

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Міждисциплінарна освітньо-наукова програма

Інформаційні технології в енергетичних системах

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Галузі знань: 10 Природничі науки, 12 Інформаційні технології

Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали, 122 Комп'ютерні науки

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою
Харківського національного університету
Імені В. Н. Каразіна
від _____ 2024 р.
Протокол № _____

Введено в дію наказом
від _____ 2024 р.
№ _____

Проректор
науково-педагогічної роботи
_____ Олександр ГОЛОВКО

« _____ » _____ 20__ р.

Харків 2024 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
Освітньо-наукової програми

1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна протокол № ____ від « ____ » _____ 2024 р.

Голова науково-методичної ради,
проректор з навчально-педагогічної роботи _____ Олександр ГОЛОВКО

2. Вчена рада навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики протокол № 2/24 від « 27 » лютого 2024 р.

Голова вченої ради інституту _____ Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА

3. Науково-методична комісія навчально-наукового інституту комп'ютерної фізики та енергетики:
протокол № 2/24 від « 27 » лютого 2024 р.

Голова науково-методичної комісії інституту _____ Денис ПРОТЕКТОР

4. Кафедра інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах протокол № 2/24 від « 26 » лютого 2024 р.

Завідувач кафедри _____ Руслан СУХОВ

5. Гарант освітньої програми _____ Руслан СУХОВ

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		
СУХОВ Руслан Володимирович	завідувач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат фізико-математичних наук, доцент
Члени робочої групи		
КОКОДІЙ Микола Григорович	професор кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор фізико-математичних наук, професор
ГАРЯЧЕВСЬКА Ірина Василівна	доцент кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	кандидат технічних наук
ПРОТЕКТОР Денис Олегович	старший викладач кафедри інформаційних технологій в фізико-енергетичних системах	доктор філософії зі спеціальності Прикладна фізика та наноматеріали

До проектування освітньої програми долучені:

Представники роботодавців:

АЗАРЄНКОВ Микола Олексійович	директор Інституту фізики твердого тіла, матеріалознавства і технологій ННЦ ХФТІ НАН України	академік НАН України, доктор фізико-математичних наук
РУСАНОВ Андрій Вікторович	директор Інституту проблем машинобудування ім. А. М. Підгорного НАН України	академік НАН України, доктор технічних наук
ТИМОФЄЄВ Євген Петрович	старший науковий співробітник, головний науковий співробітник ННЦ «Інститут метрології»	доктор технічних наук
КУЛЕШОВ Олексій Миколайович	заступник завідувача відділом вакуумної електроніки Інституту радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України, старший науковий співробітник	доктор фізико-математичних наук

Представники здобувачів вищої освіти:

МЕЛУТА Владислав Васильович	студент 3 курсу бакалаврату ННІ КФЕ	голова студентського профкому ННІ КФЕ
ГУРІНА Дар'я Володимирівна	аспірантка 2 курсу ННІ КФЕ	
МОВЕНКО Сергій Юрійович	аспірант 2 курсу ННІ КФЕ	

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

- Тимчасового стандарту вищої освіти другого (магістерського) рівня спеціальності 105 –Прикладна фізика та наноматеріали Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти. Затверджено вченою радою університету 23 грудня 2019 року, протокол №13. Введено в дію наказом № 1301-1/042 від 30 січня 2020 року
- Освітнього стандарту спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» для другого (магістерського) рівня освіти (Введено в дію наказом № 393 від 28.04.2022 р.)
- Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями.
- Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. №848-VIII зі змінами та доповненнями.
- Національної рамки кваліфікацій (Додаток до постанови Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. №519)).
- Рекомендації провідних працедавців

1. Профіль освітньої програми «Інформаційні технології в енергетичних системах» за спеціальностей 105 Прикладна фізика та наноматеріали та 122 Комп'ютерні науки

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, навчально-науковий інститут комп'ютерної фізики та енергетики, факультет комп'ютерних наук
Офіційна назва програми	Освітньо-наукова програма «Інформаційні технології в енергетичних системах»
Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь вищої освіти	Магістр
Кваліфікація, що присвоюється	Магістр з комп'ютерних наук, магістр з прикладної фізики та наноматеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра Обсяг дорівнює 120 кредитів ЄКТС.
Офіційна назва програми	Інформаційні технології в енергетичних системах
Наявність акредитації	не акредитована
Цикл/рівень	Другий (магістерський) рівень
Передумови	На базі освіти бакалавра з галузей знань 10 Природничі науки та 12 Інформаційні технології
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	2024-2026 рр.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-energy.karazin.ua/navch/navchalni-plani-osvitnikh-program
2 - Мета освітньої програми	
Метою освітньої програми є підготовка фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти, здатних самостійно вести поглиблені фізичні дослідження та розв'язувати комплексні науково-технічні проблеми, які характеризуються високим ступенем невизначеності початкових вимог та кінцевих результатів, що передбачає проведення науково-дослідної роботи із широким використанням знань в галузі комп'ютерних систем та технологій.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузі знань: 10 Природничі науки, 12 Інформаційні технології. Спеціальності: 105 Прикладна фізика та наноматеріали, 122 Комп'ютерні науки.
Орієнтація освітньої програми	Міждисциплінарна освітньо-наукова програма має прикладний характер і орієнтована на виконання актуальних науково-технічних досліджень для практичного застосування (зокрема в області нанофізики та наноматеріалів, нетрадиційної енергетики, біології та медицини), які супроводжуються розробкою та впровадженням

	<p>програмно-апаратних комплексів, електронних приладів автоматизації та програмного забезпечення, що забезпечує подальшу наукову та професійну кар'єру у сфері науки та високих технологій.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми</p>	<p>Міждисциплінарна освітньо-наукова програма «Інформаційні технології в енергетичних системах» спрямована на підготовку висококваліфікованих фахівців в галузях знань 10 «Природничі науки за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» та 12 «Інформаційні технології» за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки», які володіють актуальними поняттями, концепціями, принципами, методами для проведення поглиблених фізичних досліджень, виконання та контролю наукомістких технологічних процесів, розробки та впровадження передових програмно-технічних засобів автоматизації збору, обробки, передачі та збереження даних.</p> <p>Студенти отримують поглиблені знання в галузі фізики (зокрема, нанофізики та нетрадиційної енергетики) та набувають знань із проектування, розробки, вдосконалення та адаптації програмно-апаратних комплексів та розробки високоякісного програмного забезпечення.</p> <p>Дана програма узагальнює вимоги з боку держави, світового співтовариства та ринку праці до змісту вищої освіти. Програма відображає соціальне замовлення на підготовку фахівця з урахуванням аналізу професійної діяльності та вимог до змісту вищої освіти з боку держави та окремих замовників фахівців.</p> <p>Освітньо-наукова програма встановлює галузеві кваліфікаційні вимоги до соціально-виробничої діяльності випускників зі спеціальностей «Прикладна фізика та наноматеріали» та «Комп'ютерні науки» другого (магістерського) рівня і державні вимоги до властивостей та якостей особи, що здобула певний освітній рівень відповідного фахового спрямування.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Освітньо-наукова програма готує спеціалістів, які володіють такою інтегральною компетенцією: здатність самостійно ставити та розв'язувати з застосуванням інформаційних технологій на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики, нанофізики та енергетики.</p> <p>Освітня програма в рамках університетських підписаних угод щодо європейської науково-освітньої інтеграції надає змогу майбутнім магістрам продовжувати освіту за кордоном та забезпечує академічну мобільність учасників освітнього процесу як в межах України так і за кордоном.</p>
<p>4 - Придатність до працевлаштування</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Фахівець здатний виконувати зазначену професійну роботу за ДК 003:2010 і може займати первинні посади:</p> <p>2310.2 - Асистент вищого навчального закладу 3113 - Фахівець з енергетичного менеджменту 2111.1 - Наукові співробітники (фізика, астрономія) 21 - Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних</p>

	<p>наук;</p> <p>213 - Професіонали в галузі обчислень (комп'ютеризації);</p> <p>2131 - Професіонали в галузі обчислювальних систем;</p> <p>2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи)</p> <p>2131.2 - Розробники обчислювальних систем;</p> <p>2132 - Професіонали в галузі програмування;</p> <p>2132.2 - Розробники комп'ютерних програм;</p> <p>2139 - Професіонали в інших галузях обчислень (комп'ютеризації);</p> <p>2139.2 - Інженер із застосування комп'ютерів.</p>
Подальше навчання	Випускники мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти.
5 — Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Освітня програма забезпечує студентоцентроване, проблемно-орієнтоване навчання, електронне навчання в системі Moodle, самонавчання з набуттям загальних та професійних компетентностей за даною освітньо-науковою програмою.</p> <p>Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійні лекції, інтерактивні лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальні заняття та заняття малих групах, самостійне навчання.</p> <p>Лекції проводяться лекторами - професорами і доцентами, а також провідними науковцями або спеціалістами, запрошеними для читання лекцій. Лекції проводяться у відповідно обладнаних приміщеннях - аудиторіях для однієї або більше академічних груп.</p> <p>Лабораторні заняття проводиться у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях з використанням устаткування, пристосованого до умов навчального процесу (лабораторні макети, установки, комп'ютери тощо).</p> <p>Практичні заняття ґрунтуються на попередньо підготовленому методичному матеріалі, тестах для виявлення ступеня оволодіння студентами необхідними теоретичними положеннями, наборі завдань різної складності для розв'язування.</p> <p>На кожному семінарському занятті викладач оцінює підготовлені студентами реферати, їх виступи і активність у дискусії, уміння формулювати і відстоювати свою позицію тощо. Отримані студентом оцінки за окремі види занять враховуються при виставленні підсумкової оцінки з даної навчальної дисципліни.</p> <p>Зміст самостійної роботи студента над конкретною дисципліною визначається навчальною програмою дисципліни.</p>
Оцінювання	Контроль знань та умінь студентів здійснюється у формі поточного та підсумкового контролю. Оцінювання рівня знань студентів проводиться за рейтинговою системою. Поточний контроль включає контроль знань, умінь та навичок студентів на лекціях, лабораторних, практичних заняттях та під час виконання індивідуальних навчальних завдань, контрольних, розрахункових, розрахунково-графічних, курсових робіт і проєктів. Підсумковий

	контроль проводиться у формі екзаменів, заліків, підсумкового контролю та атестаційної роботи магістра з захистом.
6 — Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність самостійно ставити та розв'язувати на інноваційному рівні наукові та науково-технічні задачі в галузі прикладної фізики, фізики наноматеріалів та енергетики, використовуючи інструментарій і знання у сфері комп'ютерних наук.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (122, 105)</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. (122, 105)</p> <p>ЗК03. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (122, 105)</p> <p>ЗК04. Здатність спілкуватися іноземною мовою. (122, 105)</p> <p>ЗК05. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями. (122)</p> <p>ЗК06. Здатність бути критичним і самокритичним. (122, 105)</p> <p>ЗК07. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). (122)</p> <p>ЗК08. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. (105)</p> <p>ЗК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. (105)</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК01. Усвідомлення теоретичних засад комп'ютерних наук. (122)</p> <p>СК02. Здатність формалізувати предметну область певного проєкту у вигляді відповідної інформаційної моделі. (122)</p> <p>СК03. Здатність використовувати математичні методи для аналізу формалізованих моделей предметної області. (122)</p> <p>СК04. Здатність збирати і аналізувати дані (включно з великими), для забезпечення якості прийняття проєктних рішень. (122)</p> <p>СК05. Здатність розробляти, описувати, аналізувати та оптимізувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення. (122)</p> <p>СК06. Здатність застосовувати існуючі і розробляти нові алгоритми розв'язування задач у галузі комп'ютерних наук. (122)</p> <p>СК07. Здатність розробляти програмне забезпечення відповідно до сформульованих вимог з урахуванням наявних ресурсів та обмежень. (122)</p> <p>СК08. Здатність розробляти і реалізовувати проєкти зі створення програмного забезпечення, у тому числі в непередбачуваних умовах, за нечітких вимог та необхідності застосовувати нові стратегічні підходи, використовувати програмні інструменти для організації командної роботи над проєктом. (122)</p> <p>СК09. Здатність оцінювати та забезпечувати якість ІТ-проєктів, інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення, застосовувати міжнародні стандарти оцінки якості програмного забезпечення інформаційних та комп'ютерних систем, моделі оцінки зрілості процесів розробки інформаційних та комп'ютерних систем. (122)</p>

	<p>СК10. Здатність ініціювати, планувати та реалізовувати процеси розробки інформаційних та комп'ютерних систем та програмного забезпечення, включно з його розробкою, аналізом, тестуванням, системною інтеграцією, впровадженням і супроводом. (122)</p> <p>СК11. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної теоретичної та прикладної фізики. (105)</p> <p>СК12. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів. (105)</p> <p>СК13. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень. (105)</p> <p>СК14. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем. (105)</p> <p>СК15. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи, та керувати колективом у сфері своєї професійної діяльності. (105)</p> <p>СК16. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації. (105)</p> <p>СК17. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю. (105)</p> <p>СК18. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних досліджень. (105)</p> <p>СК19. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики та інших природничих наук. (105)</p> <p>СК20. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибірккові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту. (105)</p>
<p>Додаткові спеціальні компетентності до освітньо-наукової програми підготовки магістрів</p>	<p>ДСК1. Здатність планувати і виконувати наукові дослідження у сфері комп'ютерних наук. (122)</p> <p>ДСК2. Здатність провадити науково-педагогічну діяльність у закладах вищої освіти. (122)</p>
<p>7 — Програмні результати навчання</p>	
<p>Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання (РН)</p>	<p>РН1. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері комп'ютерних наук і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері комп'ютерних наук та на межі галузей знань. (122)</p> <p>РН2. Мати спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем комп'ютерних наук, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур. (122)</p>

	<p>RH3. Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію у сфері комп'ютерних наук до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються. (122)</p> <p>RH4. Управляти робочими процесами у сфері інформаційних технологій, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів. (122)</p> <p>RH5. Оцінювати результати діяльності команд та колективів у сфері інформаційних технологій, забезпечувати ефективність їх діяльності. (122)</p> <p>RH6. Розробляти концептуальну модель інформаційної або комп'ютерної системи. (122)</p> <p>RH7. Розробляти та застосовувати математичні методи для аналізу інформаційних моделей. (122)</p> <p>RH8. Розробляти математичні моделі та методи аналізу даних (включно з великим). (122)</p> <p>RH9. Розробляти алгоритмічне та програмне забезпечення для аналізу даних (включно з великими). (122)</p> <p>RH10. Проектувати архітектурні рішення інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення (122)</p> <p>RH11. Створювати нові алгоритми розв'язування задач у сфері комп'ютерних наук, оцінювати їх ефективність та обмеження на їх застосування (122)</p> <p>RH12. Оцінювати та забезпечувати якість інформаційних та комп'ютерних систем різного призначення. (122)</p> <p>RH13. Тестувати програмне забезпечення. (122)</p> <p>RH14. Виявляти потреби потенційних замовників щодо автоматизації обробки інформації. (122)</p> <p>RH15. Виконувати дослідження у сфері комп'ютерних наук. (122)</p> <p>RH16. Виявляти та усувати проблемні ситуації в процесі експлуатації програмного забезпечення, формулювати завдання для його модифікації або реінжинірингу. (122)</p> <p>RH17. Збирати, формалізувати, систематизувати і аналізувати потреби та вимоги до інформаційної або комп'ютерної системи, що розробляється, експлуатується чи супроводжується (122)</p> <p>RH18. Аналізувати сучасний стан і світові тенденції розвитку комп'ютерних наук та інформаційних технологій (122)</p> <p>RH19. Створювати та досліджувати інформаційні та математичні моделі систем і процесів, що досліджуються, зокрема об'єктів автоматизації. (122)</p> <p>RH20. Розробляти та викладати спеціалізовані навчальні дисципліни з інформаційних технологій у закладах вищої освіти. (122)</p> <p>RH21. Здатність продемонструвати знання і розуміння наукових і математичних принципів, необхідних для розв'язування інженерних задач та виконання досліджень в галузі теоретичної та прикладної фізики, ядерної та термоядерної енергетики, тощо. (105)</p> <p>RH22. Здатність продемонструвати знання сучасного стану справ, тенденції розвитку, найбільш важливі розробки та новітні технології в галузі теоретичної та прикладної фізики, ядерної та термоядерної енергетики, тощо. (105)</p> <p>RH23. Здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації. (105)</p>
--	---

	<p>PH24. Вміти вибирати методи і моделювати явища та процеси в динамічних системах, а також аналізувати отримані результати. (105)</p> <p>PH25. Вміти самостійно планувати та виконувати експерименти, оцінювати отримані результати. (105)</p> <p>PH26. Вміти застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових інженерних завдань. (105)</p> <p>PH27. Вміти застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень під час створення нового та експлуатації існуючого електроенергетичного, електротехнічного устаткування та його складових. (105)</p> <p>PH28. Вміти застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації. (105)</p> <p>PH29. Вміти здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел. (105)</p> <p>PH30. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди. (105)</p> <p>PH31. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів. (105)</p> <p>PH32. Вміти самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою. (105)</p> <p>PH33. Вміти критично проаналізувати основні показники функціонування системи та оцінити використані технічні рішення та обладнання. (105)</p> <p>PH34. Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання інженерних задач обраної спеціалізації та проведення досліджень. (105)</p> <p>PH35. Вміти аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення. (105)</p> <p>PH36. Вміти представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань. (105)</p> <p>PH37. Здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення. (105)</p> <p>PH38. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань. (105)</p> <p>PH39. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики. (105)</p> <p>PH40. Здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, електробезпеки та їх застосування. (105)</p>
--	--

8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>У викладанні навчальних дисциплін нормативної частини змісту навчання беруть участь доктори наук, професори, кандидати наук, доценти, фахівці даних галузей знань, які мають певний стаж практичної, наукової та педагогічної роботи.</p> <p>Викладачі є штатними викладачами Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, мають науковий ступінь та вчене звання, що відповідає основному профілю дисципліни, що викладається, мають підтверджений рівень наукової та професійної активності. Усі викладачі раз на п'ять років проходять підвищення кваліфікації. До робочої групи входять представники роботодавців.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Наявність експериментальної бази для лабораторних досліджень, технічного набору інструментів, приладів, стендів, за допомогою яких забезпечується надання компетенцій у сфері інформаційних технологій в енергетиці (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> <p>Обчислювальна техніка й обладнання, лабораторія обробки даних та обробки зображень, сучасна комп'ютерна техніка, мультимедійні комплекси, спеціальне обладнання.</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)</p> <p>Використання навчальної платформи LMS Moodle та авторських розробок професорсько-викладацького складу.</p> <p>Основними джерелами інформаційного забезпечення є методичний фонд кафедри, бібліотеки університету з їх фондами та електронні засоби інформації.</p> <p>Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: https://www.univer.kharkov.ua/ua/general/structure/library</p>

9 - Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між ХНУ імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України. Допускаються індивідуальні угоди про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень в університетах та наукових установах України. До керівництва науковою роботою здобувачів можуть бути залучені провідні фахівці університетів України на умовах індивідуальних договорів. Кредити, отримані в інших університетах України, перезараховуються відповідно до довідки про академічну мобільність</p>
----------------------------------	---

Міжнародна кредитна мобільність	У рамках міжнародних дослідницьких та навчальних програм, зокрема, програм ЄС Еразмус+ та Горизонт2020, на основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н.Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах. Іноземні здобувачі вищої освіти, що реалізують право на академічну мобільність в рамках договорів про співробітництво між ХНУ імені В.Н. Каразіна та іноземними закладами вищої освіти — партнерами, можуть бути зараховані на навчання за рахунок коштів міжнародних програм та організацій або за рахунок коштів фізичних або юридичних осіб. Навчання можливе, після вивчення іноземними здобувачами курсу української мови.

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми 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			
ОК 1	Глобальні проблеми сучасності	4	Залік
ОК 2	Прикладні розділи математики	5	Іспит
ОК 3	Спеціальні розділи математичної фізики	5	Іспит
ОК 4	Нанофізика та наноматеріали	5	Іспит
ОК 5	Інженерний експеримент у фізиці	5	Іспит
ОК 6	Smart Grid системи та технології	5	Залік
ОК 7	Архітектура програмного забезпечення	5	Іспит
ОК 8	Цифрова електроніка	5	Залік
ОК 9	Практикум з цифрової електроніки	5	Залік
ОК 10	Розробка програмного забезпечення для енергетичних систем	5	Іспит
ОК 11	Цифрова фільтрація сигналів	5	Іспит

OK 12	Виробнича практика	15	Залік
OK 13	Переддипломна практика	9	Залік
OK 14	Підготовка кваліфікаційної роботи магістра	6	Публічний захист
Загальний обсяг обов'язкових дисциплін		84	
Вибіркові компоненти ОП*			
Вибірковий блок 2 Спеціальні курси фахового спрямування "Інформаційні технології енергетичних систем"			
ВК 1	Передові системи відновлювальних джерел енергії / Сучасні технології проектування енергетичних систем в галузі зеленої енергетики	5	Залік
ВК 2	Постановка експерименту та обробка результатів / Обробка результатів фізичних експериментів	3	Залік
ВК 3	Тонкоплівкові технології / Препарування тонких плівок / Електронна мікроскопія	5	Іспит
ВК 4	Математичне моделювання енергетичних процесів / Пристрої та механізми в енергетиці	5	Залік
ВК 5	Штучні нейронні мережі в задачах енергетики / Прикладні бібліотеки для задач енергетики	5	Залік
ВК 6	Розробка GUI-додатків в енергетиці / Комп'ютерне моделювання фізичних процесів в енергетиці	3	Залік
ВК 7	Теорія кінцевих автоматів для розробки програмного забезпечення / Ієрархічні діаграми станів у програмному забезпеченні	5	Іспит
ВК 8	Метрики якості програмного забезпечення. Тестування програмного забезпечення / Життєвий цикл розробки програмного забезпечення	5	Залік
Загальний обсяг вибірових дисциплін		36	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

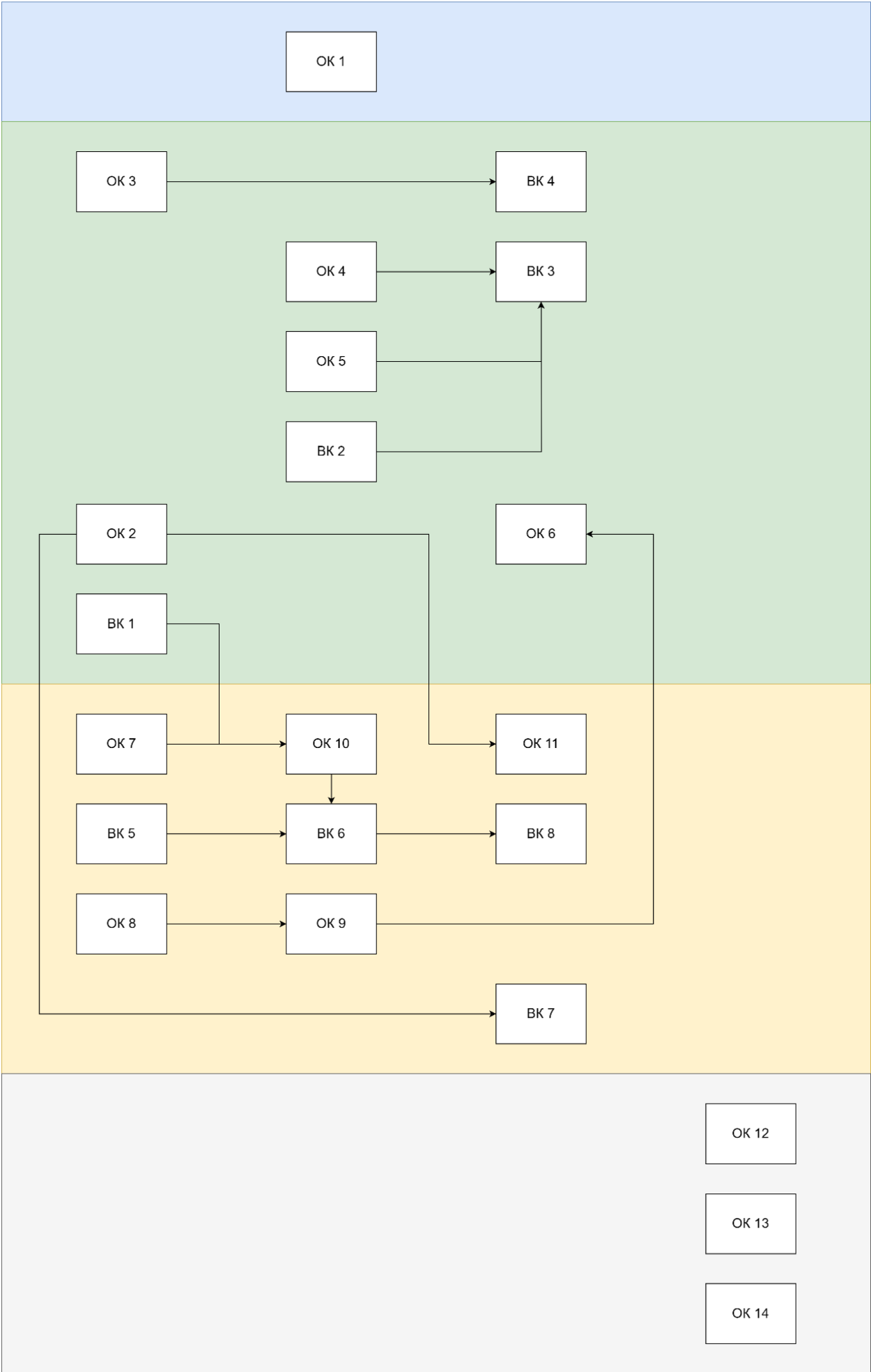
Семестр	Освітні компоненти
1	ОК 2, ОК 3, ОК 7, ОК 8, ВК 1, ВК 5
2	ОК 1, ОК 4, ОК 5, ОК 9, ОК 10, ВК 2, ВК 6
3	ОК 6, ОК 11, ВК 3, ВК 4, ВК 7, ВК 8
4	ОК 12, ОК 13, ОК 14

1 семестр

2 семестр

3 семестр

4 семестр



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, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов із широким використанням знань в галузі комп'ютерних систем та технологій.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей
компонентами освітньої програми**

	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	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	
ЗК 1.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 2.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 3.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 4.	+						+					+											
ЗК 5.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 6.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 7.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 8.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 9.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
СК 1.						+	+	+	+	+	+									+	+	+	+
СК 2.						+						+	+	+	+					+		+	+
СК 3.		+	+								+	+	+	+				+	+				
СК 4.						+		+	+		+	+	+	+		+			+				
СК 5.						+	+			+		+	+	+						+	+	+	+
СК 6.						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+		
СК 7.						+	+			+		+	+	+	+					+	+	+	+
СК 8.						+	+			+		+	+	+	+					+	+	+	+
СК 9.												+	+	+	+					+	+	+	+
СК 10.						+	+			+		+	+	+	+					+	+	+	+
СК 11.			+	+	+							+	+	+	+	+	+	+					
СК 12.		+	+		+							+	+	+		+		+			+		
СК 13.				+	+							+	+	+		+	+	+			+		
СК 14.		+	+		+							+	+	+		+		+			+		
СК 15.				+	+							+	+	+		+	+	+			+		
СК 16.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК 17.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
СК 18.					+							+	+	+		+	+	+					
СК 19.				+	+							+	+	+	+	+	+	+			+		
СК 20.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ДСК1.						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+
ДСК2.												+	+			+	+						

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	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	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8
PH1						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH2						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH3						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH4						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH5						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH6						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH7		+									+	+	+	+					+			
PH8		+									+	+	+	+					+			
PH9						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH10						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH11						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH12															+						+	+
PH13										+		+	+	+							+	+
PH14							+			+		+	+	+						+	+	+
PH15						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH16							+			+		+	+	+					+	+	+	+
PH17						+	+			+		+	+	+	+				+	+	+	+
PH18						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+
PH19						+						+	+	+	+			+		+		+
PH20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH21		+	+	+	+							+	+	+		+	+	+		+		+
PH22			+	+	+							+	+	+	+	+	+	+				+
PH23		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH24												+	+	+		+	+	+		+		+
PH25					+							+	+	+		+	+	+				+
PH26		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH27		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH28		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH29	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH32					+							+	+	+		+	+					+

