

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

Введено в дію наказом від „14” травня 2018 р.
№ 0202/18-18



Ректор В. С. Бакіров

«14» травня 2018 р.

Освітньо – наукова програма

Комп’ютерна фізика

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціалізація: Комп’ютерна фізика

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Затверджено вченою радою університету “_27_” _квітня_ 2018 року, протокол №_5.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Освітньо-наукової програми

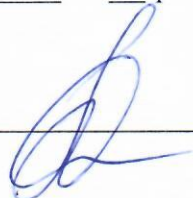
1.1 Вчена рада навчально-наукового інституту:

протокол № 2/18 від « 28 » лютого 2018 р.

Голова Вченої ради факультету  (Ірина ГАРЯЧЕВСЬКА)

1.2 Методична комісія навчально-наукового інституту:

протокол № 2/18 від « 14 » лютого 2018 р.

Голова методичної комісії інституту  (Ольга ЛІСІНА)

Мета програми

визначити вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за спеціальністю Прикладна фізика та наноматеріали, спеціалізація: Комп'ютерна фізика, відобразити перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач ступеня магістр вищої освіти.

Обсяг програми: 120 кредитів ЄКТС

Нормативний термін навчання - 1 рік 9 міс. (на основі диплома бакалавра), в тому числі:

освітня складова – 1.5 роки,
наукова складова – 0.5 роки.

Вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за програмою, і вимоги до професійного відбору вступників.

1. Прийом на основі ступеня бакалавра на навчання для здобуття ступеня магістра здійснюється за результатами вступних випробувань. Бакалаврі складають вступні іспити по наступним дисциплінам: іноземна мова, термодинаміка та молекулярна фізика.
2. Особа може вступити до Університету для здобуття ступеня магістра на основі ступеня бакалавра, здобутого за іншою спеціальністю, за умови успішного проходження додаткових вступних випробувань з урахуванням середнього бала диплома бакалавра.
3. Розрахунок рейтингового балу здійснюється наступним чином: середній бал диплома бакалавра помножений на 5 плюс бали за захист диплома та бали за державний іспит поділені на 2 та помножені на 4 плюс бал набраний на вступному іспиті з іноземної мови.

Результати навчання (компетентності), якими повинен оволодіти здобувач вищої освіти.

Компетенції	Шифр компетенції
1	2
соціально-особистісні:	КСО
- розуміння та сприйняття етичних норм поведінки відносно інших людей (основи етики) і відносно природи (принципи біоетики);	КСО-1
- розуміння необхідності та дотримання норм здорового способу життя;	КСО-2
- здатність учитися;	КСО-3
- здатність до критики й самокритики;	КСО-4
- креативність, здатність до системного мислення;	КСО-5
- адаптивність і комунікабельність;	КСО-6
- наполегливість у досягненні мети;	КСО-7

- турбота про якість виконуваної роботи;	КСО-8
- толерантність;	КСО-9
- екологічна грамотність;	КСО-10
- правова ерудованість;	КСО-11
загальнонаукові:	КЗН
- базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, розуміння причинно-наслідкових зв'язків й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності;	КЗН-1
- базові знання фундаментальних розділів математики в обсязі, необхідному для володінням математичним апаратом прикладної фізики, здатність використовувати математичні методи в діяльності за обраною професією	КЗН-2
- базові знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички розробки і використання програмних засобів, уміння використовувати інтернет-ресурси;	КЗН-3
- базові знання фізики та інших фундаментальних наук в обсязі, необхідному для освоєння загально професійних дисциплін	КЗН-4
- поглиблені знання математики, здатність використовувати математичні методи;	КЗН-5
- поглиблені знання в галузі інформатики й сучасних інформаційних технологій; навички розробки і використання програмних засобів і навички роботи в комп'ютерних мережах, уміння створювати бази;	КЗН-6
- поглиблені знання фізики;	КЗН-7
- базові знання у галузі біології, екології, біохімії;	КЗН-8
інструментальні:	КІ
- здатність до письмової й усної комунікації рідною мовою;	КІ-1
- знання іноземної мови (англійської обов'язково, інші бажано);	КІ-2
- базові навички роботи з комп'ютером та програмним забезпеченням	КІ-3
- поглиблені навички роботи з комп'ютером;	КІ-4
- навички отримання, обробки, збереження та поширення інформації	КІ-5
- навички управління інформацією;	КІ-6
- початкові науково-дослідницькі навички	КІ-7
- дослідницькі навички;	КІ-8
- викладацькі навички;	КІ-9
професійні компетенції*	
загально-професійні:	КЗП
- базові уявлення про різноманітність фізичних об'єктів, про принципи будови та властивості фізичних об'єктів різної ієрархічної приналежності, розуміння значення їхнього різноманіття для існування сучасного світу	КЗП-1
- володіння методами спостереження, опису, ідентифікації класифікації, створення фізичних об'єктів	КЗП-2
- сучасні уявлення про принципи структурної й функціональної організації фізичних об'єктів і механізми їхньої взаємодії	КЗП-3
- здатність вибирати методи та методики розв'язання типових спеціалізованих задач в галузі прикладної фізики та проведення дослідження у відповідності до сформульованого завдання	КЗП-4
- сучасні уявлення про основні теоретичні чи експериментальні методи проведення наукового дослідження фізичних об'єктів та технологічного процесу їхнього створення	КЗП-5
- здатність застосовувати основні експериментальні методи та технологічне обладнання, прилади, апарати, системи та вимірювальні прилади для проведення експериментального дослідження фізичних об'єктів та здійснення технологічного	КЗП-6

* Професійні компетенції визначаються відповідно до професійної діяльності та освітньо-професійного рівня

процесу	
- здатність використовувати чисельні методи для наближеного розв'язання прикладних задач, володіння методами математичної обробки результатів дослідження та математичного моделювання	КЗП-7
- базові знання з механіки та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень механічних явищ	КЗП-8
- базові знання з молекулярної, статистичної фізики і термодинаміки та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень теплофізичних властивостей речовин в різних агрегатних станах	КЗП-9
- базові знання з електрики, магнетизму, електродинаміки та здатність використовувати їх при дослідженнях електромагнітних властивостей фізичних об'єктів	КЗП-10
- базові знання з оптики, здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень хвильових та оптичних явищ	КЗП-11
- базові знання з атомної чи атомно-ядерної фізики та здатність використовувати їх в процесі експериментальних та теоретичних досліджень фізичних явищ і процесів	КЗП-12
- базові уявлення про сучасні проблеми фізики ядра, фізики елементарних частинок, квантової фізики	КЗП-13
- базові знання з фізики плазми та термоядерного синтезу	КЗП-14
- базові знання з фізики твердого тіла	КЗП-15
- базові знання з фізичного матеріалознавства	КЗП-16
- базові знання з методів обробки зображень, здатність використовувати їх у моделюванні систем технічного зору та розпізнаванні зображень різного походження	КЗП-17
- базові знання з медичної фізики	КЗП-18
- здатність організувати роботу відповідно до вимог охорони праці та виробничої санітарії	КЗП-19
- здатність до ділових комунікацій у професійній сфері, знання основ ділового спілкування, навички роботи в команді	КЗП-20
- уміння вести дискусію, викладати та репрезентувати результати професійної діяльності	КЗП-21
- здатність до подальшого навчання в професійній сфері	КЗП-22
- здатність здійснювати планування, аналіз, контроль та оцінювання власної роботи та роботи інших осіб	КЗП-23
- здатність до здійснення певних управлінських функцій та прийняття рішень у межах посадових обов'язків	КЗП-24
- здатність вибирати методи та методики дослідження у відповідності до поставленої задачі;	КЗП-25
- здатність використовувати методи та методики експериментального дослідження	КЗП-26
- володіння методами математичної обробки результатів дослідження та математичного моделювання;	КЗП-27
- здатність до теоретичного аналізу, співставлення теоретичних результатів з експериментальними даними;	КЗП-28
- здатність до розробки нових методів та методик дослідження, самостійного пошуку об'єкту дослідження;	КЗП-29
- здатність структурувати та узагальнювати результати досліджень;	КЗП-30
- здатність до коректного та логічного представлення результатів;	КЗП-31
спеціалізовано-професійні:	КСП
- здатність використовувати фізичні засоби і методи досліджень до енергетичних систем;	КСП-1
- здатність до розв'язання екологічних задач;	КСП-2
- здатність до планування фізичного експерименту та дослідження в галузі енергетики;	КСП-3

- здатність до розробки елементів науково-дослідницьких та експертних систем та засобів;	КСП-4
- здатність використовувати отримані знання для забезпечення працездатності систем та приладів енергетичного призначення, забезпечення екологічної безпеки їх експлуатації;	КСП-5
- здатність до реалізації фізико-математичних та комп'ютерних знань для розробки нових методів здобуття енергії;	КСП-6
- здатність використовувати професійно-профільовані знання для обробки теоретичних чи експериментальних даних і математичного моделювання фізичних явищ і процесів	КСП-7
- здатність використовувати математичний апарат для освоєння теоретичних основ і практичного використання фізичних методів	КСП-8
- здатність використовувати професійно-профільовані знання й практичні навички в галузі загальної, теоретичної та прикладної фізики для дослідження фізичних явищ і процесів	КСП-9
- здатність використовувати фізико-математичні та технологічні знання при обранні матеріалів для оптимального розв'язання конкретної задачі	КСП-10
- здатність до використання фізико-математичних знань для обрання технологічного процесу для розв'язання конкретної задачі	КСП-11
- здатність до використання фізико-математичних знань для обробки зображень	КСП-12
- здатність застосовувати знання з методів фізичних вимірювань	КСП-13
- професійно-профільовані знання й уміння в галузі теоретичних основ інформатики й практичного використання комп'ютерних технологій	КСП-14
- здатність володіти навичками роботи з комп'ютером на рівні користувача, використовувати інформаційні технології та інтернет-ресурси для розв'язання теоретичних експериментальних і прикладних завдань у галузі професійної діяльності	КСП-15

Перелік обов'язкових навчальних дисциплін

Шифр навчальної дисципліни	Перелік дисциплін	Семест	Кредити в ECTS	Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння	Шифри сформованих компетенцій
1	2	3	4	5	
1.1 Цикл загальної підготовки					
ЗП.Н.01	Глобальні проблеми сучасності	2	3	Розуміння проблем сучасної цивілізації, які зачіпають інтереси людства в цілому і кожної окремої людини, основних поглядів та можливих шляхів їх вирішення.	КСО-1, КСО-2, КСО-5, КСО-09, КСО-12, КЗП-8,
ЗП.Н.01	Багатовимірні масиви даних	1,2	9	Використання апарату математичної статистики для потреб фізичного експерименту	КСО-3, КЗН-2, КЗН-5, КІ-5, КЗП-1, КЗП-3, КСП-1
ЗП.Н.02	Спеціальні розділи з математики	1	5	Поглиблені знання та вміння застосовувати апарат вищої алгебри для дослідження та опису фізичних явищ	КСО-3, КСО-5, КЗН-2, КІ-1, КЗП-2, КЗП-4, КСП-2
1.2 Цикл професійної підготовки					
ПП.Н.01	Виробнича практика	3,4	30	Формування навичок самостійної науково-дослідницької діяльності	КІ-1, КІ-5, КЗП-3, КЗП-7
ПП.Н.02	Переддипломна практика	4	12	Формування професійних навичок дослідника вищого навчального закладу. Підготовка диплома до захисту	КСО-1, КСО-6, КСО-7, КСО-8, КСО-9, КІ-6, КЗП-22, КЗП-23, КЗП-24, КЗП-25, КЗП-26, КЗП-27
ПП.Н.03	Захист диплома магістра	4		Перевірка рівня отриманих компетенцій для професійної діяльності, передбаченої ОКХ спеціальності 8.04020401 («прикладна фізика»)	КІ-1, КІ-5, КЗП-1, КСО-7, КЗП-4, КЗП-6, КЗП-7, КЗП-22, КЗП-23, КЗП-24, КЗП-25, КЗП-26, КЗП-27, КЗП-28, КЗП-29, КЗП-30, КЗП-31
Всього за обов'язковою частиною			62		

Перелік дисциплін вибором здобувача вищої освіти

Шифр навчальної дисципліни або практики	Перелік дисциплін	Семест	Кредити в ECTS	Навчальні цикли та передбачувані результати їх засвоєння	Шифри сформованих компетенцій
1	2	3	4	5	
2.1 Цикл загальної підготовки					
ГСЕП.В.01	Чинники успішного працевлаштування	3	2	Знати: основні законодавчі поняття ринку праці, умов праці та зайнятості, питань регулювання трудових відносин; Вміти: розробляти алгоритми та плани пошуку роботи, писати	КСО-1, КСО-2, КСО-5, КСО-09, КСО-12, КЗП-8

				основні документи, що супроводжують пошук та отримання роботи, поводитися під час процедур тестування та співбесіди з роботодавцем.				КЗН-2, КЗН-4, КІ-4, КЗП-1, КЗП-3, КСП-1
	ІТ в альтернативній енергетиці	2	3	Знати: основні принципи використання персонального комп'ютера для планування експерименту та обробки його результатів; завдання та функції сучасних програмних комплексів у цієї галузі. Вміти користуватися програмними засобами для виконання кількісних розрахунків; – виконувати статистичну обробку результатів експериментів за допомогою персонального комп'ютера; – виконувати програмне моделювання процесів та об'єктів, що використовуються у технічних і наукових розрахунках в галузі енергетики;				
2.2 Цикл професійної підготовки								
Комп'ютерна фізика								
ППП.В.01	Математичне моделювання фізичних полів	1	5	Формування навичок з вибору обчислювальної системи для розв'язання фізичних задач, та вміння запропонувати та реалізувати обчислювальний метод. Розробка і використання програмних засобів для обробки складних інформаційних структур енергетичного призначення.				КЗН-2, КЗН-4, КІ-4, КЗП-1, КЗП-3, КСП-1
	Чисельні методи розв'язання систем гідрогазодинаміки			Знання методів розв'язання та дослідження системи рівнянь гідродинаміки для різних граничних умов та різної геометрії системи при моделюванні процесів в енергетичних системах. Вміння чисельно розв'язувати рівняння гідродинаміки				КЗН-4, КІ-4, КЗП-1, КЗП-3, КСП-1
ППП.В.02	Теплообмін в задачах енергетики	1	4	Знання методів розв'язання та дослідження системи рівнянь гідродинаміки для різних граничних умов та різної геометрії системи при моделюванні процесів в енергетичних системах. Вміння математично моделювати процеси в енергетичних системах				КСО-3, КЗН-5, КЗН-7, КІ-4, КІ-7, КЗП-4, КЗП-7, КСП-8
	Фізична кінетика та статистична механіка			Знання методів розв'язання та дослідження системи рівнянь фізичної кінетики, зокрема теплопровідності дифузії, в'язкості. Вміння математично моделювати кінетичні процеси тепломасопереносу.				КСО-3, КЗН-7, КІ-4, КІ-7, КЗП-4, КЗП-7, КСП-8
ППП.В.03	Методи скінченних та граничних елементів	1	4	Використання результатів фізичних досліджень для вибору методів обчислень при їх застосуванні.				КЗН-4, КЗН-5, КІ-5, КЗП-2, КЗП-4, КСП-6
	Моделювання конденсованих середовищ			Знання методів досліджень конденсованих середовищ – рідин, газів та твердих тіл. Вміння розв'язувати рівняння стану конденсованих середовищ.				КЗН-4, КЗН-5, КІ-5, КЗП-2, КЗП-4, КСП-6
ППП.В.04	Безсіткові методи моделювання	2	5	Вміння розробляти комп'ютерну модель та її програмну реалізацію фізичної системи для різних областей фізики, здійснювати збір та обробку даних експерименту				КСО-3, КСО-5, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КІ-6, КСП-7, КСП-8, КСП-15
	Сучасні методи			Знання основ комп'ютерного моделювання фізичних процесів.				КСО-3, КІ-3, КІ-4, КІ-5, КСП-

	математичного моделювання			Вміння розробляти комп'ютерну модель та її програмну реалізацію фізичної системи для різних областей фізики.	7, КСП-8, КСП-15
ППП.В.05	Програмування в фізичному експерименті	2	4	Знання чисельних методів та вміння використовувати їх у розв'язку задач з досліджень теплофізичних процесів	КСО-3, КСО-5, КЗН-3, КЗН-5, КЗН-7, КІ-4, КІ-7, КЗП-3, КЗП-4, КЗП-7, КСП-4, КСП-8
	Керування складними системами в фізиці та енергетиці			Оволодіння вмінням вибору обчислювальної системи для розв'язання фізичних задач, та вміння запропонувати та реалізувати обчислювальний метод. Розробка і використання програмних засобів для обробки складних інформаційних структур енергетичного призначення.	5, КЗН-7, КІ-4, КІ-7, КЗП-3, КЗП-4, КЗП-7, КСП-4, КСП-8
ППП.В.06	Методи обчислювального експерименту	2	7	Знання основ комп'ютерного моделювання теплофізичних процесів в енергетичному обладнанні та принципів проведення інженерних розрахунків різного ступеня складності для розв'язання задач теплопередачі. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні інженерних розрахунків за допомогою сучасних програмних засобів та обчислювальної техніки.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-6, КІ-4, КЗП-4, КЗП-27, КСП-2, КСП-7, КСП-8, КСП-14, КСП-15,
	Комп'ютерна симуляція в фізиці			Розробка і використання програмних засобів на основі баз даних для застосування в галузі енергетики. Вміння застосовувати отримані знання на практиці при виконанні інженерних розрахунків за допомогою сучасних програмних засобів та обчислювальної техніки.	КЗН-6, КІ-4, КЗП-4, КЗП-27, КСП-2, КСП-7, КСП-8, КСП-14, КСП-15,
ППП.В.07	Застосування паралельних обчислень	2	7	Знання та вміння використовувати паралельні обчислення в галузі термодинамічних та теплофізичних задач вживання джерел енергії, математичних підходів до описання та розрахунку режимних параметрів енергетичного обладнання. Вміння розробляти математичні моделі термодинамічних та теплових процесів енергетичного обладнання, визначати найбільш доцільні сфери його застосування.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-2, КСП-3, КСП-4, КСП-5, КСП-6, КСП-9, КСП-10, КСП-11,
	Обробка великих даних			Знання та вміння використовувати парадигмі великих даних в галузі термодинамічних та теплофізичних задач вживання джерел енергії, математичних підходів до описання та розрахунку режимних параметрів енергетичного обладнання. Вміння розробляти математичні моделі на основі парадигми великих даних термодинамічних та теплових процесів енергетичного обладнання, визначати найбільш доцільні сфери його застосування.	КСО-5, КСО-7, КСО-8, КЗН-7, КЗП-25, КСП-1, КСП-5, КСП-6, КСП-9, КСП-10, КСП-11,
ППП.В.08	Застосування нейронних мереж для розв'язку фізичних задач	3	4	Розробка і використання програмних засобів на основі баз даних для застосування в галузі енергетики	КСО-5, КЗН-3, КІ-4, КЗП-3, КСП-1, КСП-4
	Штучний інтелект			Вміння розробляти та використовувати програмні засоби на основі штучного інтелекту для застосування в галузі	КСО-5, КЗН-3, КСП-1, КСП-4

ІІІІ.В.09	Розпізнавання образів	3	5	енергетики Вміння застосовувати дискретні ортогональні перетворення при реалізації алгоритмів цифрової обробки сигналів, розраховувати цифрові фільтри зі скінченною та нескінченною імпульсними характеристиками.	КСО-3, КЗН-3, КІ-3, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17
	Аналіз даних			Вміння застосовувати математичні алгоритми при реалізації алгоритмів аналізу даних та цифрової обробки сигналів, розраховувати цифрові фільтри зі скінченною та нескінченною імпульсними характеристиками.	КСО-3, КЗН-3, КІ-3, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17
ІІІІ.В.10	Прикладні математичні бібліотеки	1	7	Знання та вміння використовувати прикладні математичні пакети для обробки даних в галузі збору наукової інформації, обробки результатів експерименту.	КСО-3, КЗН-3, КІ-3, КІ-4, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17, КЗП-18
	Прикладні пакети для фізичних застосувань			Знання та вміння використовувати пакети для обробки даних в галузі збору фізичної наукової інформації, обробки результатів фізичного експерименту та моделювання фізичних процесів.	КСО-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17, КЗП-18
ІІІІ.В.11	Теорія обробки даних	3	4	Вміння застосовувати дискретні ортогональні перетворення при реалізації алгоритмів цифрової обробки сигналів, розраховувати цифрові фільтри зі скінченною та нескінченною імпульсними характеристиками.	КСО-3, КЗН-3, КІ-3, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17
	Машинне навчання			Вміння використовувати парадигму машинного навчання для рішення задач в енергетиці та фізиці.	КЗН-3, КЗН-6, КІ-3, КІ-4, КСП-11, КСП-12, КСП-13, КСП-14, КСП-15, КЗП-17
Всього за вибірковою частиною			58		

Система атестації здобувачів вищої освіти.

Атестація здійснюється відкрито і гласно. Здобувачі вищої освіти та інші особи, присутні на атестації, можуть вільно здійснювати аудіо- та/або відеофіксацію процесу атестації.

Атестація осіб, які здобувають ступінь бакалавра, здійснюється екзаменаційною комісією, до складу якої можуть включатися представники роботодавців та їх об'єднань, відповідно до положення про екзаменаційну комісію, затвердженого вченою радою вищого навчального закладу.

Атестація осіб, які здобувають ступені бакалавра, здійснюється шляхом захисту дипломної роботи.

Вищий навчальний заклад на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на певному рівні вищої освіти, відповідний ступінь вищої освіти та присвоює відповідну кваліфікацію.

Тар