МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«КИЄВО-МОГИЛЯНСЬКА АКАДЕМІЯ»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Президент Національного університету
«Києво-Могилянська академія»
_____ Сергій КВІТ
_____ 2026 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

ФІЗИКА РАКЕТНИХ І АЕРОКОСМІЧНИХ СИСТЕМ
PHYSICS OF ROCKET AND AEROSPACE SYSTEMS

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

галузі знань	Е «Природничі науки, математика та статистика»
за спеціальністю	Е5 Фізика та астрономія
освітня кваліфікація:	Бакалавр з фізики та астрономії

УХВАЛЕНО
Вченою радою НаУКМА
Протокол від «30» квітня 2026 р. № 5
Голова Вченої Ради НаУКМА
_____ Ірина ЛУК'ЯНЕНКО

Попередня редакція ОПП «Фізика» затверджена рішенням Вченої ради НаУКМА
Протокол від «28» березня 2024 р. № 6.

Київ - 2026

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми
Фізика ракетних і аерокосмічних систем
Physics of rocket and aerospace systems

РЕКОМЕНДОВАНО
Кафедрою фізико-математичних наук
Протокол від «02» березня 2026 р. № 3

Завідувач кафедри _____ Генрік СОБЧУК

ПОГОДЖЕНО
Вченою радою факультету природничих наук
Протокол від «05» березня 2026 р. № 5

Голова вченої ради факультету _____ Євген ХЛОБИСТОВ

ПОГОДЖЕНО
Керівник навчально-методичного відділу _____ Ірина РУДЬ

ПОГОДЖЕНО
Віцепрезидент з науково-педагогічної роботи (навчальної роботи) _____ Зоряна ЛУЦИШИН

НАДАНО ЧИННОСТІ ТА ВВЕДЕНО В ДІЮ
Наказ Президента Національного університету «Києво-Могилянська академія» від «11» червня 2026 р. № 328

ПЕРЕДМОВА

СКЛАД ПРОЄКТНОЇ ГРУПИ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ:
(затверджено наказом президента від 24 березня 2026 р. № 175):

Керівник проєктної групи (гарант) освітньої програми:

ШЕВЦОВА Оксана Миколаївна – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізико-математичних наук

Члени проєктної групи:

1. **СОБЧУК Генрік** – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізико-математичних наук;
2. **РЕПЕЦЬКИЙ Станіслав Петрович** – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри фізико-математичних наук;
3. **МЕЛЬНИК Руслан Михайлович** – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізико-математичних наук.

Рецензії/відгуки стейкхолдерів (зокрема роботодавців, випускників, органів місцевої влади, інших ЗВО та ін.)

1. **ТАТАРЕНКО Валентин Андрійович**, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, директор Інституту металофізики ім. Г.В. Курдюмова НАН України.
2. **ПЕРЕПЕЛИЦЯ Сергій Миколайович**, доктор фізико-математичних наук, старший дослідник, директор Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова НАН України.
3. **ЮРЖЕНКО Максим Володимирович**, член-кореспондент НАН України, доктор технічних наук професор, завідувач відділу зварювання пластмас Інституту електрозварювання ім. Є.О. Патона НАН України.

До розроблення проєкту ОПП були залучені:
роботодавці:

1. **ВЛАСИК Владислав Володимирович** – заступник генерального директора, генеральний конструктор Акціонерного Товариства «АНТОНОВ»;
2. **ЦИБУЛЬСЬКИЙ Андрій Васильович** – головний конструктор ТОВ «Безпілотні технології».

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Фізика ракетних і аерокосмічних систем
Physics of rocket and aerospace systems

за спеціальністю Е5 фізика та астрономія

1 - Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет «Києво-Могилянська академія», факультет природничих наук, кафедра фізико-математичних наук
Ступінь вищої освіти та назва освітньої кваліфікації (українською та англійською мовами)	Ступінь вищої освіти: Бакалавр Освітня кваліфікація: Бакалавр з фізики та астрономії Degree of higher education: Bachelor Educational qualification: Bachelor of physics and astronomy
Офіційна назва освітньої програми	Фізика ракетних і аерокосмічних систем Physics of rocket and aerospace systems
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Тип диплома – одиничний Обсяг освітньої програми – 240 кредитів ЄКТС, термін навчання: 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію освітньо-професійної програми «Фізика» за спеціальністю Е5 «Фізика та астрономія», Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти Україна, № 12073, дійсний до 01.07.2028.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Повна загальна середня освіта. Без обмежень доступу до навчання. Умови вступу визначають Правила прийому до НаУКМА.
Мова(и) викладання	Українська, англійська (окремі навчальні дисципліни викладаються англійською мовою)
Форма здобуття освіти	Очна (денна)
Термін дії освітньої програми	До завершення повного циклу навчання
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	https://www.ukma.edu.ua/ects/ https://www.ukma.edu.ua/ects/index.php/2011-11-13-16-43-44/147-2018-06-13-06-44-45/bpfizika
2 - Мета освітньої програми	
Метою освітньої програми є підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми фізики у сфері дослідження й експлуатації ракетних і аерокосмічних систем, що передбачає застосування фундаментальних теорій та методів фізичної науки в умовах комплексності та невизначеності. Програма інтегрує базову фізико-математичну підготовку з поглибленим вивченням фізичних процесів у аерокосмічних об'єктах, фокусуючись на теоретичному моделюванні та експериментальному дослідженні форм руху матерії у навколоземному просторі. Підготовка	

передбачає опанування сучасних інструментальних методів вимірювань та спеціалізованого програмного забезпечення для створення інноваційних природничо-наукових знань у галузі ракетно-космічної техніки.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	*Галузь знань:* Е – Природничі науки, математика та статистика *Спеціальність:* Е5 – Фізика та астрономія *Об'єкт:* фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання. *Цілі навчання:* підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та передбачають застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії. *Теоретичний зміст предметної області:* базові знання загальної фізики (механіка, коливання та хвилі, молекулярна фізика та термодинаміка, електрика та магнетизм, оптика, атомна фізика, фізика ядра та елементарних частинок); основ теоретичної фізики (класична механіка, статистична фізика та термодинаміка, електродинаміка, квантова механіка); загальної астрономії, загальної та теоретичної астрофізики, космології. *Методи, методики та технології:* фізичні ідеї, гіпотези, теорії та моделі, методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень та математичні методи, що відповідають теоретичному змісту предметної області. *Інструменти та обладнання:* Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма – має прикладний характер: зорієнтована на вивчення фундаментальних фізичних закономірностей та застосування сучасних методів наукових досліджень у сфері аеродинаміки, фізики польоту та моделювання космічних систем; враховує специфіку науково-технологічної діяльності, дослідницьких центрів та підприємств аерокосмічної галузі в сучасних умовах та орієнтує на актуальні спеціалізації з дослідження фізичних процесів у системах керування, в межах яких можлива подальша професійна кар'єра та продовження навчання за наступними рівнями вищої освіти.

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Освітня програма спрямована на підготовку фахівців, здатних ефективно вирішувати актуальні завдання фізики в аерокосмічної галузі з поглибленим вивченням фізичних процесів у ракетних і аерокосмічних системах. Програма орієнтована на здобуття фундаментальних фізичних знань та практичних навичок для вирішення завдань у галузі розробки та експлуатації аерокосмічних систем. Особливий акцент робиться на: - вивченні фізичних процесів в умовах високих швидкостей, змінних гравітаційних та атмосферних параметрів; - дослідженні взаємодії матеріалів з екстремальними температурами та навантаженнями; - розрахунках аеродинамічних характеристик та процесів; - аналізі процесів тепломасообміну, плазмових та іонних ефектів у верхніх шарах атмосфери й космічному просторі. Програма формує у студентів компетентності, необхідні для: - моделювання та числового аналізу фізичних процесів; - роботи з сучасним програмним забезпеченням; - дослідження інноваційних матеріалів; - розвитку фізичних знань для аеродинаміки, ракетно-космічних систем і супутникових платформ. ***Ключові слова:*** аеродинаміка, тепло- та масообмін, фізика плазми, динаміка польоту, балістика, математичне моделювання, програмування та обчислювальна фізика, аерокосмічна фізика, фізика ракетних систем, фізика керування динамічними системами, атмосферні та позатропосферні процеси.
Особливості програми	Здобувачі вищої освіти за спеціальністю Е5 «Фізика та астрономія» отримують знання, уміння та навички, необхідні для: - проведення експериментальних і теоретичних досліджень у фізиці космосу, астродинаміці, аеродинаміці та матеріалознавстві; - розуміння фізики супутників, літальних апаратів, безпілотних авіаційних систем (дронів), а також моделювання польоту ракетних і атмосферних літальних систем; - аналітики та моделювання систем контролю й управління космічними і атмосферними апаратами; - розробки складних симуляцій, цифрових моделей та програмних продуктів для аерокосмічних досліджень. Випускники мають можливість: - продовжити освіту у сфері астрофізики, аерокосмічної інженерії, теоретичної та прикладної фізики; - брати участь у міжнародних дослідженнях і проєктах; - розробляти нові фізичні моделі для космосу, супутникових систем, літальних апаратів, безпілотних авіаційних систем, високотехнологічних матеріалів та наукових інструментів, а також моделювати польоти ракетних і атмосферних літальних систем. *Студентоцентричність і наукоцентричність* – орієнтація на потреби здобувачів вищої освіти та підготовку випускників

	бакалаврських програм відповідно до запитів сучасних дослідницьких і технологічних проєктів. *Широкий вибір дисциплін* – можливість формування індивідуальної освітньої траєкторії. *Академічна мобільність* – можливість участі у міжнародних освітніх програмах та обмінах. *Матеріально-технічна база* – наявність інструментів та обладнання для фізичних і астрономічних досліджень. *Спеціалізоване програмне забезпечення* – електронний офіс здобувача у поєднанні з корпоративними засобами університету та хмарними інформаційними технологіями; електронний офіс для роботи у фундаментальних науках; едиційний електронний офіс, сучасна бібліотечно - інформаційна система з електронним репозиторієм.
4 - Працевлаштування випускників та подальше навчання	
Працевлаштування випускників	2111 «Професіонали в галузі фізики та астрономії», 2111.1 «Наукові співробітники (фізика, астрономія)», 2111.2 «Фізики та астрономи»; Працевлаштування на підприємствах усіх видів економічної діяльності у науково-дослідній та аерокосмічній сферах. Діяльність у галузі високих технологій, фізичного моделювання та системного аналізу (коди ДК 003:2010 — 2111.1, 2111.2, 3111).
Подальше навчання	Мають право продовжити навчання на другому (магістерському) рівні вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти, а також підвищувати кваліфікацію й отримувати додаткову освіту за сертифікованими програмами та програмами післядипломного навчання.
5 - Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо. Лекційні заняття мають інтерактивний науково-пізнавальний характер. На практичних заняттях поширеними є кейс- метод, ситуаційні завдання, підготовка презентацій з використання сучасних професійних програмних засобів. Акцент робиться на особистісному саморозвитку, груповій роботі, умінні презентувати результати роботи, що сприяє формуванню розуміння потреби й готовності до продовження самоосвіти впродовж життя. Використовуються тренінгові, інтерактивні, інформаційні технології навчання, платформа дистанційного навчання Moodle.
Оцінювання	Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюють згідно з рейтинговою системою за 100-бальною шкалою, системою ЄКТС і шкалою НаУКМА (для екзаменів, результатів захисту курсових, кваліфікаційної роботи бакалавра - «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», а для заліків, результатів захисту практик - «зараховано», «незараховано»). Рейтинговою оцінкою освітнього компоненту є сума балів, отриманих здобувачем вищої освіти за результатами поточного та підсумкового контролю результатів навчання. Види контролю:

	– поточний контроль здійснюють під час проведення семінарських, практичних, лабораторних та інших занять; формами поточного контролю є усне/письмове опитування, тестові завдання, творчі роботи, індивідуальні завдання тощо. – підсумковий (семестровий) контроль з освітнього компоненту (екзамен, залік) здійснюють з метою оцінки результатів навчання на певному рівні вищої освіти; проводять в усній, письмовій або змішаній формі. – форми контролю: усне та письмове опитування, захист індивідуальних (командних) та розрахункових робіт, тестові та індивідуальні завдання, есе, кейси, курсові роботи, контрольні роботи, заліки, екзамени, захист звіту з практики, захист кваліфікаційної бакалаврської роботи тощо. – атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної (дипломної) роботи або атестаційного екзамену.
6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та/або астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та/або астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	**ЗК1**[1]. Здатність захищати Батьківщину. **ЗК1**[2]. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності. **ЗК01**. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **ЗК02**. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **ЗК03**. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. **ЗК04**. Здатність бути критичним і самокритичним. **ЗК05**. Здатність приймати обґрунтовані рішення. **ЗК06**. Навички міжособистісної взаємодії. **ЗК07**. Навички здійснення безпечної діяльності. **ЗК08**. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. **ЗК09**. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. **ЗК10**. Прагнення до збереження навколишнього середовища. **ЗК11**. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. **ЗК12**. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. **ЗК13**. Здатність спілкуватися іноземною мовою. **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. **ЗК15**. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її 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
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності спеціальності (СК)	**СК1.** Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії. **СК2.** Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів, *зокрема використання методів математичної фізики та обчислювальної математики для створення моделей руху та стійкості аерокосмічних систем.* **СК3.** Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів, *в тому числі володіння методами статистичної обробки даних при аналізі результатів.* **СК4.** Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень. **СК5.** Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем. **СК6.** Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси. **СК7.** Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту. **СК8.** Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи. **СК9.** Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації. **СК10.** Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей. **СК11.** Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю. **СК12.** Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень. **СК13.** Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво

	вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук. **СК14.** Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту. **СК15.** *Здатність до постановки та проведення фізичного експерименту, в тому числі навички планування та реалізації лабораторних досліджень фізичних властивостей матеріалів та середовищ у специфічних умовах аерокосмічного польоту.* **СК16.** *Здатність до використання сучасних прецизійних методів вимірювань, зокрема володіння новітніми фізичними приладами та сенсорними системами, що застосовуються в аерокосмічних дослідженнях.*
7 - Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПРН)	**ПР01[1].** Мати додаткові знання, уміння та навички, необхідні для виконання конституційного обов'язку щодо захисту Вітчизни, незалежності та територіальної цілісності України. **ПР01.** Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та/або астрономії, *в тому числі знати та розуміти основні поняття, принципи та закони фізики, на яких базується функціонування аерокосмічних систем.* **ПР02.** Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них. **ПР03.** Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій. **ПР04.** Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання, *в тому числі застосовувати математичні методи (диференціальні рівняння, методи математичної фізики, статистичний аналіз) для кількісного опису фізичних процесів у аерокосмічних системах.*

	ПР05. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії. **ПР06.** Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії. **ПР07.** Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації. **ПР08.** Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань. **ПР09.** Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи. **ПР10.** Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів. **ПР11.** Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки. **ПР12.** Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження. **ПР13.** Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень. **ПР14.** Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини. **ПР15.** Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини. **ПР16.** Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних

	задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів. **ПР17.** Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду. **ПР18.** Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень. **ПР19.** Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень суспільства. **ПР20.** Знати і розуміти свої громадянські права і обов'язки, як члена вільного демократичного суспільства, мати навички їх реалізації, відстоювання та захисту. **ПР21.** Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності. **ПР22.** Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства. **ПР23.** Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії. **ПР24.** Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій. **ПР25.** Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку. **ПР26.** *Оцінювати вплив екстремальних факторів космічного простору (вакуум, сонячна радіація, мікрогравітація) на фізичні властивості матеріалів.* **ПР27.** *Розробляти та досліджувати фізико-математичні моделі руху аерокосмічних систем у різних середовищах та гравітаційних полях.* **ПР28.** *Аналізувати енергетичні та теплофізичні процеси в системах аерокосмічних апаратів з позицій фундаментальної термодинаміки та електродинаміки.* **ПР29.** *Прогнозувати поведінку складних фізичних систем при нелінійних навантаженнях та в умовах аеродинамічного нагріву.*
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	До реалізації освітньо-професійної програми долучаються науково-педагогічні (педагогічні) працівники, які відповідають вимогам чинного законодавства України, мають достатній рівень наукової і професійної кваліфікації, а також фахівці-практики і представники професійних об'єднань для проведення проблемно-орієнтованих лекцій, майстер класів, консультування здобувачів вищої освіти під час проведення досліджень та проходження практичної підготовки. До викладання залучаються висококваліфіковані науковці з досвідом роботи та передбачена

	участь закордонних фахівців, що забезпечує міжнародний рівень освітнього процесу.
Матеріально-технічне забезпечення	Освітня та наукова підготовка здобувачів за ОПП забезпечується матеріально-технічною базою НаУКМА, яка відповідає Ліцензійним вимогам та вимогам здійснення освітньої діяльності. Лабораторні заняття проводяться у сучасних лабораторіях, обладнаних для виконання практичних робіт з фізики. Здобувачі вищої освіти мають доступ до всіх ресурсів навчального середовища НаУКМА. Студентам доступні: освітня платформа НаУКМА для дистанційного навчання DistEdu і методичного забезпечення навчальних дисциплін (https://distedu.ukma.edu.ua/); програми, що забезпечують відеозв'язок для проведення занять у дистанційному форматі (Zoom, Microsoft Teams). Навчальні приміщення мультимедійні класи дозволяють повністю забезпечити освітній процес протягом усього циклу підготовки за освітньою програмою. Наявний доступ до наукометричних баз даних через мережу Інтернет. Здобувачі ОП мають можливість безкоштовної публікації результатів наукових досліджень у збірниках тез доповідей конференцій НаУКМА. Для реалізації освітньої програми наявна необхідна соціально-побутова інфраструктура: гуртожитки, кав'ярні, спортивні зали та відкриті спортивні майданчики, стадіон, басейн, тренажерні зали, медичний комплекс. Вхід у кожне приміщення обладнаний пандусом. Наявна система сповіщення про повітряну тривогу. Корпуси мають належні бомбосховища. Кількість місць в гуртожитках відповідає вимогам.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	У рамках освітньої програми: - розроблені силабуси обов'язкових та вибіркових дисциплін; - підготовлені викладацькі матеріали для кожного курсу; - створені методичні матеріали для лабораторних, практичних та самостійних робіт; - забезпечені завдання для поточного та підсумкового контролю; - надані рекомендації щодо виконання індивідуальних та курсових робіт. Студенти мають доступ до: - ресурсів бібліотек НаУКМА та віртуального освітнього простору DistEdu; - фондів навчальної й наукової літератури з фізики; - електронного каталогу та повнотекстових видань; - ліцензованих міжнародних баз даних (Scopus, Web of Science); - електронних журналів провідних видавництв та відкритих освітніх ресурсів.

	Офіційний вебсайт НаУКМА https://www.ukma.edu.ua/ects/ містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і організаційну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на вебсторінках кафедри: https://www.ukma.edu.ua/index.php/osvita/fakulteti/fprn/phys-math Доступні всі ресурси Наукової бібліотеки НаУКМА (http://www.library.ukma.edu.ua/). Читальний зал забезпечений бездротовим доступом до мережі Інтернет. Електронний репозитарій містить дисертації та автореферати дисертацій, матеріали конференцій, навчальні видання, наукові статті на вебсайті: https://ekmair.ukma.edu.ua/home
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Національна кредитна мобільність може здійснюватися відповідно до угод НаУКМА та закладів-партнерів.
Міжнародна кредитна мобільність	Може здійснюватися в межах укладених угод про академічну мобільність між НаУКМА та закладами країн-партнерів (Еразмус+ К1), включений семестр на основі індивідуальних та загально університетських договорів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів може здійснюватися згідно з вимогами чинного законодавства.

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

2.1. Перелік освітніх компонентів освітньо-професійної програми

Код освітнього компонента	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проєкти (роботи), практики, атестація (кваліфікаційний/комплексний кваліфікаційний екзамен та/або кваліфікаційна (бакалаврська) робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Обов'язкові освітні компоненти ОПП			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ОК.1.1.1	Українська мова за професійним спрямуванням	5,0	Залік, екзамен
ОК.1.1.2	Англійська мова	7,0	Залік, екзамен
ОК.1.1.3	Англійська мова - 1 (за професійним спрямуванням)	7,0	Залік, екзамен
	Загальний обсяг циклу загальної підготовки:	**19**	
1.2. Цикл професійної підготовки			
ОК.1.2.1.	Математичний аналіз	10,0	Екзамен, екзамен
ОК.1.2.2.	Аналіз функцій багатьох змінних	4,0	Екзамен
ОК.1.2.3.	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	6,0	Екзамен
ОК.1.2.4.	Диференціальні та інтегральні рівняння	6,0	Екзамен
ОК.1.2.5.	Теорія функцій комплексної змінної	4,0	Екзамен
ОК.1.2.6.	Теорія ймовірностей та математична статистика	4,0	Залік
ОК.1.2.7.	Методи математичної фізики	8,0	Екзамен, залік
ОК.1.2.8.	Математичне моделювання аеродинамічних систем	6,0	Залік, екзамен
ОК.1.2.9	Класична механіка	8,0	Екзамен, залік
ОК.1.2.10	Молекулярна фізика та термодинаміка	4,0	Екзамен

ОК.1.2.11	Електрика та магнетизм	4,0	Екзамен
ОК.1.2.12	Оптика та основи оптичної навігації	4,0	Екзамен
ОК.1.2.13	Квантова механіка	10,0	Екзамен, екзамен
ОК.1.2.14	Електродинаміка та статистична фізика	8,0	Екзамен, екзамен
ОК.1.2.15	Фізика атома та атомних явищ	4,0	Екзамен
ОК.1.2.16	Фізика ядра та елементарних частинок	4,0	Екзамен
ОК.1.2.17	Фізичний практикум	16,0	Заліки
ОК.1.2.18	Механіка та управління ракетно-космічними системами	4,0	Екзамен
ОК.1.2.19	Фізична газодинаміка та аеродинаміка	4,0	Екзамен
ОК.1.2.20	Квантова теорія низько вимірних систем	4,0	Залік
ОК.1.2.21	Електродинаміка плазми та космічних середовищ	4,0	Екзамен
ОК.1.2.22	Атомні та радіаційні процеси в космічному просторі	4,0	Екзамен
ОК.1.2.23	Фізика аеродинамічних систем	4,0	Екзамен
ОК.1.2.24.	Вступ до фізики аерокосмічних систем	3,0	Залік
ОК.1.2.25	Курсова робота (з фаху)	3,0	Захист
	Загальний обсяг циклу професійної підготовки:	**140**	
	Загальний обсяг обов'язкових компонентів:	**159**	
2. Вибіркові освітні компоненти ОП*			
2.1. Навчальні дисципліни професійної підготовки			
Блок 1: Обчислювальна фізика та інтелектуальне моделювання (24)			
ВБ.2.1.1.1.	Практикум з обчислювальної аеродинаміки та фізичного моделювання	4,0	Залік
ВБ.2.1.1.2.	Числові методи квантової хімії та молекулярної динаміки	4,0	Залік
ВБ.2.1.1.3.	Математичне моделювання та числові методи фізики	4,0	Залік
ВБ.2.1.1.4.	Фізика та моделювання потоків у суцільних середовищах	4,0	Залік
ВБ.2.1.1.5.	Високопродуктивні обчислення у фізичних задачах (HPC)	4,0	Залік
ВБ.2.1.1.6.	Методи машинного навчання в аналізі фізичних даних	4,0	Залік
Блок 2: Фізика аерокосмічних систем та космічного середовища (24)			
ВБ.2.1.2.1.	Орбітальна механіка та основи астродинаміки	4,0	Залік
ВБ.2.1.2.2.	Фізика плазми та космічна електродинаміка	4,0	Залік
ВБ.2.1.2.3.	Фізичне матеріалознавство аерокосмічного призначення	4,0	Залік
ВБ.2.1.2.4.	Термодинаміка та теплофізика космічних систем	4,0	Залік
ВБ.2.1.2.5.	Фізика атмосферного польоту та астрофізика високих енергій	4,0	Залік
ВБ.2.1.2.6.	Радіаційна фізика та захист космічних апаратів	4,0	Залік
Блок 3: Фізичні методи вимірювань та інтелектуальні системи керування (24)			
ВБ.2.1.3.1.	Фізика сигналів та радіолокаційні методи дослідження	4,0	Залік
ВБ.2.1.3.2.	Цифрова електроніка та програмована логіка (FPGA) у фізиці	4,0	Залік
ВБ.2.1.3.3.	Мікропроцесорні системи керування фізичними установками	4,0	Залік
ВБ.2.1.3.4.	Динаміка орієнтації та фізичні принципи наведення	4,0	Залік
ВБ.2.1.3.5.	Методи фізичного експерименту та реєстрація швидкозмінних процесів	4,0	Залік
ВБ.2.1.3.6.	Оптико-електронні прилади та лазерні системи в космосі	4,0	Залік
2.1.4. Навчальні дисципліни професійної підготовки (додаткові) (16)			
ВБ.2.1.4.1.	Фізичні основи надійності складних фізико-технічних систем	4,0	Залік
ВБ.2.1.4.2.	Обчислювальна фізика: мова Python	4,0	Залік
ВБ.2.1.4.3.	Обчислювальна фізика та архітектура програмних систем: мова C, C++, Rust	4,0	Залік
ВБ.2.1.4.4.	Фізика іоносфери та поширення радіохвиль	4,0	Залік
ВБ.2.1.4.5.	Метрологія та прецизійні методи фізичних вимірювань	4,0	Залік

2.2. Навчальні дисципліни вільного вибору (20)			
** ВБ 2.2.1	Базова загальновійськова підготовка громадян України, які здобувають вищу освіту (теоретична частина) – включається в освітньо-професійні програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти	3	Залік
ВБ 2.2….			
ВБ 2.2.n	*Студент обирає загальноуніверситетські дисципліни		
Загальний обсяг вибіркових компонент		**60**	
3. Компонент практичної підготовки (9)			
ПП 3.1.	Практика навчально-ознайомча у наукових установах та на підприємствах	3	захист
ПП 3.2.	Переддипломна практика	6	захист
4. Атестація * **			
А 4.1.	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи бакалавра	12	захист
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

*Згідно з Законом України «Про вищу освіту» здобувачі вищої освіти мають право на «вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 % загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для певного рівня вищої освіти. Для міждисциплінарних програм Здобувач обирає навчальні дисципліни загальним обсягом не менш 10% від загального обсягу освітньо-професійної програми. Під час здобування певного рівня вищої освіти здобувачі вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням з керівником відповідного факультету чи підрозділу».

** Навчальна дисципліна «Базова загальновійськова підготовка громадян України, які здобувають вищу освіту» обсягом **3 кредити** ЄКТС, форма підсумкового контролю – **диференційований залік**, обов'язкова дисципліна для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 2-го року навчання чоловічої статі (за бажанням – жіночої). Для інших здобувачів – вибіркова.

*** «Атестація» передбачає кваліфікаційний/комплексний кваліфікаційний екзамен з однієї або кількох основних фахових дисциплін та/або захист кваліфікаційної (бакалаврської) роботи згідно зі Стандартом вищої освіти відповідної спеціальності або за вибором випускової кафедри в разі відсутності стандарту. «Атестація» передбачає захист кваліфікаційної бакалаврської роботи згідно зі стандартом вищої освіти спеціальності Е5 «Фізика та астрономія».

Механізми реалізації права здобувачів вищої освіти на вибір навчальних дисциплін у НаУКМА визначає «Положення про організацію освітнього процесу в Національному університеті «Києво-Могилянська академія» та Порядком формування індивідуальних навчальних планів здобувачів вищої освіти та проведення запису на вибіркові освітні компоненти за допомогою системи автоматизованого запису в Національному університеті «Києво-Могилянська академія» (наказ № 445 від 23.11.2023).

****Назви окремих навчальних дисциплін сформульовано з урахуванням специфіки аерокосмічного спрямування програми при повному збереженні обсягу та змісту фундаментальної підготовки фахівця з фізики та астрономії.

Блок 1: Обчислювальна фізика та інтелектуальне моделювання

Спрямована на формування компетентностей у сфері розробки складних фізико-математичних моделей, алгоритмізації фізичних процесів та використання сучасних мов програмування високого рівня для розв'язання задач аерокосмічної галузі. Студенти опановують методи чисельного інтегрування рівнянь руху та динаміки суцільних середовищ у поєднанні з технологіями паралельних обчислень. Ця траєкторія спрямована на формування компетентностей у сфері розробки складних фізико-математичних моделей та використання сучасних ІТ-інструментів для симуляції аерокосмічних процесів.

Блок 2: Фізика аерокосмічних систем та космічного середовища

Спрямована на формування компетентностей у сфері дослідження фундаментальних фізичних явищ у навколоземному та глибокому космічному просторі. Програма фокусується на взаємодії космічних апаратів з плазмою, радіаційними поясами та тепловими потоками, а також на вивченні фізичних властивостей інноваційних матеріалів, що працюють в екстремальних умовах. Ця траєкторія

спрямована на формування компетентностей у сфері дослідження фундаментальних фізичних явищ у навколоземному просторі та взаємодії систем з екстремальним середовищем.

Блок 3: Фізичні методи вимірювань та інтелектуальні системи керування

Спрямована на формування компетентностей у сфері розробки наукової апаратури, прецизійних вимірювальних комплексів та систем автоматичного керування аерокосмічними об'єктами. Студенти отримують знання з фізики напівпровідникових сенсорів, радіолокації та програмування апаратних засобів для обробки фізичних сигналів у реальному часі. Ця траєкторія спрямована на формування компетентностей у сфері розробки прецизійних вимірювальних комплексів та апаратних засобів реєстрації фізичних процесів.

2.1. СТРУКТУРА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

Нормативний термін підготовки бакалавра освітньо-професійної програми «Фізика ракетних і аерокосмічних систем» за спеціальністю Е5 «Фізика та астрономія» становить 3 роки 10 місяців очна (денна) форма здобуття освіти.

Обсяг освітньо-професійної програми «Фізика ракетних і аерокосмічних систем» підготовки бакалавра за спеціальністю Е5 «Фізика та астрономія» становить 240 кредитів ЄКТС:

Структура освітньо-професійної програми (ОПП)	**Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти**	
	годин / кредитів	**%**
Обов'язкові компоненти ОПП	4770 / 159	66,25%
Вибіркові компоненти ОПП	1800 / 60	25.0%
Практична підготовка, в тому числі:		
– Практика	*270 / 9*	*3,75%*
Атестація, в тому числі:		
– Підготовка та захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	*360 / 12*	*5,0%*
Усього	7200 / 240	100%

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ «ФІЗИКА РАКЕТНИХ І АЕРОКОСМІЧНИХ СИСТЕМ»

Перший (бакалаврський) рівень | Спеціальність Е5 Фізика та астрономія | НаУКМА | 240 ЄКТС | 4 роки | Обов'язкові: 159 | Вибіркові: 60 | Практика: 9 | Атестація: 12

ЗАГАЛЬНА ПІДГОТОВКА 19 ЄКТС	МАТЕМАТИЧНІ ДИСЦИПЛІНИ 48 ЄКТС	ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА + ПРАКТИКУМ 39 ЄКТС	ТЕОРЕТИЧНА ФІЗИКА 26 ЄКТС	ПРИКЛАДНА ФІЗИКА АЕРОКОСМІЧНИХ СИСТЕМ 27 ЄКТС	Обчислювальна фізика та інтелектуального моделювання 24 ЄКТС	Фізика аерокосмічних систем та косм. сер-ща 24 ЄКТС	Фізичні методи вимірювань та інтелектуальні системи керування 24 ЄКТС	ПРАКТИКА ТА АТЕСТАЦІЯ 21 ЄКТС
	Математичний аналіз 10 ЄКТС	Вступ до фізики аерокосмічних систем 3 ЄКТС						
	Лінійна алгебра та аналітична геометрія 6 ЄКТС							
	Диференціальні та інтегральні рівняння 6 ЄКТС	Молекулярна фізика та термодинаміка 4 ЄКТС		Квантова теорія низьковимірних систем 4 ЄКТС	Математичне моделювання та числові методи фізики 4 ЄКТС	Фізичне матеріалознавство аерокосмічного призначення 4 ЄКТС	Мікропроцесорні системи керування фізичними установками 4 ЄКТС	
	Теорія функцій комплексної змінної 4 ЄКТС	Електрика та магнетизм 4 ЄКТС		Електродинаміка плазми та космічних середовищ 4 ЄКТС	Фізика та моделювання потоків у суцільних середовищах 4 ЄКТС	Термодинаміка та теплофізика космічних систем 4 ЄКТС	Динаміка орієнтації та фізичні принципи наведення 4 ЄКТС	

ДОДАТКОВІ ДИСЦИПЛІНИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ — вибрати 16 ЄКТС із 20

Фізичні основи надійності складних фізико-технічних систем (4 ЄКТС)
Обчислювальна фізика: мова Python (4 ЄКТС)
Обч. фізика та архітектура прогр. систем: C, C++, Rust (4 ЄКТС)
Фізика іоносфери та поширення радіохвиль (4 ЄКТС)
Метрологія та прецизійні методи фізичних вимірювань (4 ЄКТС)

★ НАВЧАЛЬНІ ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ СТУДЕНТА — 20 ЄКТС (загальноуніверситетські) ★ ВБ 2.2.1: Базова загальновійськова підготовка — 3 ЄКТС

Обов'язкові — 159 ЄКТС · Вибіркові — 60 ЄКТС · Практика — 9 ЄКТС · Атестація — 12 ЄКТС | НаУКМА · Кафедра фізико-математичних наук

3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ СТУПЕНЯ БАКАЛАВР

Атестацію здобувачів вищої освіти ОПП Фізика ракетних і аерокосмічних систем, галузі знань Е "Природничі науки, математика та статистика", за спеціальністю Е5 Фізика та астрономія проводять у формі захисту кваліфікаційної (бакалаврської) роботи. За умов успішного проходження атестації здобувачу видають документ встановленого зразка про присудження ступеня вищої освіти (бакалавр) з присвоєнням освітньої кваліфікації Бакалавр фізики та астрономії.

Кваліфікаційна робота передбачає самостійне розв'язання складної задачі або комплексної проблеми у сфері Фізика ракетних і аерокосмічних систем галузі знань Е "Природничі науки, математика та статистика", за спеціальністю Е5 Фізика та астрономія.

Кваліфікаційна бакалаврська робота допускається до захисту перед Екзаменаційною комісією за умови, що рівень її унікальності (оригінальності) відповідає нормативу, який офіційно затверджений в НаУКМА.

Атестація здійснюється Екзаменаційною комісією, до складу якої можуть включатися представники роботодавців та їх об'єднань. Атестацію здійснюють відкрито і публічно.

Кваліфікаційна бакалаврська робота має бути розміщена на сайті НаУКМА або його структурного підрозділу, або у репозитарії Університету.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей (ЗК, СК (ФК чи ПК) обов'язковим компонентам (ОК) освітньо-професійної програми

Програмні компетентності	Компоненти ОПП																																
	ОК 1.1.1.	ОК 1.1.2.	ОК 1.1.3.	ОК 1.2.1.	ОК 1.2.2.	ОК 1.2.3.	ОК 1.2.4.	ОК 1.2.5.	ОК 1.2.6.	ОК 1.2.7.	ОК 1.2.8.	ОК 1.2.9.	ОК 1.2.10.	ОК 1.2.11.	ОК 1.2.12.	ОК 1.2.13.	ОК 1.2.14.	ОК 1.2.15.	ОК 1.2.16.	ОК 1.2.17.	ОК 1.2.18.	ОК 1.2.19.	ОК 1.2.20.	ОК 1.2.21.	ОК 1.2.22.	ОК 1.2.23.	ОК 1.2.24.	ОК 1.2.25.	ВБ 2.2.1.	ПП 3.1.	ПП 3.2.	А 4.1.
Загальні компетентності																																	
ЗК 1[1]																												+			
ЗК 1[2]																											+		+	+	
ЗК 1				+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+														+
ЗК 2										+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+
ЗК 3									+	+	+					+				+								+		+	+	+
ЗК 4				+	+	+	+	+	+	+	+																	+			+	+
ЗК 5									+		+	+				+	+									+	+	+			+	+
ЗК 6																				+								+		+	+	+
ЗК 7																				+										+	+	+
ЗК 8											+									+								+		+	+	+
ЗК 9				+		+						+				+				+								+			+	+
ЗК 10													+					+	+								+				+	+
ЗК 11	+																										+	+			+	+
ЗК 12	+																											+		+	+	+
ЗК 13		+	+																									+			+	
ЗК 14												+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+					
ЗК 15	+	+	+																						+			+				

Програмні компетентності	Компоненти ОПП																														
	ОК 1.1.1.	ОК 1.1.2.	ОК 1.1.3.	ОК 1.2.1.	ОК 1.2.2.	ОК 1.2.3.	ОК 1.2.4.	ОК 1.2.5.	ОК 1.2.6.	ОК 1.2.7.	ОК 1.2.8.	ОК 1.2.9.	ОК 1.2.10.	ОК 1.2.11.	ОК 1.2.12.	ОК 1.2.13.	ОК 1.2.14.	ОК 1.2.15.	ОК 1.2.16.	ОК 1.2.17.	ОК 1.2.18.	ОК 1.2.19.	ОК 1.2.20.	ОК 1.2.21.	ОК 1.2.22.	ОК 1.2.23.	ОК 1.2.24.	ОК 1.2.25.	ПП 3.1.	ПП 3.2.	А 4.1.
Спеціальні компетентності																															
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 15																				+	+			+	+	+	+		+	+	+

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) обов'язковими компонентами (ОК) освітньо-професійної програми

Програмні компетентності		Компоненти ОПП																														
	ОК 1.1.1.	ОК 1.1.2.	ОК 1.1.3.	ОК 1.2.1.	ОК 1.2.2.	ОК 1.2.3.	ОК 1.2.4.	ОК 1.2.5.	ОК 1.2.6.	ОК 1.2.7.	ОК 1.2.8.	ОК 1.2.9.	ОК 1.2.10.	ОК 1.2.11.	ОК 1.2.12.	ОК 1.2.13.	ОК 1.2.14.	ОК 1.2.15.	ОК 1.2.16.	ОК 1.2.17.	ОК 1.2.18.	ОК 1.2.19.	ОК 1.2.20.	ОК 1.2.21.	ОК 1.2.22.	ОК 1.2.23.	ОК 1.2.24.	ОК 1.2.25.	ВБ 2.2.1	ПП 3.1.	ПП 3.2.	А 4.1.
Програмні результати навчання																																
ПР01[1]																													+			
ПР01				+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+					+
ПР02																		+	+						+							+
ПР03									+			+	+	+	+					+												+
ПР04				+	+	+	+	+	+	+	+									+												+
ПР05		+						+						+		+	+	+	+				+	+			+					+
ПР06																+	+						+									+
ПР07		+	+					+		+					+	+	+	+	+				+	+	+							+
ПР08	+	+	+		+						+																					+
ПР09			+	+		+		+	+	+		+								+								+		+	+	+
ПР10				+	+		+		+		+									+								+		+	+	+
ПР11	+		+						+											+								+		+	+	+
ПР12	+	+	+																										+		+	+	+
ПР13						+		+				+	+	+	+	+	+				+	+	+			+				+		+
ПР14																				+										+		+
ПР15									+										+					+								+

ПР16				+	+	+					+									+								+			+	+
ПР17																+												+				+
ПР18	+	+	+																													+
ПР19	+																															
ПР20	+	+																														
ПР21	+																															
ПР22													+					+	+			+										
ПР23																+												+					
ПР24												+			+													+					
ПР25		+																											+		+	+	
ПР26													+	+	+			+	+		+		+	+	+	+							+
ПР27				+	+	+	+			+	+	+									+	+		+		+					+	+
ПР28							+			+	+		+	+			+				+	+		+	+	+						+
ПР29							+			+	+										+	+				+						+

6. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Обов'язковими складниками пояснювальної записки є матриці відповідності (табл. 6.1, 6.2)

Знання	Уміння/навички	Комунікація	Відповідальність і автономія
Зн 1. Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	**Ум1.** Поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	**К1.** Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації **К2.** Збір, інтерпретація та застосування даних **К3.** Спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	**ВА1.** Управління складною технічною або професійною діяльністю чи проєктами **ВА2.** Спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах **ВА3.** Формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти **ВА4.** Організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп **ВА5.** Здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії

Таблиця 6.1. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ СТАНДАРТОМ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ДЕСКРИПТОРАМ НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання	Уміння	Комунікація	Автономія та відповідальність
Загальні компетентності				
К01		+		
К02		+		+
К03	+	+		
К04	+			
К05	+			+
К06			+	
К07	+			+
К08	+	+		+
К09				+
К10	+			+
К11	+			+
К12			+	

К13			+	
К14	+		+	+
К15	+		+	+
Спеціальні (фахові) компетентності				
К16	+			
К17	+	+		
К18	+	+		
К19	+	+		+
К20	+	+		+
К21	+	+		+
К22	+			
К23	+	+	+	+
К24	+			+
К25				+
К26			+	+
К27	+			+
К28	+			+
К29				+

Таблиця 6.2. – МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ВИЗНАЧЕНИХ СТАНДАРТОМ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

	Компетентності																														
	Інтегральна компетентність	Загальні компетентності																				Спеціальні (фахові) компетентності									
Програмні результати навчання		К01	К02	К03	К04	К05	К06	К07	К08	К09	К10	К11	К12	К13	К14	К15	К16	К17	К18	К19	К20	К21	К22	К23	К24	К25	К26	К27	К28	К29
ПР01	+	+	+			+		+	+		+					+	+	+					+		+			+	+	+
ПР02	+	+	+			+		+	+		+					+	+	+					+		+			+	+	+
ПР03	+	+	+		+	+			+		+	+				+	+	+	+	+	+			+			+		+	
ПР04	+	+	+			+		+	+		+					+	+	+					+		+			+	+	+
ПР05	+			+				+		+					+	+	+						+		+				+	+	+
ПР06	+		+	+	+			+							+	+	+						+			+	+	+	+	+
ПР07	+	+	+		+	+		+	+	+						+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+
ПР08	+	+	+	+	+	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ПР09	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
ПР10	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
ПР11	+	+	+						+			+					+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	
ПР12	+		+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+		+	+	+						+		+	+	+	
ПР13	+	+	+	+							+	+				+	+	+					+	+		+			+	+
ПР14	+		+	+		+		+	+		+	+						+	+					+			+	+		
ПР15	+		+	+		+		+	+		+	+				+	+	+	+				+				+	+		
ПР16	+		+	+	+							+	+	+				+		+	+	+		+	+	+				+
ПР17	+	+						+			+	+				+	+	+									+	+	+	
ПР18	+						+					+	+	+	+									+	+	+				+
ПР19	+										+	+			+	+									+		+	+	+	
ПР20	+				+	+		+	+	+	+	+			+	+											+	+	+	
ПР21	+				+			+		+		+											+							+

ПР22	+	+	+													+	+	+										+	+	
ПР23	+	+	+			+									+	+	+	+							+		+	+	+	
ПР24	+	+	+													+	+	+										+	+	
ПР25	+	+	+	+	+	+			+	+					+		+	+							+	+	+	+	+	+

Керівник проєктної групи (гарант) освітньо-професійної програми

доцент кафедри фізико-математичних наук,
кандидат фізико-математичних наук — Оксана ШЕВЦОВА

Члени проєктної групи освітньо-професійної програми:

завідувач кафедри фізико-математичних наук,
доктор фізико-математичних наук, професор — Генрік СОБЧУК

професор кафедри фізико-математичних наук,
доктор фізико-математичних наук, професор — Станіслав РЕПЕЦЬКИЙ

доцент кафедри фізико-математичних наук,
кандидат фізико-математичних наук, доцент — Руслан МЕЛЬНИК