

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

Освітньо-наукова

програма

(освітньо-професійна / освітньо-наукова)

«ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЯДЕРНА ФІЗИКА ТА ФІЗИКА ПЛАЗМИ»

(назва програми)

Другий (магістерський)

рівень вищої освіти

(перший (бакалаврський), другий (магістерський), третій (освітньо-науковий))

Галузь знань Е Природничі науки, математика та статистика

(код, назва галузі)

Спеціальність Е6 Прикладна фізика та наноматеріали

(шифр, назва спеціальності)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

“16” травня 2025 року,

протокол № 14

Введено в дію з 2025/2026 н.р.

наказом від “16” травня 2025 р.

№ 0114-1/254

Проректор з науково-педагогічної роботи

Борис САМОРОДОВ




Харків 2025

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми
другого (магістерського) рівня
«Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми»

Освітню програму розглянуто та схвалено на:

1.1. Науково-методичній раді Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна
протокол № 10 від «11» квітня 2025 р.

Заступник голови науково-методичної ради _____  Сергій ЄЛЬЦОВ

1.2. Вченій раді ННІ «Фізико-технічний факультет»:
протокол № 4 від «10» квітня 2025 р.

Голова Вченої ради ННІ «ФТФ» _____  Сергій ЛИТОВЧЕНКО

1.3. Науково-методичній комісії ННІ «Фізико-технічний факультет»:
протокол № 8 від «03» квітня 2025 р.

Голова науково-методичної комісії ННІ «ФТФ» _____  Уляна МАЛОВИЦЯ

1.4. Кафедрі фізики ядра та високих енергій імені О.І. Ахієзера:
протокол № 7 від «27» березня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри _____  Юрій СЛЮСАРЕНКО

1.5. Кафедрі прикладної фізики та фізики плазми
протокол № 7 від «25» березня 2025 р.

В.о. завідувача кафедри _____  Ігор ГАРКУША

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:		
Денисенко Ігор Борисович	Професор ЗВО кафедри прикладної фізики та фізики плазми	Д.ф.-м.н. зі спеціальності 01.04.08 – фізика плазми, професор по кафедрі прикладної фізики та фізики плазми, член-кор. НАН України
Члени робочої групи:		
Середа Ігор Миколайович	Доцент ЗВО кафедри прикладної фізики та фізики плазми	К.ф.-м.н. зі спеціальності 01.04.08 – фізика плазми, доцент по кафедрі прикладної фізики та фізики плазми
Гречко Ярослав Олегович	Старший науковий співробітник Навчально-наукового інституту «Фізико-технічний факультет»	К.ф.-м.н. зі спеціальності 01.04.08 – фізика плазми
Шуць Олександр Пилипович	Доцент ЗВО кафедри фізики ядра та високих енергій ім. О.І. Ахієзера	К.ф.-м.н. зі спеціальності 01.04.16 – фізика ядра
Гах Андрій Геннадійович	Доцент ЗВО кафедри фізики ядра та високих енергій ім. О.І. Ахієзера	К.ф.-м.н. зі спеціальності 01.04.16 - фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, доцент по кафедрі теоретичної ядерної фізики та вищої математики

До проектування освітньої програми долучені:

Представники роботодавців:

Гаркуша Ігор Євгенійович – заступник генерального директора Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України, д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, в.о. завідувача кафедри прикладної фізики та фізики плазми;

Слюсаренко Юрій Вікторович – завідувач відділу статистичної фізики та квантової теорії поля Інституту теоретичної фізики Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України, д.ф.-м.н., професор, академік НАН України, в.о. завідувача кафедри фізики ядра та високих енергій ім. О.І. Ахієзера;

Корчин Олександр Юрійович – завідувач науково-дослідного відділу квантово-електродинамічних явищ та електродинаміки адронів Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут» НАН України, член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., ст.н.с.;

Клепиков В'ячеслав Федорович – радник при дирекції Інституту електрофізики і радіаційних технологій НАН України, член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., засл. діяч науки і техніки України

Представники здобувачів вищої освіти:

Демищенко Ілья - здобувач вищої освіти 1-курсу навчання на другому освітньому рівні вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Кузьмич Іван - здобувач вищої освіти 1-курсу навчання на другому освітньому рівні вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1. 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 який затверджено рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 23 грудня 2019 р., протокол №13, до введення в дію офіційно затвердженого стандарту вищої освіти, та введено в дію наказом ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна від 30.01.2020 №1301-1/042.
2. Стратегічні цілі і наміри Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна до 2030 року.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів (за наявності):

**Профіль освітньої програми
«Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми»**

зі спеціальності **Е6 – Прикладна фізика та наноматеріали**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, навчально-науковий інститут «Фізико-технічний факультет»
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти: магістр Спеціальність: Е6 Прикладна фізика та наноматеріали Освітня кваліфікація: магістр прикладної фізики та наноматеріалів, експериментальна ядерна фізика та фізика плазми
Офіційна назва програми	«Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми» «Experimental Nuclear and Plasma Physics»
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Акредитаційна комісія. Україна. Сертифікат про акредитацію спеціальності НД 2189564, дійсний до 01.07.2026
Передумови	На навчання для здобуття освітнього ступеня магістра приймаються особи, які здобули ступінь бакалавра, або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста. Відбір абітурієнтів здійснюється на конкурсній основі з урахуванням оцінок, отриманих на вступних екзаменах, та середнього балу оцінок з додатку до диплома про здобуття базової або повної вищої освіти.
Мова викладання	Українська мова
Термін дії освітньої програми	31.05.2027 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics-technology.karazin.ua/academics
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми	Підготовка фахівців, які на основі поглиблених знань фізики, теоретичної фізики, ядерної фізики та фізики плазми, сучасних методів, приладів та устаткування для експериментальної ядерної фізики, фізики високих енергій, фізики плазми та керованого термоядерного синтезу здатні розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з теоретичної та прикладної фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та передбачають застосування певних теорій і методів фізики. Метою програми є набуття практичних навичок з використання здобутих

	<p>знань для проведення науково-дослідницької та інноваційної діяльності (деталізація та класифікації практичних завдань, які стоять на шляху досягнення кінцевої мети; вибір оптимального методу розв'язання кожного з проміжного завдання; аналіз здобутих результатів та розробка рекомендацій з їх упровадження у практичній діяльності наукової лабораторії або виробничої фірми).</p>
<p>3 – Характеристика освітньої програми</p>	
<p>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</p>	<p>Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика Спеціальність: Е6 Прикладна фізика та наноматеріали</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-наукова програма «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми» представляє собою освітній курс фундаментального та прикладного спрямування, орієнтований на підготовку наукових кадрів для сучасних наукових лабораторій, які займаються проблемами фізики елементарних частинок, фізики плазми та керованого термоядерного синтезу, теоретичної та експериментальної ядерної фізики, а також з інформаційних систем для наукоємних фізичних технологій та ядерної енергетики. Програма ґрунтується на оволодінні традиційними та найсучаснішими методами теоретичної та експериментальної фізики, вищої математики та комп'ютерного моделювання для розв'язання актуальних фундаментальних, науково-практичних та технологічних задач.</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Освіта в галузі фізики елементарних частинок, ядерної фізики, фізики плазми та керованого термоядерного синтезу, з можливістю набуття необхідних навичок для дослідження фізичних об'єктів і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, закономірностей, які описують властивості середовищ, поверхонь, електромагнітних полів та хвиль, різних форм руху і будови матерії, та формують нові природничо-наукові знання. <i>Ключові слова:</i> Ядерна фізика, елементарні частинки, фізика плазми, керований термоядерний синтез.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Освітньо-наукова програма «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми» представляє собою освітній курс фундаментального та прикладного спрямування, орієнтований на підготовку наукових кадрів для сучасних наукових лабораторій, які займаються проблемами фізики елементарних частинок, фізики плазми та керованого термоядерного синтезу, теоретичної та експериментальної ядерної фізики, а також з інформаційних систем для наукоємних фізичних технологій та ядерної енергетики. Програма ґрунтується на оволодінні традиційними та найсучаснішими методами теоретичної та експериментальної фізики, вищої математики та комп'ютерного моделювання для розв'язання актуальних фундаментальних, науково-практичних та технологічних задач.</p>

	<p>Навчальний план за програмою містить дисципліни із програмування та комп'ютерних технологій («Мови прикладного програмування», «Технології розподілених систем та паралельні обчислення», «Фізичні основи квантової інженерії»).</p> <p>Для поглибленої фахової підготовки освітньо-наукова програма містить низку дисциплін за вибором. Кожен студент сам обирає для вивчення дисципліни з пропонованого переліку.</p> <p>Тривалі виробнича та переддипломна практики студентів, а також науковий спецсеминар мають за мету формування у здобувачів вищої освіти наукового світогляду, умінь та навичок практичної, наукової та науково-виробничої діяльності.</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Робочі місця в науково-дослідних інститутах НАН України, закладах вищої освіти МОН України, наукових центрах та високотехнологічних компаніях електротехнічного профілю, підприємствах енергетичного сектору.</p> <p>Згідно з національним класифікатором професій ДК 003:2010 фахівці, які здобули освіту за освітньою програмою «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми», здатні виконувати професійні роботи 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія) та обіймати такі первинні посади:</p> <p>2111.1 – Молодший науковий співробітник, 2111.1 – Науковий співробітник, 2111.1 – Науковий співробітник-консультант, 2111.2 – Інженер з радіаційної безпеки, 2111.2 – Інженер з управління реактором (прискорювачем, ядерно-фізичною установкою), 2111.2 – Інженер-радіолог, 2111.2 – Інспектор з радіаційної безпеки, 2144.2 – Інженер з ремонту та обслуговування автоматики та засобів вимірювань атомної електростанції, 2146.2 – Інженер з обліку та зберігання ядерних матеріалів атомної електростанції, 2149.2 – Інженер з експлуатації устаткування атомної електростанції.</p>
Подальше навчання	<p>Магістр прикладної фізики та наноматеріалів, який здобув освіту за освітньо-науковою програмою «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми», за умов набуття відповідного досвіду, може адаптуватися до напрямів суміжної професійної діяльності, а також може вступати на навчання за 3-ім (освітньо-науковим) рівнем до закладів вищої освіти і наукових установ в Україні та за кордоном.</p>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Викладання фізичних ідей, гіпотез, теорій та моделей, методів експериментальних фізичних досліджень та математичних методів, що відповідають теоретичному змісту предметної області, шляхом лекцій, практичних, лабораторних та семінарських занять. Передбачена самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, наукової періодичної літератури, консультації із викладачами, дослідження в лабораторіях, Протягом останнього року навчання 75% часу відводиться на</p>

	практичну підготовку та підготовку магістерської кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	<p>Письмові та усні экзамени, лабораторні звіти, поточний контроль, усні презентації, захист магістерської кваліфікаційної роботи.</p> <p>Оцінкою підсумкового семестрового контролю є сума балів, набраних здобувачем вищої освіти протягом семестру при виконанні контрольних заходів, передбачених програмою навчальної дисципліни (практики) та балів, набраних ним при складанні семестрового екзамену (виконанні підсумкової залікової роботи). Максимальна сума балів, яку може набрати здобувач вищої освіти при підсумковому семестровому контролі, складає 100. Оцінювання відбувається за дворівневою, або чотирирівневою шкалами.</p> <p>Дворівнева: 0-49 – «не зараховано», 50-100 – «зараховано».</p> <p>Чотирирівнева: 0-49 – «незадовільно», 50-69 – «задовільно», 70-89 – «добре», 90-100 – «відмінно».</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані наукові та науково-технологічні задачі та практичні проблеми з різних аспектів теоретичної та прикладної фізики у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог, а також глибоке осмислення наявних знань, створення нових знань, оволодіння методологією наукової діяльності, практичне впровадження отриманих результатів.
Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного та системного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК06. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК07. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. Готовність діяти в нестандартних ситуаціях.</p> <p>ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p>

	ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Фахові компетентності	<p>ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної теоретичної та прикладної фізики.</p> <p>ФК2. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики при вивченні та дослідженні фізичних явищ і процесів.</p> <p>ФК3. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірвальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.</p> <p>ФК4. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних задач і моделювання фізичних систем.</p> <p>ФК5. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи, та керувати колективом у сфері своєї професійної діяльності.</p> <p>ФК6. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p>ФК7. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.</p> <p>ФК8. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних досліджень.</p> <p>ФК9. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики та інших природничих наук.</p> <p>ФК10. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>ПР01. 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.</p> <p>ПР02. 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.</p> <p>ПР03. Здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації.</p> <p>ПР04. Здатність продемонструвати розуміння впливу технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.</p> <p>ПР05. Вміти вибирати методи і моделювати явища та процеси в динамічних системах, а також аналізувати отримані результати.</p> <p>ПР06. Вміти самостійно планувати та виконувати експерименти, оцінювати отримані результати.</p> <p>ПР07. Вміти застосовувати інформаційно-комунікаційні технології та навички програмування для розв'язання типових інженерних завдань.</p>	

- ПР08. Вміти застосовувати отримані знання й практичні навички, адаптувати результати наукових досліджень під час створення нового та експлуатації існуючого електроенергетичного, електротехнічного устаткування та його складових.
- ПР09. Вміти застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації.
- ПР10. Вміти здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел.
- ПР11. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.
- ПР12. 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.
- ПР13. Вміти самостійно виконувати експериментальні дослідження та застосовувати дослідницькі навички за професійною тематикою.
- ПР14. Вміти критично проаналізувати основні показники функціонування системи та оцінити використані технічні рішення та обладнання.
- ПР15. Вміти застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання інженерних задач обраної спеціалізації та проведення досліджень.
- ПР16. Вміти аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.
- ПР17. Вміти ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою.
- ПР18. Вміти представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань.
- ПР19. Здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення.
- ПР20. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.
- ПР21. Здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.
- ПР22. Здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, електробезпеки та їх застосування.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

<p>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</p>	<p>Кадрове забезпечення освітньої програми складається з науково-педагогічних працівників кафедр «Фізика ядра та високих енергій ім. О.І. Ахієзера» та «Прикладної фізики та фізики плазми» ННІ «Фізико-технічний факультет» ХНУ імені В.Н. Каразіна.</p> <p>Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає широку участь фахівців-практиків з провідних наукових установ НАН України, що підсилює синергетичний зв'язок теоретичної та практичної підготовки.</p> <p>100% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання, мають наукові ступені за спеціальністю та відповідають вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.</p>
<p>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</p>	<p>Виконання спеціальних лабораторних робіт із фізики плазми проводиться на сімнадцяти сучасних вакуумно-плазмових установках, укомплектованих належним комплексом насосів різних типів, діагностичним та вимірвальним устаткуванням.</p> <p>Ядерно-фізичний спецпрактикум базується на макетах, що відповідають вимогам техніки безпеки, наборах фольг-поглиначів та відбивачів бета- та гамма-випромінювання, дозиметрах-радіометрах бета- та гамма-випромінювання, джерелах радіації у</p>

	<p>закритому вигляді, сигналізаторах забрудненості поверхні рук бета-активними речовинами, засобами детектування. Структуру атомного ядра досліджують за допомогою комп'ютерного імітатора "Scatter" на базі шести ПЕОМ Pentium IV – AMD Athlon. Кваліфікаційні роботи виконуються в наукових лабораторіях факультету, де зосереджено унікальний комплекс ядерно-фізичного устаткування: електростатичний прискорювач Ван де Граафа ПГ-410 з енергією прискорених іонів до 1,7 МеВ/нуклон, лінійні прискорювачі електронів ЛПЕ-6 (на 6 МеВ) і Електроніка-У003 (на 8 МеВ), сильнотимовий імпульсний прискорювач електронів "Надія" (імпульсна потужність пучка 1011 Вт, енергія електрона 1 МеВ, струм пучка електронів 100 кА, тривалість імпульсу 70 нс), нейтронний генератор НГ-150М ($E_n = 14,1$ МеВ, вихід нейтронів - 2×10^{11} н/с), імплантатор важких іонів "Везувій-32", низькофонова установка, численні спектрометри іонізуючого випромінювання різного типу та інше устаткування.</p> <p>Для виконання кваліфікаційних робіт студентів застосовується устаткування навчально-наукових лабораторій ННІ «Фізико-технічний факультет». Під час виробничої та переддипломної практик, студенти мають можливість набути навичок наукової роботи на сучасному науково-технологічному обладнанні провідних наукових установ міста Харків: Національного наукового центру "Харківський фізико-технічний інститут" НАНУ, зокрема, на найбільшому в Європі стелараторі "Ураган – 2М" та квазістаціонарному плазмовому прискорювачі КСПУ-50 (Інститут фізики плазми ННЦ ХФТІ), Інституту електрофізики та радіаційних технологій НАНУ, Інституту низьких температур НАНУ, Інституту медрадіології АМН...</p>
<p>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</p>	<p>Використання віртуального навчального середовища Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна та авторських розробок науково-педагогічних працівників.</p>

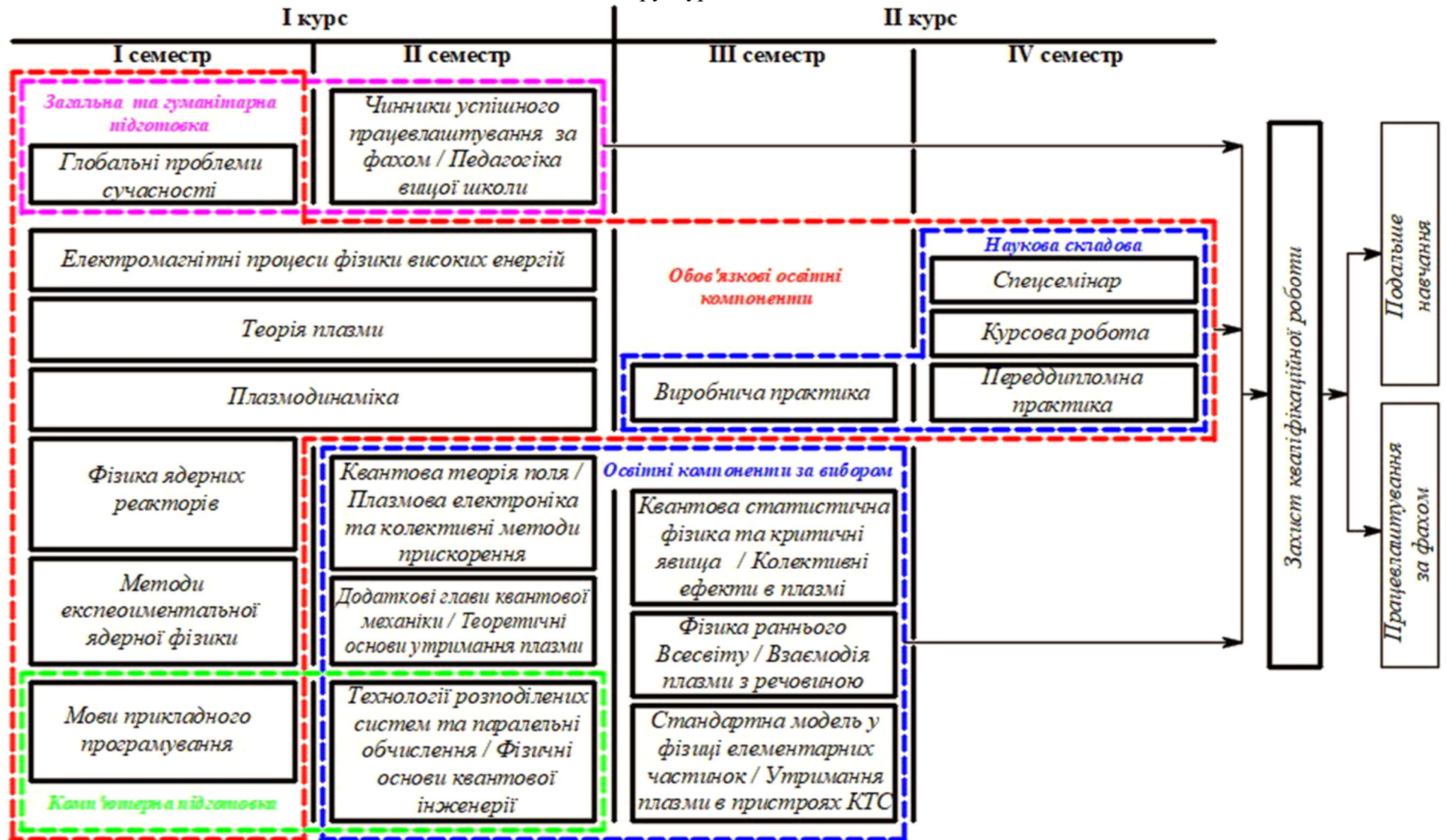
<p align="center">9 – Академічна мобільність</p>	
<p>Національна кредитна мобільність</p>	<p>На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та іншими університетами України.</p>
<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом імені В.Н. Каразіна та навчальними закладами країн-партнерів. Зокрема в рамках членства в Європейських системах ядерної та термоядерної освіти (European Nuclear Education Network (ENEN) та European Fusion Education Network (FuseNet)).</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Можливе, після вивчення курсу української мови</p>

10. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

10.1.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	3	дворівнева
ОК 2	Мови прикладного програмування	3	чотирирівнева
ОК 3	Фізика ядерних реакторів	6	чотирирівнева
ОК 4	Методи експериментальної ядерної фізики	7	чотирирівнева
ОК 5	Електромагнітні процеси фізики високих енергій	9	дворівнева чотирирівнева
ОК 6	Теорія плазми	9	дворівнева чотирирівнева
ОК 7	Плазмодинаміка	8	дворівнева чотирирівнева
ОК 8	Спецсеминар	6	дворівнева
ОК 9	Виробнича практика	15	дворівнева
ОК 10	Переддипломна практика	18	дворівнева
ОК 11	Курсова робота	6	дворівнева
ОК 12	Захист кваліфікаційної роботи		
Всього за обов'язковою частиною		90 кредитів ЄКТС	
Вибіркові компоненти ОП			
ВК 01	Чинники успішного працевлаштування за фахом / Педагогіка вищої школи	3	дворівнева
ВК 02	Технології розподілених систем та паралельні обчислення / Фізичні основи квантової інженерії	3	дворівнева
ВК 03	Квантова статистична фізика та критичні явища / Колективні ефекти в плазмі	6	дворівнева
ВК 04	Додаткові глави квантової механіки / Теоретичні основи утримання плазми	3	дворівнева
ВК 05	Стандартна модель у фізиці елементарних частинок/ Утримання плазми в пристроях КТС	3	дворівнева
ВК 06	Квантова теорія поля / Плазмова електроніка та колективні методи прискорення	6	дворівнева
ВК 07	Фізика раннього Всесвіту / Взаємодія плазми з речовиною	6	дворівнева
Всього за вибірковою частиною		30 кредитів ЄКТС	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120 кредитів ЄКТС	

10.2. Структурно-логічна схема ОП



Наукова складова освітньо-наукової програми «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми» органічно поєднана з освітніми компонентами і містить курсову роботу, а також виробничу та переддипломну практики, під час яких здобувачі вищої освіти набувають практичних навичок наукової роботи на базах практик, проводять наукові дослідження, за результатами яких готують кваліфікаційні роботи магістрів.

Невід'ємною частиною наукової складової ОП є спецсеминар на якому здобувачі вищої освіти набувають професійних умінь та компетентностей, зокрема уміння ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою, уміння представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань, уміння аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення.

Обсяг наукової складової становить 45 кредитів ЄКТС.

11. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників спеціальності Е6 «Прикладна фізика та наноматеріали» проводиться у формі захисту кваліфікаційної магістерської 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.

До захисту допускаються лише ті роботи, які успішно пройшли обов'язкову перевірку з використанням антиплагіатної інтернет-системи Strikeplagiarism.com (власність компанії Plagiat.pl) на наявність запозичень із текстів, присутніх в базах університету, базах інших вищих навчальних закладів та в Інтернеті. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Атестація завершується видачею документів державного зразка про присудження здобувачу вищої освіти ступеня магістра зі спеціальності «Прикладна фізика та наноматеріали», освітньо-наукова програма «Експериментальна ядерна фізика та фізика плазми».

Кваліфікаційна робота має бути розміщена у публічному репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, слід здійснювати відповідно до вимог чинного законодавства.

**12. Матриця відповідності програмних компетентностей
компонентам 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
ЗК01	+	+			+	+						
ЗК02			+	+			+	+	+		+	
ЗК03		+			+				+			+
ЗК04	+							+	+	+	+	+
ЗК05	+			+					+	+		+
ЗК06	+							+	+		+	+
ЗК07			+	+			+		+	+		
ЗК08								+	+	+	+	+
ЗК09								+	+	+	+	+
ЗК10	+			+					+			
ЗК11	+			+				+	+	+	+	+
ЗК12								+	+	+	+	+
ЗК13								+	+		+	+
ЗК14	+							+	+	+	+	+
ЗК15	+							+	+	+	+	+
ФК1			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК2		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК3			+	+			+		+	+		
ФК4		+			+	+			+	+		
ФК5			+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК6			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК7	+							+	+	+	+	+
ФК8								+	+	+	+	+
ФК9					+	+		+	+	+	+	+
ФК10	+	+						+	+		+	

**13. 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
ПР01		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР02			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР03			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР04	+		+	+			+	+	+	+	+	+
ПР05		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР06			+	+			+	+	+	+	+	
ПР07		+			+	+			+	+		
ПР08			+	+			+		+	+		
ПР09		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПР10	+				+	+		+	+	+	+	+
ПР11								+	+	+	+	
ПР12								+	+	+	+	
ПР13			+	+			+		+	+		
ПР14			+	+			+	+	+	+	+	
ПР15		+			+	+		+	+	+	+	
ПР16		+						+	+	+	+	+
ПР17	+							+	+	+	+	+
ПР18								+	+	+	+	+
ПР19								+	+	+	+	
ПР20	+	+						+	+	+	+	
ПР21								+	+	+	+	+
ПР22			+	+			+	+	+	+	+	