

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова Вченої ради
Мельник В.П. / *В.П. Мельник* /
протокол № *26/7* від «*03*» *листопада* 2020 р.
Освітня програма в оновленій редакції вводиться
в дію з *01.09.* 2020 р.



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Фізика та астрофізика

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

За спеціальністю *104 Фізика та астрономія*

Галузі знань *10 Природничі науки*

Кваліфікація: *Бакалавр фізики та астрономії.*

Фахівець з фізики та астрофізики

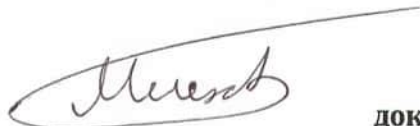
Розроблено робочою групою галузі знань **10 Природничі науки** за спеціальністю **104 Фізика та астрономія** спеціалізації **Фізика та астрофізика** у складі:

1. доктор фізико-математичних наук, ст. наук. співр., завідувач кафедри астрофізики *Мелех Богдан Ярославович* (гарант освітньої програми)
2. доктор фізико-математичних наук, професор *Ваврух М. В.*
3. доктор фізико-математичних наук, професор *Ткачук В. М.*
4. доктор фізико-математичних наук, професор *Мудрий С. І.*
5. доктор фізико-математичних наук, професор *Волошиновський А. С.*
6. кандидат фізико-математичних наук, доцент *Стельмах О. М.*

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Інститут прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача Національної академії наук України.
2. Інститут фізики конденсованих систем Національної академії наук України.
3. Львівський центр Інституту космічних досліджень Національної академії наук України та Державного космічного агентства України.
4. Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка.

**Керівник проектної групи,
(гарант освітньої програми)**



док. фіз.-мат. наук **Б. Я. Мелех**

ПОГОДЖЕНО

**Вчена рада фізичного факультету
Протокол № 3 від 28 квітня 2020 року**

Декан фізичного факультету



проф. П. М. Якібчук

1. Профіль освітньої програми бакалавра зі спеціальності 104 Фізика та астрономія

1 - Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка Фізичний факультет Кафедра теоретичної фізики, кафедра астрофізики, кафедра фізики металів, кафедра експериментальної фізики.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Бакалавр. Бакалавр фізики та астрономії. Фахівець з фізики та астрофізики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма “Фізика та астрофізика”
Тип диплома та обсяг освітньої 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 № 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 № 1565). Термін дії сертифіката до 1 липня 2029 р.
Цикл / рівень	НРК України – 6 рівень <i>FQ-EHEA — перший цикл, EQF-LLL — 6 рівень</i>
Передумова	Наявність повної загальної середньої освіти та згідно з “Правилами прийому до Львівського національного університету імені Івана Франка”
Мова викладання	Українська
Термін дії	10 років (до наступного планового оновлення, не перевищуючи періоду акредитації)
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://physics.lnu.edu.ua/academics/osvitni-programy
2 - Мета і завдання освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців з ґрунтовними теоретичними знаннями та практичними навичками, 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 та астрономії із широким доступом до працевлаштування та продовження навчання за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.	
3 - Характеристики освітньої програми	
Предметна область	Галузі знань 10 Природничі науки , спеціальність 104 Фізика та астрономія

(галузь знань, напрям підготовки спеціалізація (за наявності))	астрономія, спеціалізація Фізика та астрофізика.
Орієнтація освітньої програми	<p>Освітньо-професійна програма бакалавра.</p> <p>Програма спрямована на володіння фундаментальними знаннями та навичками астрономічних та астрофізичних досліджень, враховує новітні вимоги щодо зв'язку теоретичних знань з їхнім застосуванням в астрономії та астрофізиці через проходження навчально-ознайомчої практики на Астрономічній обсерваторії Львівського національного університету імені Івана Франка, формує фахівців-астрономів як для роботи з телескопами та іншою астрономічною апаратурою, так і фахівців з теоретичної астрофізики. Процес навчання включає ознайомлення з найсучаснішими досягненнями у світовій науці за напрямками астрономічних досліджень, що є основою для формування фахівців, здатних не лише використовувати набуті знання, але й генерувати нові на базі сучасних досягнень науки.</p> <p>Програма передбачає поглиблене вивчення фізичних, математичних та комп'ютерних предметів, а також англійської мови з виробленням практичного застосування набутих знань у наукових астрономічних дослідженнях.</p>
Опис предметної області	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Методи, методика та технології: фізичні ідеї, гіпотези, теорії та моделі, методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень та математичні методи, що відповідають теоретичному змісту предметної області.</p> <p>Інструменти та обладнання: наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Особливості програми	<p>Програма спрямована на оволодіння фундаментальними знаннями та навичками астрономічних досліджень, враховує новітні вимоги щодо зв'язку теоретичних положень та їх практичного застосування, формує фахівців із добрим логічним мисленням та уявою, здатних використовувати не лише набуті знання, але й генерувати нові ідеї на базі сучасних досягнень</p>

	<p>науки.</p> <p>Ця програма передбачає поглиблені знання і практичні навички використання фізики та астрономії, створення можливостей для академічної мобільності і стажування на фізичних факультетах як провідних закладах вищої освіти України, так і за кордоном,</p>
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Набуті компетентності можуть застосовуватися у дослідницькій та інших сферах зайнятості на національному та міжнародному рівнях, що вимагають ефективної комунікації.</p> <p>Випускник бакалавратури може працювати на посадах працівників Астрономічних обсерваторій, науково-дослідних інститутів, техніком-лаборантом, інженером-дослідником, на підприємствах у сфері інформаційних технологій, виробничих організацій різної форми власності.</p> <p><i>Перелік первинних посад:</i> технік-лаборант (КП 3111); інженер-дослідник (КП 2149.2); інженер-програміст (КП 2132.2); інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики (КП 2131.2); технічні фахівці в галузі фізичних наук і техніки (КП 311).</p>
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	<p>В даній програмі використовується студентоцентроване, проблемно-орієнтоване, самонавчання, а також електронне навчання в системі Moodle.</p> <p>Викладання організовано у формі лекцій, лабораторних робіт, практично-семінарських занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ECTS (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання.</p> <p><i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, колоквиуми, модульні контрольні роботи, захист індивідуальних завдань.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> – екзамени та заліки з урахуванням балів поточного контролю, захист курсових робіт та практик.</p> <p><i>Державна атестація</i> – державний екзамен, підготовка та публічний захист (представлення) кваліфікаційної (курсної) роботи. Атестація здійснюється у формі публічного захисту.</p>
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	<p>К01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>К02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>К03. Навички використання інформаційних і комунікаційних</p>

	<p>технологій.</p> <p>К04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>К05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>К06. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>К07. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>К08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>К09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>К10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>К11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p>К12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>К13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Спеціальні (фахові) компетентності</p>	<p>К16. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.</p> <p>К17. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.</p> <p>К18. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.</p> <p>К19. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.</p> <p>К20. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.</p> <p>К21. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.</p> <p>К22. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.</p> <p>К23. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p>К24. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p>К25. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.</p> <p>К26. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.</p>

	<p>K27. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.</p> <p>K28. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.</p> <p>K29. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p> <p>K30. Здатність застосовувати знання з фізики для дослідження астрономічних явищ та об'єктів.</p> <p>K31. Здатність застосовувати знання з фізики в практичній астрофізиці.</p> <p>K32. Здатність використовувати навички роботи з комп'ютером та знання й уміння в галузі програмування для вирішення теоретичних, практичних та експериментальних завдань фізики та астрономії.</p>
<p>7 - Програмні результати навчання</p>	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПРО1. 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.</p> <p>ПРО2. 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.</p> <p>ПРО3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.</p> <p>ПРО4. 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.</p> <p>ПРО5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ПРО6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ПРО7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПРО8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.</p> <p>ПРО9. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних</p>

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

	<p>астрономії.</p> <p>ПР24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.</p> <p>ПР25. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку.</p> <p>ПР26. Вміти швидко знаходити сузір'я на зоряному небі та яскраві (видимі неозброєним оком) астрономічні об'єкти, вміти застосовувати ці знання для вирішення задач практичної астрофізики.</p> <p>ПР27. Мати базові знання з фізики зір та туманностей, необхідні для швидкої діагностики фізичних умов в них.</p> <p>ПР28. Володіти базовими знаннями з програмування та мати відповідні навички роботи з комп'ютером для вирішення теоретичних, практичних та експериментальних задач фізики та астрономії.</p>
8 - Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>Розробники програми: 5 докторів наук, 1 кандидат наук. Всі розробники є штатними співробітниками Львівського національного університету імені Івана Франка.</p> <p>Гарант освітньої програми: Мелех Богдан Ярославович доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник, завідувач кафедри астрофізики.</p> <p>До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники з науковими ступенями та/ або вченими званнями.</p> <p>З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонне.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Навчальні корпуси ЛНУ ім. Івана Франка, гуртожитки, спеціалізовані лабораторії, комп'ютерні класи, їдальні, точки бездротового доступу до мережі Інтернет, мультимедійне обладнання, спортивні зали та майданчики, Астрономічна обсерваторія ЛНУ ім. Івана Франка.</p>
Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	<p>Офіційний сайт ЛНУ ім. Івана Франка http://www.lnu.edu.ua, необмежений доступ до мережі Інтернет в усіх навчальних корпусах, наукова бібліотека, читальні зали.</p>
9 - Академічна мобільність	
Національно-кредитна мобільність	<p>Підвищення кваліфікації (стажування) науково-педагогічних працівників у закладах вищої освіти та наукових установах країни.</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>Програма Erasmus+, що започаткована Європейським Союзом у 2014 р. і 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.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>Навчання іноземних студентів проводиться на загальних підставах за умови знання української мови.</p>

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

2.1. Перелік компонентів

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти			
Нормативні навчальні дисципліни			
1.1 Цикл загальної підготовки			
ОК 1	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3,0	Іспит
ОК 2	Історія України	3,0	Іспит
ОК 3	Філософія	3,0	Іспит
ОК 4	Іноземна мова	12,0	Іспит
ОК 5	Історія української культури	3,0	Залік
ОК 6	Фізичне виховання	3,0	Залік
1.2 Цикл професійної та практичної підготовки			
ОК 7	Матаналіз	10,5	Іспит
ОК 8	Аналітична геометрія	6,0	Іспит
ОК 9	Програмування	7,5	Іспит
ОК 10	Рівняння математичної фізики	3,0	Іспит
ОК 11	Диференціальні та інтегральні рівняння	4,0	Іспит
ОК 12	Механіка	9,0	Іспит
ОК 13	Молекулярна фізика	8,0	Іспит
ОК 14	Електрика і магнетизм	8,0	Іспит
ОК 15	Оптика	8,0	Іспит
ОК 16	Атомна фізика	4,5	Іспит
ОК 17	Ядерна фізика	4,5	Іспит
ОК 18	Теоретична механіка і основи механіки суцільних середовищ	3,5	Іспит
ОК 19	Електродинаміка	3,0	Іспит
ОК 20	Квантова механіка	6,0	Іспит
ОК 21	Термодинаміка і статистична фізика	5,5	Іспит
ОК 22	Безпека життєдіяльності та охорона праці	3,0	Залік
ОК 23	Навчальна комп'ютерна практика	3,0	Диф. залік
ОК 24	Виробнича практика	6,0	Диф. залік
ОК 25	Загальна астрономія та астрофізика	3,0	Іспит
ОК АЕ	Атестаційний екзамен	3,0	Атест. екз.
Спеціалізація «Фізика та астрофізика»			
ОК 26	Техніка і методи спектрального аналізу	3,0	Залік
ОК 27	Загальна хімія	3,0	Залік
ОК 28	Матаналіз 3	5,0	Іспит
ОК 29	Практична астрофізика	3,0	Залік
ОК 30	Вступ до теоретичної фізики	3,0	Залік
ОК 31	Квантова статистика	3,0	Залік

ОК 32	Спектроскопія атомів, молекул і кристалів	3,0	Залвк
ОК 33	Фізика металів і матеріалознавство	6,0	Іспит
ОК 34	Загальна теорія відносності	3,0	Залік
ОК 35	Експериментальні методи дослідження фізичних параметрів матеріалів	3,0	Залік
ОК 36	Фізика зір та туманностей	3,0	Залік
ОК 37	Курсова робота	6,0	Захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180	
Вибіркові компоненти ОП			
ВБ 1	Дисципліни вільного вибору	12,0	Залік
ВБ 2	Вступ до теоретичної механіки Аналітична механіка	3,0	Залік
ВБ 3	Вступ до класичної електродинаміки Електромагнітне поле у вакуумі	7,0	Залік
ВБ 4	Основи векторного і тензорного аналізу Тензорний аналіз на многовидах та його застосування в фізиці	4,0	Залік
ВБ 5	Фізичний практикум з механіки, молекулярної фізики, електрики та оптики Загальний фізичний практикум	14,0	Залік
ВБ 6	Основи сучасної електроніки Основи радіоелектроніки	7,5	Залік
ВБ 7	Фізика кластерних і наноструктурних матеріалів Методи молекул. динаміки	3,0	Залік
ВБ 8	Квантова електроніка і нелінійна оптика Кристалооптика	3,5	Залік
ВБ 9	Методи математичної фізики 1 Теорія функцій комплексної змінної	3,0	Залік
ВБ 10	Фізика твердого тіла Фізика кристалічних структур	3,0	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ:		240	

2.2 Структурно-логічна схема освітньої програми

Курс навчання, обсяг навантаження в кредитах	Послідовність вивчення компонентів освітньої програми
1 курс, 1 семестр, 30 кредитів	ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ОК 12, ВБ 5
1 курс, 2 семестр, 30 кредитів	ОК 4, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ОК 13, ОК 27, ВБ 5
2 курс, 3 семестр, 30 кредитів	ОК 4, ОК 14, ОК 22, ОК 28, ВБ 1, ВБ 4, ВБ 5
2 курс, 4 семестр, 30 кредитів	ОК 4, ОК 11, ОК 15, ВБ 1, ВБ 2, ВБ 5, ВБ 9
3 курс, 5 семестр, 30 кредитів	ОК 1, ОК 2, ОК 10, ОК 16, ОК 18, ОК 29, ВБ 1, ВБ 3
3 курс, 6 семестр, 30 кредитів	ОК 5, ОК 17, ОК 19, ОК 20, ОК 26, ОК 37, ВБ 1, ВБ 6
4 курс, 7 семестр, 30 кредитів	ОК 3, ОК 20, ОК 21, ОК 30, ОК 33, ОК 34, ОК 35, ВБ 7
4 курс, 8 семестр, 30 кредитів	ОК 21, ОК 25, ОК 31, ОК 32, ОК 33, ОК 36, ОК 37, ОК АЕ, ВБ 8, ВБ 10.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі атестаційного екзамену та завершується видачею документа
-----------------------------------	---

вищої освіти	встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр фізики та астрономії. Фахівець з фізики та астрофізики.
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

	K01	K02	K03	K04	K05	K06	K07	K08	K09	K10	K11	K12	K13	K14	K15	K16	K17	K18	K19	K20	K21	K22	K23	K24	K25	K26	K27	K28	K29	K30	K31	K32		
OK 1.	+								+			+												+				+						
OK 2.	+										+	+	+	+	+										+									
OK 3.	+								+		+			+	+										+									
OK 4.						+			+				+												+									
OK 5.	+			+		+						+	+	+	+										+									
OK 6.	+			+	+				+																									
OK 7.	+																+	+			+				+					+				
OK 8.	+																+	+			+				+					+				
OK 9.	+	+	+	+	+				+				+								+	+			+									
OK 10.	+																+	+			+				+					+				
OK 11.	+																+	+			+				+					+				
OK 12.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+				
OK 13.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
OK 14.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
OK 15.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
OK 16.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
OK 17.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+						
OK 18.	+					+										+		+			+		+	+	+	+			+					
OK 19.	+					+										+		+			+		+	+	+	+			+					
OK 20.	+					+										+		+			+		+	+	+	+			+					
OK 21.	+					+										+		+			+		+	+	+	+			+					
OK 22.		+			+		+	+	+	+																	+	+						
OK 23.	+	+	+	+	+				+								+				+	+		+									+	
OK 24.	+	+	+	+	+				+											+	+	+	+	+						+	+	+		
OK 25.	+	+														+	+	+	+	+		+		+	+	+				+				
OK 26.		+	+		+		+		+								+		+									+						
OK 27.	+	+						+									+		+				+	+		+			+					
OK 28.	+																+	+		+				+						+				
OK 29.	+	+														+	+		+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+		
OK 30.	+					+										+		+			+		+	+	+	+		+						
OK 31.	+					+										+		+			+		+	+	+	+		+						
OK 32.	+					+										+		+			+		+	+	+	+		+						
OK 33.	+					+										+		+			+		+	+	+	+		+						
OK 34.	+		+														+			+		+		+	+					+				
OK 35.	+	+	+			+		+								+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+					
OK 36.	+	+														+	+	+	+	+		+		+	+	+	+			+				+

OK 36.	+	+		+	+	+		+	+				+			+	+						+			+	+	
OK 37.	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+												+				
ВБ 1.								+		+	+	+						+	+	+					+			
ВБ 2.	+		+	+	+	+		+			+	+						+							+			
ВБ 3.	+		+	+	+	+		+			+	+						+							+			
ВБ 4.				+				+			+	+													+			
ВБ 5.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										+	+	+		
ВБ 6.	+		+				+	+		+			+		+	+												+
ВБ 7.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										+	+	+		
ВБ 8.	+		+	+	+	+		+			+	+			+										+			
ВБ 9.				+				+			+	+													+			
ВБ 10.	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										+	+	+		