МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова Вченої ради
/ _____ / Володимир МЕЛЬНИК
протокол № 83/5 від «30» 05. 2025 р.
Освітня програма вводиться в дію з 1.09.2025 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Фізика та моделювання

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю *Е5 Фізика та астрономія*
галузі знань *Е Природничі науки, математика та статистика*

Львів 2025 р.

Розроблено робочою групою у складі:

1. *Штаблавий Ігор Іванович* – професор кафедри фізики металів, доктор фізико-математичних наук, професор (*гарант освітньої програми*);
2. *Демків Тарас Михайлович* – професор кафедри загальної фізики, доктор фізико-математичних наук, професор;
3. *Бовгира Олег Вікторович* – доцент кафедри фізики твердого тіла, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
4. *Чорнодольський Ярослав Миколайович* — декан фізичного факультету, кандидат фізико-математичних наук, доцент;
5. *Мелех Богдан Ярославович* – завідувач кафедри астрофізики, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник;
6. *Вістовський Віталій Володимирович* – Engineer at Infineon Technologies AG, доктор фізико-математичних наук, професор;
7. *Паук Андрій Іванович* – аспірант кафедри фізики металів фізичного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Директора товариства з обмеженою відповідальністю «Сілего Технолоджі (Україна) Дмитра ЯЦЮШКА.
2. Генерального директора Науково-виробничого підприємства «Карат» Миколи ВАКІВА.
3. Директора Фізико-механічного інституту імені Г. В. Карпенка Зіновія НАЗАРЧУКА.
4. Директора Інституту прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача Національної академії наук України Романа КУШНІРА.

Керівник проектної групи,
гарант освітньої програми Ігор ШТАБЛАВИЙ

ПОГОДЖЕНО
Вчена Рада фізичного факультету
Протокол № 5 від 30.04.2025 року

Декан фізичного факультету Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

1. **Профіль освітньої програми «Фізика та моделювання»**
освітнього ступеня бакалавр зі спеціальності Е5 Фізика та астрономія

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Бакалавр Бакалавр з фізики та астрономії.
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма (ОПП) «Фізика та моделювання»
Тип диплому та обсяг програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України Сертифікат про акредитацію Серія НД №14010790 Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 6 червня 2019р. протокол №136 (наказ МОН України від 12.06.2019 р. № 821), з галузі знань (спеціальності) 10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія визнано акредитованим за рівнем бакалавр (на підставі наказу МОН України від 19.12.2016 р. № 1565). Термін дії сертифіката до 1 липня 2029 р.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень *FQ-EHEA — перший цикл, EQF-LLL — 6 рівень*
Передумови	Повна загальна середня освіта.
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступного планового оновлення не перевищуючи період акредитації.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://physics.lnu.edu.ua/academics/bachelor
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців з фундаментальними теоретичними знаннями з фізики та практичними навичками наукової та виробничої діяльності, які розуміють закономірності суспільно-політичного та економічного розвитку України у світовому співтоваристві, усвідомлюють свою професійну і соціальну роль у цих процесах. Надання ґрунтовної освіти в галузі фізики, астрономії та комп'ютерних наук із широким доступом до працевлаштування та продовження навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	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, а також спеціалізовані знання з матеріалознавства, комп'ютерної інженерії та моделювання наносистем і наноматеріалів. ***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, комп'ютерні реалізації чисельних методів розрахунку у галузях проектування матеріалів та конструкцій, технології штучного інтелекту у розробці новітніх матеріалів. ***Інструменти та обладнання:*** Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення. комп'ютерний клас, комп'ютерний кластер.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра.
Основний фокус освітньої програми	Освітня програма «Фізика та моделювання» сфокусована на вивченні та розумінні законів фізики та їхнього застосування. Програма передбачає поглиблене вивчення фізичних, математичних і комп'ютерних дисциплін, а також англійської мови із практичним застосуванням набутих знань у наукових дослідженнях. Програма базується на загальновідомих наукових положеннях із врахуванням сьогоднішнього стану розвитку фізики, комп'ютерних методів у матеріалознавстві, стану комп'ютерного експерименту, орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра. *Ключові слова:* комп'ютерні технології, комп'ютерний експеримент, моделювання, наноматеріали, напівпровідники і діелектрики.
Особливості програми	Програма спрямована на здобуття ґрунтовних знань з фізики та формування навичок моделювання фізичних явищ і процесів, а також комп'ютерного проєктування. Програма враховує сучасні вимоги щодо поєднання теоретичних засад із практичним застосуванням, сприяє підготовці фахівців із розвиненим логічним мисленням і науковою уявою, здатних не лише застосовувати набуті знання, а й створювати нові ідеї на основі актуальних досягнень науки. Освітній процес передбачає опанування здобувачами фундаментальних знань з урахуванням сучасних досягнень у сфері фізики та моделювання. Акцент зроблено на освоєнні сучасних мов програмування, методів комп'ютерного моделювання та експерименту для дослідження фізичних явищ, процесів і матеріалів, програмування мікроприладів та обладнання з використанням інформаційних і комп'ютерних технологій. Процес навчання передбачає ознайомлення з найновішими досягненями світової науки, що є підґрунтям для підготовки фахівців, здатних вирішувати складні виробничі проблеми. Для здобувачів освітньої

	програми забезпечено можливості участі в програмах академічної мобільності та проходження стажувань у закладах вищої освіти й наукових установах України, а також за її межами.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Посади молодшого інженерно-технічного персоналу у науково-дослідних академічних та галузевих інститутах і лабораторіях, дослідно-конструкторських бюро і заводських лабораторіях, ІТ компаніях, в науково-виробничих об'єднаннях і на виробництві. *Перелік первинних посад:* 1. технік-лаборант (КП 3111); 2. інженер-дослідник (КП 2149.2); 3. інженер-програміст (КП 2132.2); 4. інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики (КП 2131.2); 5. технічні фахівці в галузі фізичних наук і техніки (КП 311).
Подальше навчання	Продовження освіти на другому (магістерському) освітньо-науковому рівні вищої освіти або набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване викладання, а також електронне навчання в системі Moodle. Викладання організовано у формі лекцій, лабораторних робіт, практично-семінарських занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання. *Поточний контроль* – усне та письмове опитування, колоквіуми, модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань. *Підсумковий контроль* – екзамени та заліки з урахуванням балів поточного контролю, захист курсових робіт та практик. *Атестація* здійснюється у формі 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)	**К01.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. **К02.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. **К03.** Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. **К04.** Здатність бути критичним і самокритичним. **К05.** Здатність приймати обґрунтовані рішення. **К06.** Навички міжособистісної взаємодії. **К07.** Навички здійснення безпечної діяльності. **К08.** Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. **К09.** Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. **К10.** Прагнення до збереження навколишнього середовища. **К11.** Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. **К12.** Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

	К13. Здатність спілкуватися іноземною мовою. **К14.** 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. **К15.** 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. **К16.** Здатність ухвалювати рішення та діяти дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
Спеціальні (фахові) компетентності	**К17.** Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії. **К18.** Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів. **К19.** Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів. **К20.** Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень. **К21.** Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем. **К22.** Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси. **К23.** Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту. **К24.** Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи. **К25.** Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації. **К26.** Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей. **К27.** Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю. **К28.** Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень. **К29.** Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук. **К30.** Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту. **Додаткові спеціальні (фахові) компетентності для ОПП «Фізика та моделювання»:** **К31.** Здатність планувати та створювати програмне забезпечення використовуючи мови високого рівня. **К32.** Здатність програмувати мікроконтролери та використовувати їх для автоматизації фізичного експерименту.

	К33. Здатність до планування розробки великих програмних продуктів шляхом поділу їх на окремі задачі. **К34.** Здатність використовувати сучасні алгоритми та програмне забезпечення для розробки нових матеріалів та конструкцій.
7 – Програмні результати навчання	
	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. **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. **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. **Додаткові результати навчання для ОПП «Фізика та моделювання»:** **ПР26.** Володіти навиками програмувати, використовуючи мови високого рівня. **ПР27.** Розуміти принципи автоматизації фізичного експерименту. **ПР28.** Вміти розбивати великі програмні проекти на окремі задачі. **ПР29.** Володіти навиками розробки нових матеріалів та конструкцій використовуючи спеціалізоване програмне забезпечення.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Розробники програми: 4 доктори наук, 2 кандидати наук. Розробниками є штатні співробітники Львівського національного університету імені Івана Франка та представники роботодавців. У викладанні дисциплін беруть участь доктори наук, професори, кандидати наук, доценти, старші наукові співробітники, фахівці цієї галузі знань, які мають великий стаж науково-педагогічної роботи. Викладачі, що забезпечують викладання дисциплін, займаються науковою діяльністю, беруть участь у міжнародних науково-практичних конференціях, семінарах та воркшопах, публікують результати власних досліджень у вітчизняних і зарубіжних виданнях, у тому числі тих, які мають імпакт-фактор, включені до міжнародних наукометричних баз даних Scopus та Web of Science Core Collection. Розробники освітньої програми та професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти.
Матеріально-технічне забезпечення	Навчальний процес забезпечений необхідними матеріально-технічними ресурсами для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, а саме: навчальними аудиторіями, лабораторіями із сучасним устаткуванням, комп'ютерними робочими місцями з відповідним програмним забезпеченням, мультимедійним обладнанням, базами виробничої практики. Усі приміщення відповідають санітарно-гігієнічним нормам. Здобувачі освіти з інших міст та населених пунктів України мають змогу проживання у гуртожитку Університету. Студенти можуть користуватися спортивними залами та майданчиками Університету для активного відпочинку.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт Львівського національного університету імені Івана Франка: https://lnu.edu.ua/. Офіційний сайт фізичного факультету: https://physics.lnu.edu.ua. Система дистанційного навчання Університету: розроблені електронні курси з навчальних дисциплін у електронній системі Moodle (https://e-learning.lnu.edu.ua); хмарний продукт Microsoft 365, що забезпечує доступ до безкоштовних хмарних офісних сервісів (корпоративної електронної пошти, сервісу командної роботи MS Teams). Електронний каталог Наукової бібліотеки Університету. Інформаційна система Dekanat. Методичний фонд кафедри. Доступ до баз даних Scopus, Web of Science (періодичні англомовні видання). Навчально-методичне забезпечення розробляється та систематично оновлюється науково-педагогічними працівниками кафедри, розміщується на сайті кафедри (силабуси дисциплін), платформі дистанційного навчання.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом імені Івана Франка та університетами України.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма Erasmus+ передбачає навчальну кредитну мобільність студентів та викладачів за участю Львівського національного університету імені Івана Франка та університетів Австрії, Франції, Німеччини, Італії. Польщі, Туреччини в межах підписаних угод.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови.

2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонентів ОП

	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
	Обов'язкові компоненти ОП		
	1.1. Цикл загальної підготовки		
ОК 1	Іноземна мова	14,0	залік, іспит
ОК 2	Історія України	3,0	іспит
ОК 3	Безпека життєдіяльності та охорона праці	3,0	залік
ОК 4	Базова загальновійськова підготовка (теоретична частина) / Фізична та домедична підготовка	3,0	залік
ОК 5	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	іспит
ОК 6	Історія української культури	3,0	залік
ОК 7	Філософія	3,0	іспит
	1.2. Цикл професійної та практичної підготовки		
ОК 8	Математичний аналіз	8,0	іспит
ОК 9	Аналітична геометрія	3,5	іспит
ОК 10	Загальна астрономія та астрофізика	3,0	іспит
ОК 11	Програмування	7,5	залік, іспит
ОК 12	Диференціальні та інтегральні рівняння	5,0	іспит
ОК 13	Методи математичної фізики	3,0	іспит
ОК 14	Механіка	8,0	іспит
ОК 15	Молекулярна фізика	8,0	іспит
ОК 16	Електрика і магнетизм	8,0	іспит
ОК 17	Оптика	8,0	іспит
ОК 18	Загальний фізичний практикум (механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика)	12	залік
ОК 19	Атомна фізика	6,0	іспит
ОК 20	Ядерна фізика	6,0	іспит
ОК 21	Теоретична механіка	3,5	іспит
ОК 22	Електродинаміка	3,5	іспит
ОК 23	Квантова механіка	3,5	іспит
ОК 24	Термодинаміка і статфізика	3,5	іспит
ОК 25	Методика викладання фізики та астрономії	3,5	іспит
ОК 26	Навчальна комп'ютерна практика	3,0	диф. залік
ОК 27	Виробнича практика	6,0	диф. залік
ОК 28	Атестаційний екзамен	3,0	атест. екз.
	ОПП «Фізика та моделювання»		
ОК 29	Чисельні методи	3,0	залік
ОК 30	Об'єктно-орієнтоване програмування	3,0	іспит
ОК 31	Комп'ютерне проектування матеріалів та конструкцій	7,0	іспит
ОК 32	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	6,5	іспит
ОК 33	Обробка і аналіз наукових даних	3,5	залік
ОК 34	Мікроконтролери у фізичному експерименті	3,5	залік
ОК 35	Курсова робота	6,0	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонентів:		**180**	

Вибіркові компоненти ОП			
ДВВ С1-4	Дисципліни вільного вибору	12,0	залік
ВД 1	1. Програмні засоби для синтезу та дослідження атомно-молекулярних структур (Software tools for the synthesis and research of atomic-molecular structures). 2. Методи вивчення та прогнозування фізичних властивостей речовин (Methods of studying and predicting the physical properties of substances). 3. Фізичне матеріалознавство.	3,0	залік
ВД 2	1. Основи векторного і тензорного аналізу. 2. Тензорний аналіз на многовидах та його застосування в фізиці. 3. Лінійна алгебра і ВТА.	4,5	залік
ВД 3	1. Фізичні методи дослідження функціональних матеріалів. 2. Експериментальні методи дослідження фізичних параметрів матеріалів. 3. Спектральні методи дослідження енергетичної структури кристалів.	4,5	залік
ВД 4	1. Лінійне програмування. 2. Методи пошуку оптимальних моделей. 3. Основи моделювання даних.	3,0	залік
ВД 5	1. Основи штучного інтелекту у розробці новітніх матеріалів. (Fundamentals of artificial intelligence in the development of the advanced materials). 2. Методи машинного навчання в матеріалознавстві. (Methods of machine learning in materials science). 3. Інтелектуальні матеріали. (Intelligent materials).	4,0	залік
ВД 6	1. Цифрова діагностика та обробка конденсованих систем (Digital diagnostics and processing of condensed systems). 2. Технології обробки матеріалів (Materials processing technologies). 3. Адитивні технології отримання матеріалів. (Additive manufacturing technologies).	5,0	залік
ВД 7	1. Фізика твердого тіла. 2. Фізика кристалічних структур. 3. Фізика реальних кристалів.	3,0	залік
ВД 8	1. Основи сучасної електроніки. 2. Основи радіоелектроніки. 3. Аналогова і цифрова схемотехніка.	4,0	залік
ВД 9	1. Квантова електроніка і нелінійна оптика. 2. Кристалооптика. 3. Лазерна фізика.	3,0	залік
ВД 10	1. Фізика кластерних і наноструктурних систем. 2. Фізичні основи нанотехнологій. 3. Новітні методи синтезу та дослідження наноситем.	3,5	залік
ВД 11	1. Вступ до квантової інформатики. 2. Квантові комп'ютери. 3. Основи квантових інформаційних технологій.	3,5	залік

ВД 12	1. Програмування в середовищі Linux. 2. Основи розробки програм реального часу. 3. Візуалізація та аналіз даних у середовищі Gnuplot.	3,5	залік
ВД 13	1. Атомно-молекулярне моделювання конденсованих систем. 2. Метод молекулярної динаміки для дослідження матеріалів. 3. Моделювання конденсованих систем методами Монте-Карло.	3,5	залік
Загальний обсяг вибіркових компонентів:		**60**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

2.2. Структурно-логічна схема освітньої програми

	Семестри							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	Обов'язкові компоненти ОП							
Цикл загальної підготовки	**ОК 1 Іноземна мова**							
	ОК 2 Історія України	**ОК 3 Безпека життєдіяльності та охорона праці**	**ОК 4 Базова загальновійськова підготовка (теоретична частина) / Фізична та домедична підготовка**		**ОК 5 Українська мова за професійним спрямуванням**	**ОК6 Історія української культури**	**ОК7 Філософія**	
Цикл професійної та практичної підготовки	**ОК8 Математичний аналіз** **ОК9 Аналітична геометрія**	**ОК29 Чисельні методи**	**ОК12 Диференціальні та інтегральні рівняння**		**ОК13 Методи математичної фізики**			
	ОК14 Механіка	**ОК15 Молекулярна фізика**	**ОК16 Електрика і магнетизм**	**ОК17 Оптика**	**ОК19 Атомна фізика**	**ОК20 Ядерна фізика**	**ОК25 Методика викладання фізики та астрономії**	**ОК34 Мікроконтролери у фізичному експерименті**
	ОК18 Загальний фізичний практикум (механіка, молекулярна фізика, електрика та магнетизм, оптика)							
		ОК10 Загальна астрономія та астрофізика		**ОК21 Теоретична механіка**	**ОК22 Електродинаміка**	**ОК23 Квантова механіка**	**ОК24 Термодинаміка і статфізика**	
	ОК11 Програмування		**ОК30 Об'єктно-орієнтоване програмування**			**ОК31 Комп'ютерне проектування матеріалів та конструкцій**		**ОК33 Обробка і аналіз наукових даних**
							ОК32 Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	
				ОК26 Навчальна комп'ютерна практика		**ОК35 Курсова робота**	**ОК27 Виробнича практика**	**ОК35 Курсова робота** **ОК28 Атестаційний екзамен**
	Вибіркові компоненти ОП							
Цикл загальної підготовки			**ДВВ С1**	**ДВВ С2**	**ДВВ С3**	**ДВВ С4**		
Цикл професійної та практичної підготовки			**ВД1**	**ВД2**	**ВД3** **ВД4** **ВД5**	**ВД6** **ВД7**	**ВД8** **ВД9**	**ВД10** **ВД11** **ВД12** **ВД13**

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі атестаційного екзамену та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр фізики та астрономії. Фахівець з комп'ютерної фізики.
Вимоги до атестаційного/єдиного державного кваліфікаційного екзамену (екзаменів)	Атестаційний екзамен має передбачати оцінювання основних результатів навчання з фізики та астрономії, визначених цією освітньою програмою. Атестація здійснюється відкрито і публічно.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	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	К30	К31	К32	К33	К34
ОК 1		+				+							+			+									+									
ОК 2		+				+	+		+							+									+									
ОК 3		+			+	+	+		+							+									+									
ОК 4	+	+		+	+						+	+		+	+	+									+									
ОК 5		+				+						+			+	+									+									
ОК 6	+	+		+	+					+		+		+	+	+									+									
ОК 7	+	+		+	+					+	+	+		+	+	+									+									
ОК 8	+	+										+						+							+	+								
ОК 9	+	+										+						+							+	+								
ОК 10	+	+										+					+	+	+				+			+		+	+					
ОК 11	+	+	+									+				+						+			+	+								
ОК 12	+	+										+				+		+							+	+								
ОК 13	+	+										+				+		+							+									
ОК 14	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 15	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 16	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 17	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					

	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	К30	К31	К32	К33	К34
ОК 18	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 19	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 20	+	+										+				+	+	+	+	+					+	+		+	+					
ОК 21	+	+										+				+	+	+	+						+	+		+	+					
ОК 22	+	+										+				+	+	+	+						+	+		+	+					
ОК 23	+	+										+				+	+	+	+						+	+		+	+					
ОК 24	+	+										+				+	+	+	+						+	+		+	+					
ОК 25						+	+					+			+	+							+			+								
ОК 26	+	+	+		+		+	+	+	+						+		+	+	+	+	+		+	+								
ОК 27	+	+	+		+		+	+	+	+							+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+		+		+	
ОК 28	+	+	+		+				+			+						+					+			+			+					
ОК 29	+	+	+									+				+						+			+	+					+		+	
ОК 30	+	+	+									+				+									+	+					+		+	
ОК 31	+	+	+					+				+				+	+	+			+	+			+	+			+		+		+	+
ОК 32	+	+	+		+							+				+	+	+	+	+	+				+	+		+	+		+		+	
ОК 33	+	+	+									+				+									+	+					+		+	
ОК 34	+	+	+									+				+									+	+					+	+	+	
ОК 35	+	+	+			+	+	+	+	+							+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	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
ОК 1								+										+											
ОК 2																					+								
ОК 3														+	+						+								
ОК 4								+											+	+									
ОК 5								+										+	+										
ОК 6								+											+	+									
ОК 7						+		+									+		+	+		+		+	+				
ОК 8				+				+																					
ОК 9				+				+																					
ОК 10	+	+		+	+			+																					
ОК 11				+				+								+										+		+	
ОК 12				+				+																					
ОК 13				+				+																					
ОК 14	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 15	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 16	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 17	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 18	+			+			+	+			+		+	+															

	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
ОК 19	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 20	+		+	+	+			+														+	+	+					
ОК 21	+			+	+			+																					
ОК 22	+			+	+			+																					
ОК 23	+			+	+			+																					
ОК 24	+			+	+			+																					
ОК 25			+		+		+						+				+		+				+	+					
ОК 26				+				+																					
ОК 27	+		+	+	+			+	+						+										+				
ОК 28								+			+	+				+		+								+			
ОК 29				+				+								+										+		+	
ОК 30								+								+										+		+	
ОК 31				+			+	+							+	+		+								+		+	+
ОК 32				+				+								+										+		+	
ОК 33	+			+				+								+										+		+	
ОК 34				+				+								+										+	+	+	
ОК 35	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+													+				