Енергетик 3113 - Енергетик виробництва 3113 - Технік-енергетик 3113 - Технік з експлуатації сонячних енергетичних установок 3113 - Технік з експлуатації вітроенергетичних установок 3113 - Технік з експлуатації біоенергетичних установок 3113 - Фахівець з експлуатації електричних станцій, енергетичних установок та мереж 3113 - Фахівець з енергетичного менеджменту 3119 - Стажист-дослідник 3340 - Викладач-стажист
Подальше навчання	Можливість навчання в магістратурі за другим науковим рівнем освіти
5 — Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та лабораторні заняття, дослідження, участь у міждисциплінарних проектах та тренінгах, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, підготовка бакалаврської роботи

Оцінювання	Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за модульно-рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних та семінарських заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань та модульних контрольних робіт. Підсумковий контроль проводиться у формі екзаменів, заліків та захисту кваліфікаційної роботи. Підсумковий контроль знань у вигляді екзамену проводиться у письмовій формі. Здобувач вищої освіти вважається допущеним до підсумкового контролю (екзамену) з дисциплін освітньої програми, якщо він виконав усі види робіт, передбачені навчальним планом з цієї дисципліни. Підсумковий контроль у вигляді диференційованого заліку проводиться за результатами поточного контролю (сума балів, отриманих за результатами поточного контролю) без додаткових форм контролю. Оцінювання здобувачів вищої освіти проводиться за результатами іспитів та диференційованих заліків у кожному семестрі.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, орієнтованих на енергетичну галузь, і в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії
Загальні компетентності	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях, що стосуються, передусім, нетрадиційної енергетики та ресурсоенергозбереження (ЗК-1). 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК-2). 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово(ЗК-3). 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою (ЗК-4). 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-5). 6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні (ЗК-6). 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями(ЗК-7). 8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК-8). 9. Здатність працювати в команді (ЗК-9). 10. Навички міжособистісної взаємодії (ЗК-10). 11. Здатність працювати автономно (ЗК-11). 12. Навики здійснення безпечної діяльності (ЗК-12).
Спеціальні (фахові) компетентності	1. Здатність брати участь у складанні запитів на виконання наукових та науково-технічних проектів, в тому числі і

- міжнародних, пов'язаних з нетрадиційною енергетикою та ресурсоенергозбереженням СК-1
2. Здатність брати участь у плануванні методики проведення та матеріального забезпечення експериментів та лабораторних досліджень СК-2
 3. Здатність брати участь у проведенні експериментальних досліджень властивостей фізичної системи, фізичних явищ і процесів в галузі нетрадиційної енергетики СК-3
 4. Здатність брати участь у виготовленні зразків матеріалів та об'єктів дослідження нетрадиційної енергетики СК-4
 5. Здатність брати участь у розробці схем фізичних експериментів та обранні необхідного обладнання та пристроїв для проведення експерименту, пов'язаних з нетрадиційною енергетикою та ресурсоенергозбереженням СК-5
 6. Здатність брати участь у обробленні та оформленні результатів експерименту СК-6
 7. Здатність брати участь в роботі колективів виконавців, у тому числі у міждисциплінарних проектах СК-7
 8. Здатність брати участь у формуванні запитів щодо матеріально-технічного забезпечення досліджень СК-8
 9. Здатність до постійного поглиблення знань в галузі прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій СК-9
 10. Здатність розуміти і використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу станів та властивостей фізичних систем нетрадиційної енергетики СК-10
 11. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання для опису фізичних об'єктів, пристроїв та процесів нетрадиційної енергетики СК-11
 12. Здатність використовувати знання про фізичну природу об'єктів у роботах по створенню нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів і речовин, зокрема, наноматеріалів в галузі нетрадиційної енергетики СК-12
 13. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок СК-13
 14. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами в галузі нетрадиційної енергетики, використовуючи базові методи дослідницької діяльності СК-14

7 — Програмні результати навчання

Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання	<ol style="list-style-type: none">1. Показувати знання в галузі сучасної прикладної фізики та математики стосовно проблем нетрадиційної енергетики ПРН-12. Показувати знання в галузі професійної діяльності, технологій та методів дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали ПРН-23. Знаходити науково-технічну інформацію з різних джерел з використанням сучасних інформаційних технологій ПРН-34. Показувати знання іноземної мови ПРН-45. Обговорювати та знаходити рішення проблем і завдань при виконанні науково-технічних проєктів, що стосуються нетрадиційної енергетики та ресурсоенергозбереження ПРН-56. Інтерпретувати науково-технічну інформацію ПРН-67. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, приладів і наукоємних технологій в галузі нетрадиційної енергетики ПРН-78. Розробляти фізичні основи створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів (включаючи наноматеріали), речовини, технологій в галузі нетрадиційної енергетики ПРН-89. Вибирати методи та інструментальні засоби проведення досліджень в галузі нетрадиційної енергетики ПРН-910. Використовувати сучасні методи і технології наукової комунікації українською та іноземними мовами ПРН-1011. Організовувати результативну роботу індивідуально і як член команди ПРН-1112. Класифікувати та аналізувати інформацію з різних джерел ПРН-1213. Розробляти та формулювати свої професійні висновки та розумно їх аргументувати для фахової та нефахової аудиторії ПРН-1314. Оцінювати важливість матеріалів для досягнення цілей наукового дослідження в галузі прикладної фізики, нетрадиційної енергетики та ресурсоенергозбереження ПРН-1415. Вміння представляти і захищати отримані наукові і практичні результати в усній та письмовій формі ПРН-15
--	--

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України
----------------------	--

	<p>«Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12)</p> <p>Понад 75% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені за спеціальністю</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р., № 1187, додаток 13)</p> <p>Наявність експериментальної бази для лабораторних досліджень, технічного набору інструментів, приладів, стендів, за допомогою яких забезпечується надання компетенцій у сфері нетрадиційної енергетики (сонячні фотогальванічні модулі, інвертор, аналізатор спектру, тепловізор, інфрачервоний пірометр, тестер напруженості електромагнітного поля, магнітометр-тесламетр, дозиметр-радіометр, генератор сигналів, джерело інфрачервоного випромінювання, осцилограф, мікроскоп, цифрова камера для мікроскопу, стенд з однодротового передавання електричної енергії, стенд для дослідження сонячних фотоелектричних модулів, фізичний макет системи енергоперетворення, тощо)</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Відповідає технологічним вимогам щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р., № 1187, додатки 14–15)</p> <p>Використання віртуального навчального середовища (дистанційного) університету та авторських розробок професорсько-викладацького складу.</p>
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між університетом та університетами України

Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між університетом та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе, після вивчення курсу української мови

2. Перелік компонент освітньо-професійної та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
Обов'язковий блок 1			
ОК 1.1.	Історія України	3	Іспит
ОК 1.2.	Філософія	3	Іспит
ОК 1.3.	Іноземна мова	8	Іспит, залік
ОК 1.4.	Іноземна мова за фахом	4	Іспит, залік
ОК 1.5.	Основи програмування	7	Залік, залік
Обов'язковий блок 2			
ОК 2.1	Математичний аналіз	18	Іспит
ОК 2.2	Лінійна алгебра і аналітична геометрія	16	Іспит
ОК 2.3	Диференціальні рівняння	4	Іспит
ОК 2.4	Механіка	10	Іспит
ОК 2.5	Молекулярна фізика	8	Іспит
ОК 2.6	Електрика і магнетизм	8	Іспит
ОК 2.7	Оптика	8	Іспит
ОК 2.8	Атомно-ядерна фізика	6	Іспит
ОК 2.9	Теоретична механіка	6	Іспит
ОК 2.10	Механіка суцільних середовищ	4	Залік
ОК 2.11	Електродинаміка	4	Іспит
ОК 2.12	Електродинаміка суцільних середовищ	4	Іспит
ОК 2.13	Квантова механіка	8	Іспит
ОК 2.14	Термодинаміка і статистична фізика	8	Іспит
ОК 2.15	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Залік
ОК 2.16	Методи математичної фізики	8	Іспит, іспит
ОК 2.17	Методи наближених розрахунків	4	Іспит
ОК 2.18	Об'єктно-орієнтоване програмування	4	Залік
ОК 2.19	Інтегровані середовища розробки	3	Залік
ОК 2.20	Основи програмувальної електроніки	7	Залік
ОК 2.21	Навчальна (професійно-ознайомча) практика	5	Залік
ОК 2.22	Атестаційний екзамен		
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		172	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 1			
ВБ 1.1	Основи обчислювальних процесів і	7	Залік

	алгоритмів в задачах фізики		
ВБ 1.2	Міжфакультетська дисципліна 1	3	Залік
ВБ 1.3	Міжфакультетська дисципліна 2	3	Залік
ВБ 1.4	Міжфакультетська дисципліна 3	3	Залік
ВБ 1.5	Міжфакультетська дисципліна 4	3	Залік
Вибірковий блок 2			
ВБ 2.1	Нетрадиційна енергетика / Відновлювані джерела енергії	5	Залік
ВБ 2.2	Матеріалознавство в нетрадиційній енергетиці / Технології матеріалів в нетрадиційній енергетиці	5	Залік
ВБ 2.3	Методи оцінки потенціалу нетрадиційних енергоресурсів/ Енергоаудит ресурсу нетрадиційної енергетики	4	Залік
ВБ 2.4	Функціональні матеріали нетрадиційної енергетики / Зміна властивостей матеріалів під опроміненням	4	Іспит
ВБ 2.5	Прикладна термодинаміка / Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем	5	Залік
ВБ 2.6	Воднева та сірководнева енергетика / Спецлабораторія з надкритичних флюїдних екстракцій комплексів металів та їх ізотопів/ Мала вітрова енергетика	4	Залік
ВБ 2.7	Енергогенеруючі сірководневі комплекси Чорного моря / Енергоаудит ресурсу сірководневих комплексів Чорного моря	4	Іспит
ВБ 2.8	Біопаливні технології в енергетиці/ Вуглеводневі ресурси світу та України та їх енергетичний потенціал	4	Залік
ВБ 2.9	Прикладні аспекти фізики конденсованого стану/ Прикладні аспекти нанофізики	4	Залік
ВБ 2.10	Термодинаміка нетрадиційних енергетичних систем / Прикладна термодинаміка	5	Іспит
ВБ 2.11	Кріогенні установки для перетворення теплоти в механічну енергію / Кріоенергетика	5	Залік
Загальний обсяг вибірових дисциплін		68	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Семестр	Освітні компоненти
1	ОК 1.1, ОК 1.3, ОК 1.5, ОК 2.1, ОК 2.2, ОК 2.4, ВБ 1.1
2	ОК 1.3, ОК 1.5, ОК 2.1, ОК 2.2, ОК 2.5, ВБ 1.1, ВБ 1.2
3	ОК 1.3, ОК 2.1, ОК 2.2, ОК 2.6, ОК 2.18, ВБ 1.3
4	ОК 1.2, ОК 1.3, ОК 2.3, ОК 2.7, ОК 2.9, ОК 2.15
5	ОК 1.4, ОК 2.8, ОК 2.10, ОК 2.11, ОК 2.16, ОК 2.17, ОК 2.19, ВБ 1.4
6	ОК 1.4, ОК 2.12, ОК 2.13, ОК 2.16, ОК 2.20, ВБ 1.5, ВБ 2.1, ВБ 2.2
7	ОК 2.13, ОК 2.14, ОК 2.20, ВБ 2.3, ВБ 2.4, ВБ 2.5
8	ОК 2.14, ВБ 2.6, ВБ 2.7, ВБ 2.8, ВБ 2.9, ВБ 2.10, ВБ 2.11

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи.

Кваліфікаційна (дипломна) робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики та астрономії, спрямованих на розв'язання конкретного інноваційного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті вищого навчального закладу.

	BS 2.1	BS 2.2	BS 2.3	BS 2.4	BS 2.5	BS 2.6	BS 2.7	BS 2.8	BS 2.9	BS 2.10	BS 2.11
3K 1.	+										
3K 2.	+		+			+	+				+
3K 3.			+		+					+	
3K 4.	+										
3K 5.	+										
3K 6.	+										
3K 7.	+		+			+	+	+	+		+
3K 8.	+		+		+	+	+	+	+	+	+
3K 9.	+		+		+	+	+	+	+	+	+
3K 10.	+		+		+	+	+	+	+	+	+
3K 11.	+		+		+	+	+	+	+	+	+
3K 12.	+		+		+	+	+	+	+	+	+
CK 1.	+		+								
CK 2.							+				+
CK 3.	+					+					
CK 4.											
CK 5.	+			+		+	+				+
CK 6.	+			+		+		+			+
CK 7.	+										+
CK 8.	+										+
CK 9.	+			+		+	+	+	+	+	+
CK 10.											
CK 11.	+			+		+	+				
CK 12.											
CK 13.	+			+		+	+				+
CK 14.	+						+				+

	BB 2.1	BB 2.2	BB 2.3	BB 2.4	BB 2.5	BB 2.6	BB 2.7	BB 2.8	BB 2.9	BB 2.10	BB 2.11
ПРН 1.	+	+	+								+
ПРН 2.		+		+							
ПРН 3.	+	+	+		+			+		+	+
ПРН 4.	+	+				+			+		+
ПРН 5.	+					+		+		+	+
ПРН 6.			+		+					+	
ПРН 7.		+		+		+					+
ПРН 8.	+					+					
ПРН 9.	+									+	
ПРН 10.	+										
ПРН 11.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН 12.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН 13.	+										
ПРН 14.		+									
ПРН 15.	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+