

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 № 2 від «17» вересня 2022 р.

Освітня програма в оповленій редакції
вводиться в дію з 01.09.2022

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Фізика та астрономія»

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 104 Фізика та астрономія

галузі знань 10 Природничі науки

Розроблено та оновлено робочою групою у складі:

Ткачук Володимир Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука (гарант освітньої програми, керівник робочої групи);

Ваврух Маркіян Васильович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри астрофізики;

Мудрий Степан Іванович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики металів;

Ровенчак Андрій Адамович – доктор фізико-математичних наук, професор, професор кафедри теоретичної фізики імені професора Івана Вакарчука;

Вістовський Віталій Володимирович – доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри експериментальної фізики;

стейкхолдери внутрішні:

Мелех Богдан Ярославович – доктор фізико-математичних наук, ст. наук. співробітник, завідувач кафедри астрофізики;

Брезвін Руслан Степанович – доктор фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри експериментальної фізики;

Крижова Анастасія Вікторівна – аспірантка 2-го року навчання спеціальності 104 Фізика та астрономія

стейкхолдери зовнішні:

Держко Олег Володимирович – доктор фізико-математичних наук, завідувач відділу квантової статистики Інституту фізики конденсованих систем (ІФКС) НАН України.

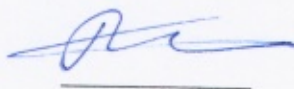
Рецензії-відгуки на освітньо-наукову програму:

Брик Т.М. – доктор фізико математичних наук, директор Інституту фізики конденсованих систем (ІФКС) НАН України;

Костробій П.П. – доктор фізико математичних наук, професор, завідувач кафедри прикладної математики, Інституту прикладної математики та фундаментальних наук Національного університету «Львівська політехніка»;

Возняк О.О. – кандидат фізико-математичних наук, засновник ІТ-компанії ТОВ "Компанія бізнес-технології онлайн".

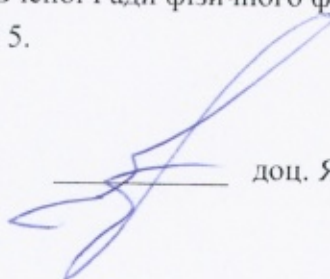
Гарант освітньої програми
(керівник проектної групи)



проф. Володимир ТКАЧУК

Розглянуто й ухвалено на засіданні Вченої Ради фізичного факультету
від 24 червня 2022 р., протокол № 5.

В.о. декана фізичного факультету



доц. Ярослав ЧОРНОДОЛЬСЬКИЙ

Загальна характеристика освітньо-наукової програми

Освітньо-наукова програма в галузі знань 10 «Природничі науки» зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія» (надалі – Програма) відповідає третьому (освітньо-науковому) рівню вищої освіти та восьмому кваліфікаційному рівню за Національною рамкою кваліфікацій, затвердженою Постановою Кабінету Міністрів України № 1341 від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (зі змінами, внесеними згідно з Постановами Кабінету Міністрів України № 509 від 12.06.2019 р., № 519 від 25.06.2020 р.).

При розробці та оновленні програми враховано:

1. Закон України “Про вищу освіту” від 01.07.2014 р. № 1556-VII;
2. Постанову Кабінету Міністрів України “Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)” (в редакції від 03.04.2019 р. № 283);
3. Стандарт третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 104 Фізика та астрономія, затвердженого та введеного в дію Наказом Міністерства освіти і науки України від 30.05.2022 р. №502;
4. Наказу Міністерства освіти і науки України від 11.07.2019 р. № 977 “Про затвердження Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти”;
5. Зміни № 10 до національного класифікатора ДК 003:2010 від 25.10.2021 року;
6. “Методичні рекомендації щодо розроблення, затвердження, моніторингу, перегляду та закриття освітніх програм у Львівському національному університеті імені Івана Франка” від 5 травня 2020 р.;
7. Зауваження та пропозиції за результатами громадського обговорення: науково-педагогічних працівників фізичного факультету; здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 104 Фізика та астрономія; представників академічної спільноти та фахівців в галузі фізики та астрономії.

Освітньо-наукова програма відповідає основним вимогам Міжнародних стандартів реформування та розвитку наукової освіти у Європейському освітньому просторі, а саме:

- Salzburg II Initiative Recommendations of the European University Association (EUA Council for Doctoral Education), 2010;
- Doctoral Education - Taking Salzburg Forward: Implementation and new challenges 22 APR 2016 EUA Council for Doctoral Education;
- Principles and Practices for International Doctoral Education 12 AUG 2015 European University Association.

Виконання Програми є необхідною умовою академічної підготовки фахівця кваліфікації доктор філософії за спеціальністю 104 Фізика та астрономія.

Програма встановлює вимоги до освітньої та наукової складових, виконання яких є необхідним для здобуття глибинних знань із спеціальності, оволодіння загальнонауковими компетентностями, набуття універсальних навичок дослідника та здобуття мовних компетентностей. Програма визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання, встановлює перелік нормативних та вибіркових навчальних дисциплін, кількість та розподіл кредитів з обсягом годин, описує програмні результати навчальних дисциплін, передбачає перспективні напрями наукових досліджень зі спеціальності 104 Фізика та астрономія.

І. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ 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
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії Доктор філософії з фізики та астрономії
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-наукова програма «Фізика та астрономія»
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії (PhD), 43 кредити ЄКТС, термін навчання 4 роки
Наявність акредитації	Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти Сертифікат про акредитацію освітньої програми Освітньо-наукова програма «Фізика та астрономія» третій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти 10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія Львівський національний університет імені Івана Франка Дата видачі сертифіката про акредитацію освітньої програми 16.10.2020 № 678 Строк дії сертифіката про акредитацію освітньої програми 01.07.2026 Рішення НА від 13.10.2020, протокол № 18
Цикл / рівень	Третій (освітньо-науковий) рівень НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – third cycle, EQF-LLL – level 8
Передумови	Наявність освітнього ступеня магістра або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста
Мова викладання	українська, англійська (частково)
Термін дії	5 років (до наступного планового оновлення, не перевищуючи період акредитації)
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://physics.lnu.edu.ua/academics/postgraduates/
2. Мета освітньо-наукової програми	
Метою освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії з фізики та астрономії є розвиток загальних і фахових компетентностей для забезпечення підготовки кадрів вищої кваліфікації для здійснення науково-дослідної діяльності, аналітичної роботи, наукового консультування, а також у науково-педагогічній діяльності.	
3. Характеристика освітньо-наукової програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань – 10 природничі науки Спеціальність – 104 Фізика та астрономія <i>Об'єкти дослідження:</i> будова та властивості матерії на всіх структурних рівнях організації від елементарних частинок до Всесвіту, а також процеси та закономірності, які описують

	<p>різні форми існування, руху та перетворень матерії.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> набуття здатності здійснювати фундаментальні та/або прикладні наукові дослідження з метою продукування нових знань в галузі фізики та/або астрономії, та застосовувати нові знання для розробок та інновацій у різних сферах науки й техніки; здійснювати науково-педагогічну діяльність з фізики та/або астрономії.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> основні поняття, принципи, концепції і методи фізики та астрономії.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i> методи фізичних та/або астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів експерименту та аналізу даних.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> Наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань (за необхідності), обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
<p>Орієнтація освітньо-наукової програми</p>	<p>Освітньо-наукова.</p> <p>Складається з освітньої та наукової складових:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Професійна теоретична підготовка, що забезпечує підвищення освітнього рівня за відповідною спеціальністю і яка містить нормативні дисципліни і дисципліни вільного вибору аспіранта, розподілені між такими складовими: глибинні знання зі спеціальності, загальнонаукові компетентності, універсальні навички та мовні компетентності. 2. Науково-дослідна робота. 3. Підготовка та захист дисертаційної роботи.
<p>Основний фокус освітньо-наукової програми</p>	<p>Забезпечити освітньо-наукові умови для здобуття на високому рівні теоретичних знань, умінь, навиків, інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, вирішення комплексних проблем в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, проведення наукових досліджень, які вимагають глибокого переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, творчого мислення, практичних і організаційних навичок для забезпечення викладання фізичних і суміжних дисциплін у закладах вищої освіти.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Здобувачі третього освітньо-наукового рівня ОНП «Фізика та астрономія» мають можливість сформулювати індивідуальну освітню траєкторію, завдяки вибору дисциплін, з огляду на особисті дослідницькі інтереси здобувача за такими напрямками: астрофізика та фізика космосу, теоретична фізика, фізика напівпровідників і діелектриків, фізика металів. Здобувачі також заохочуються до використання ресурсів і можливостей неформальної освіти, наукового стажування у закордонних наукових інституціях та університетах, академічної мобільності.</p>

4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Академічні права випускників	Мають право здобувати ступінь доктора наук та додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
Працевлаштування випускників	<p>Працевлаштування на посадах наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах і закладах вищої освіти, інших посадах, що потребують кваліфікації доктора філософії з фізики та астрономії, зокрема, на посадах провідних фахівців у науково-дослідних, проектних, конструкторських та інших установах і підрозділах підприємств, посадах наукових консультантів та експертів в установах та організаціях.</p> <p>Назви професій згідно Національного класифікатора України: Класифікатор професій (ДК 003:2010) 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія) 2111.2 Фізика та астрономи 231 Викладачі закладів вищої освіти 1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники 1474 Менеджери (управителі) у сфері досліджень та розробок</p> <p>Відповідно до International Standard Classification of Occupations 2008, випускники можуть працювати на посадах, що відповідають групам: 211 Physical and earth science professionals, 231 University and higher education teachers, 1237 Research and development managers, 1345 Education managers.</p>
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Лекції, практичні заняття, самонавчання на основі науково-технічної навчальної літератури та публікацій у фахових періодичних виданнях, консультування із науковим керівником, науково-педагогічною спільнотою, проведення наукового дослідження, підготовка та захист дисертаційної роботи.</p> <p>Викладання здійснюється на засадах колегіальності, відповідальності, високої академічної культури та академічної доброчесності.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень здобувачів здійснюється за системою ЄКТС (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання.</p> <p><i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, контрольні роботи, захист індивідуальних науково-дослідних завдань.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> – іспити та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю.</p> <p><i>Державна атестація</i> – публічний захист дисертаційної роботи.</p>
6. Програмні компетентності	
Інтегральна	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми науково-дослідницької та/або розробницької, та/або

компетентність	інноваційної діяльності у сфері фізики та/або астрономії, застосовувати методологію науково-дослідницької та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК02. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p> <p>ЗК03. Здатність розв'язувати комплексні наукові проблеми на основі системного наукового світогляду та загального культурного кругозору із дотриманням професійної етики та академічної доброчесності.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності (СК)	<p>СК01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері фізики та/або астрономії, інтегрувати знання з різних галузей, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.</p> <p>СК02. Здатність відстежувати тенденції розвитку фізики та/або астрономії, їх прикладних застосувань, критично переосмислювати наявні знання та методи фундаментальних та прикладних наукових досліджень.</p> <p>СК03. Здатність представляти та обговорювати результати своєї науково-дослідницької роботи державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, в усній та в письмовій формі, опрацьовувати наукову літературу з фізики та/або астрономії і ефективно використовувати нову інформацію з різних джерел.</p> <p>СК04. Здатність організовувати та здійснювати науково-педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії.</p> <p>СК05. Здатність ініціювати, розробляти та реалізовувати науково-дослідницькі, розробницькі та інноваційні проекти у сфері фізики та/або астрономії, планувати й організовувати роботу науково-дослідницьких, розробницьких та інноваційних колективів.</p> <p>СК06. Здатність застосовувати сучасні методи, методики, технології, інструменти та обладнання для проведення прикладних та фундаментальних наукових досліджень у галузі фізики та/або астрономії.</p>

7. Програмні результати навчання

РН01. Мати сучасні концептуальні та методологічні знання з фізики та/або астрономії та дотичних до них міждисциплінарних напрямів, а також необхідні навички, достатні для проведення фундаментальних і прикладних наукових досліджень з метою отримання нових знань та/або здійснення розробок та інновацій.

РН02. Аналізувати та оцінювати стан і перспективи розвитку фізики та/або астрономії, а також дотичних міждисциплінарних напрямів.

РН03. Вільно презентувати та обговорювати державною мовою, а також англійською мовою чи одною з офіційних мов Європейського Союзу, результати наукових досліджень, фундаментальні та прикладні проблеми фізики та/або астрономії, публікувати результати наукових досліджень у наукових виданнях, що індексуються у базах Scopus та WoS Core Collection.

РН04. Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичних і експериментальних досліджень, математичного моделювання, комп'ютерного експерименту, а також наявні літературні дані.

PH05. Розробляти моделі процесів і систем у фізиці та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямках, використовувати їх у науково-дослідницькій діяльності для отримання нових знань та/або створення розробок та інноваційних продуктів.

PH06. Планувати і виконувати прикладні та/або фундаментальні дослідження з фізики та/або астрономії та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних методів, методик, технологій, інструментів та обладнання, з дотриманням норм академічної етики, критично аналізувати результати наукових досліджень у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми; готувати проєктні пропозиції щодо фінансування наукових досліджень та/або розробницьких і інноваційних проєктів.

PH07. Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.

PH08. Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проєкти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми фізики та/або астрономії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів; управляти науковими проєктами.

PH09. Глибоко розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, місце фізики в системі наукових знань як методологічної основи природничих, інженерних наук та технологій; застосувати їх у власних дослідженнях у сфері фізики та/або астрономії та у викладацькій діяльності.

PH10. Мати навички захисту прав інтелектуальної власності.

PH11. Організовувати освітній процес і проводити педагогічну діяльність у сфері фізики та/або астрономії, забезпечувати відповідне наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення.

8. Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Склад проєктної групи освітньої програми, професорсько-викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю, відповідають ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти. Освітній процес забезпечують професори та доценти кафедр ЛНУ імені Івана Франка. До реалізації програми залучаються науково-педагогічні працівники з науковими ступенями та/ або вченими званнями. З метою підвищення фахового рівня всі науково-педагогічні працівники один раз на п'ять років проходять стажування, в т.ч. закордонне. Запрошуються лектори із інших закладів вищої освіти, державних установ, вітчизняних та зарубіжних організацій.
Матеріально-технічне забезпечення	Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база фізичного факультету, який має необхідне технічне обладнання та на задовільному рівні укомплектований засобами обчислювальної техніки.
Інформаційне та навчально- методичне забезпечення	Офіційний веб-портал http://www.lnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти; необмежений доступ до мережі Інтернет; наукова бібліотека, читальні зали; віртуальне навчальне середовище Moodle; навчальні і робочі плани; графіки навчального процесу; навчально-методичні комплекси дисциплін; дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної

	<p>роботи студентів з дисциплін, програми практик.</p> <p>Система дистанційного навчання: хмарний продукт “Microsoft Office 365” із доступом до безкоштовних хмарних офісних сервісів (корпоративної електронної скриньки, сервісу командної роботи “Microsoft Teams”). Електронний каталог Наукової бібліотеки університету. Інформаційна система “Dekanat”. Доступ до баз даних “Scopus”, “Web of Science”.</p>
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Здобувачі та викладачі можуть брати участь у програмах національної кредитної мобільності згідно з укладеними угодами про співпрацю між Львівським національним університетом імені Івана Франка та іншими закладами вищої освіти й науковими установами України, з можливістю перезарахування результатів навчання для здобувачів вищої освіти (Положення про порядок організації академічної мобільності здобувачів вищої освіти у Львівському національному університеті імені Івана Франка).</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>Програма Erasmus+, що започаткована Європейським Союзом у 2014 р. і передбачає навчальну кредитну мобільність здобувачів 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 оволодіння українською мовою на достатньому рівні.</p>

2. СТРУКТУРА ТА КОМПОНЕНТИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

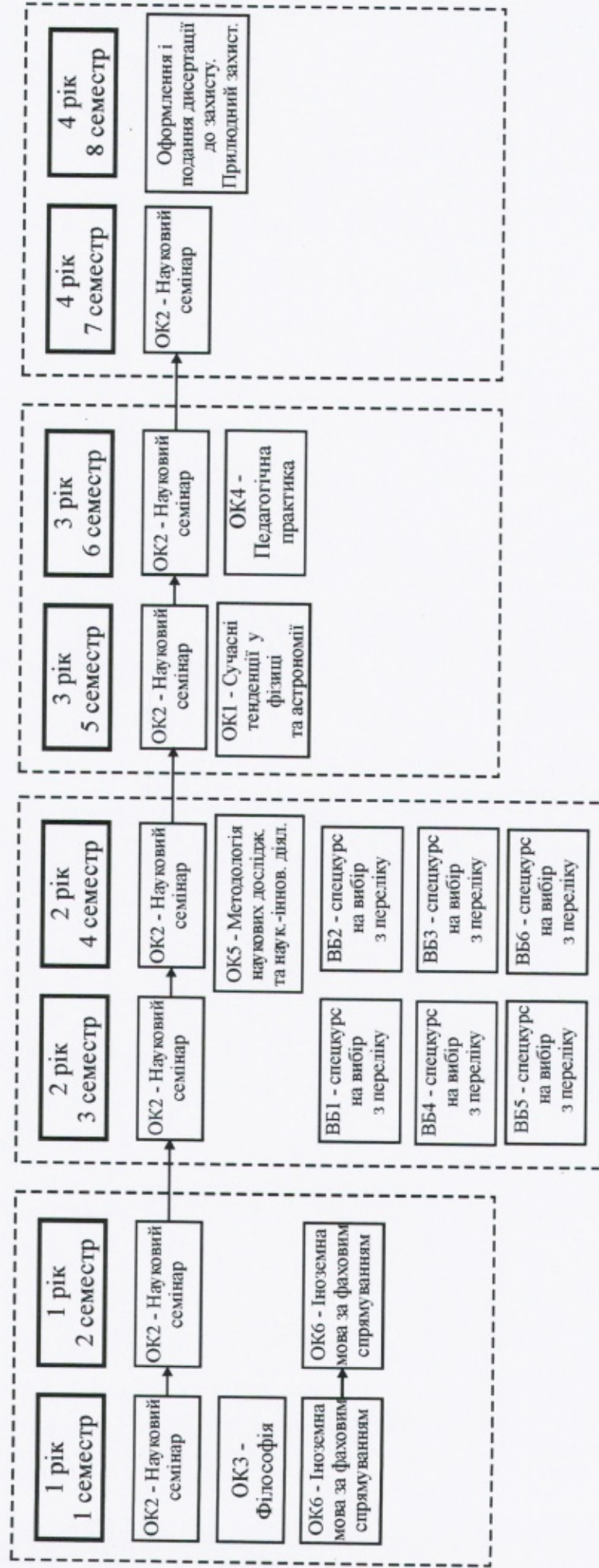
2.1. Перелік компонентів освітньої складової освітньо-наукової програми

Назва навчальної дисципліни (освітнього компонента)	Загальний обсяг		Форма підсумкового контролю
	кредитів	годин	
1. НОРМАТИВНІ ДИСЦИПЛІНИ			
<i>Складова 1 (глибинні знання зі спеціальності)</i>			
ОК 1. Сучасні тенденції в фізиці та астрономії / Advances in Physics and Astronomy	3	90	іспит
ОК 2. Науковий семінар	4	120	залік
Разом	7	210	-
<i>Складова 2 (загальнонаукові компетентності)</i>			
ОК 3. Філософія	4	120	іспит
Разом	4	120	-
<i>Складова 3 (універсальні навички)</i>			
ОК 4. Педагогічна практика	4	120	залік
ОК 5. Методологія наукових досліджень та організація науково-інноваційної діяльності	3	90	залік
Разом	7	210	-
<i>Складова 4 (мовні компетентності)</i>			
ОК 6. Іноземна мова за фаховим спрямуванням	7	210	іспит
Разом	7	210	-
Всього	25	750	-
2. ДИСЦИПЛІНИ ВІЛЬНОГО ВИБОРУ АСПІРАНТА			
<i>Складова 1 (глибинні знання зі спеціальності)</i>			
ВБ 1.1. Актуальні задачі сучасної астрофізики ВБ 1.2. Фізичні системи у квантованому просторі ВБ 1.3. Проблеми фізики напівпровідників і діелектриків ВБ 1.4. Спектроскопія екситонів ВБ 1.5. Термодинаміка та кінетика формування мікро- та наноструктур	3	90	іспит
ВБ 2.1. Обробка результатів астрономічних спостережень ВБ 2.2. Сучасні математичні методи в теоретичній фізиці ВБ 2.3. Електронна мікроскопія та спектроскопія ВБ 2.4. Енергетична структура та оптичні спектри кристалів ВБ 2.5. Електронна будова та електрокінетичні властивості твердих тіл.	3	90	іспит
ВБ 3.1. Моделювання астрофізичних процесів та характеристик астрономічних об'єктів ВБ 3.2. Квантові комп'ютери та квантові обчислення ВБ 3.3. Комп'ютеризація фізичного експерименту ВБ 3.4. Люмінесцентна спектроскопія іонів лантанідів ВБ 3.5. Атомна динаміка в кристалічних, аморфних і нанокристалічних матеріалах	3	90	іспит
Разом	9	270	-
<i>Складова 3 (універсальні навички)</i>			
ВБ 4.1. Педагогіка вищої школи	3	90	залік

ВБ 4.2. Методологія підготовки наукової публікації ВБ 4.3. Дисципліна з іншої ОНП			
ВБ 5.1. Психологія вищої школи ВБ 5.2. Підготовка науково-інноваційного проекту ВБ 5.3. Дисципліна з іншої ОНП	3	90	залік
ВБ 6.1. Інформаційні технології та програмування ВБ 6.2. Інтелектуальна власність і трансфер технологій ВБ 6.3. Розвиток інновацій та підприємництво ВБ 6.4. Дисципліна з іншої ОНП	3	90	залік
Разом	9	270	-
Всього	18	540	-
Всього за час навчання	43	1290	-

2.2 Структурно-логічна схема освітньої програми

Курс навчання, обсяг навантаження в кредитах	Послідовність вивчення компонентів освітньої програми
1 курс, 15 кредитів	ОК 2, ОК 3, ОК 6
2 курс, 19 кредитів	ОК 2, ОК 5, ВБ 1, ВБ 2, ВБ 3, ВБ 4, ВБ 5, ВБ 6
3 курс, 8 кредитів	ОК 1, ОК 2, ОК 4
4 курс, 1 кредит	ОК 2



II. НАУКОВА СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Аспіранти навчаються і проводять наукові дослідження згідно з індивідуальним планом. Відповідно до п. 2.7 “Тимчасового положення про організацію освітнього процесу здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії у Львівському національному університеті імені Івана Франка”, індивідуальний навчальний план здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії формується аспірантом на основі освітньо-наукової програми та навчального плану аспірантури, погоджується з науковим керівником та затверджується Вченою радою факультету протягом двох місяців із дня зарахування особи до аспірантури.

Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає проведення аспірантом власного наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників та оформлення його результатів у вигляді дисертації. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, де пропонується розв'язання актуального науково-прикладного завдання за спеціальністю 104 Фізика та астрономія, результати якого характеризуються науковою новизною та практичною цінністю, оприлюднені у публікаціях.

Наукова складова освітньо-наукової програми оформлюється у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта і є невід'ємною частиною навчального плану аспірантури. Також невід'ємною частиною наукової складової освітньо-наукової програми аспірантури є підготовка та публікація наукових статей, виступи на наукових конференціях, наукових фахових семінарах, круглих столах, симпозіумах.

Наукова складова, відповідно до навчального плану, передбачає проведення поточної атестації аспірантів раз на рік та звітування на засіданні кафедри двічі на рік.

2.1. Перспективні напрямки наукових досліджень аспірантів за спеціальністю 104 Фізика та астрономія

Астрофізика та фізика космосу:

- Діагностика та моделювання світіння небулярних середовищ
- Внутрішня структура компактних астрофізичних об'єктів (білих карликів та нейтронних зір)
- Структура та еволюція Всесвіту

Теоретична фізика:

- Дробові статистики як ефективні моделі фізичних систем
- Квантовомеханічні моделі еніонів
- Моделі магнітних молекул
- Польові теорії у квантованому просторі-часі
- Низькотемпературні властивості дипольних бозе-конденсатів
- Фізичні системи в квантованому просторі
- Квантові комп'ютери і квантове програмування

Фізика напівпровідників і діелектриків:

- Випромінювальна релаксація електронних збуджень у діелектричних і напівпровідникових кристалах
- Випромінювальні рекомбінаційні процеси в широкозонних нанокристалах, активованих іонами лантанідів
- Спектральна рефрактометрія кристалічних фероїнів під впливом зовнішніх полів;

- Фазові перетворення у кристалічних діелектриках та фізика несумірних фаз;
 - Кінетичні ефекти в напівпровідникових монокристалах, термодинаміка утворення та електронні властивості нано- та субмікронних кластерів у напівпровідниках
- Фізика металів:*
- Теоретичні та комп'ютерні методи у фізиці металів
 - Електронна структура та властивості топологічно невідповідних металічних систем
 - Вивчення нанокондитивних систем на основі евтектичних розплавів і наночастинок
 - Фізика критичних явищ у рідинних системах

2.2. Графік виконання аспірантом індивідуального плану науково-дослідної роботи

Рік навчання	Робота над дисертацією	Публікація статей	Участь у конференціях
Перший рік			
1 семестр	Робота з літературними джерелами за темою дисертації. Вибір методів дослідження.	–	–
2 семестр	Апробація методів дослідження.	1	1
Другий рік			
3 семестр	Оформлення літературного огляду. Проведення дослідження.	1	–
4 семестр	Проведення дослідження.	1	2
Третій рік			
5 семестр	Проведення дослідження.	–	–
6 семестр	Узагальнення результатів дослідження.	1	2
Четвертий рік			
7 семестр	Формулювання висновків.	2	–
8 семестр	Оформлення дисертаційної роботи та її подання до спеціалізованої вченої ради.	–	–

III. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів освітнього ступеня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертації. Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання аспірантом його індивідуального навчального плану. Стан готовності дисертації здобувача вищої освіти ступеня доктора філософії до захисту визначає науковий керівник.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми у сфері фізики та/або астрономії, або дотичної до них міждисциплінарної проблеми, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Дисертація має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти (наукової установи).

Підсумкова атестація аспірантів, що повністю виконали освітньо-наукову програму підготовки докторів філософії в аспірантурі Львівського національного університету імені Івана Франка за спеціальністю 104 Фізика та астрономія, завершується присудженням наукового ступеня «доктор філософії» в галузі знань 10 Природничі науки за спеціальністю 104 Фізика та астрономія з врученням диплому встановленого зразка про рівень освіти та кваліфікацію.

**IV. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ**

Код н/д	Загальні компетентності			Спеціальні (фахові) компетентності					
	ЗК01	ЗК02	ЗК03	СК01	СК02	СК03	СК04	СК05	СК06
ОК 1	+	+	+	+	+			+	+
ОК 2	+	+		+	+	+			+
ОК 3	+		+						
ОК 4			+				+		
ОК 5	+		+	+			+	+	
ОК 6		+		+	+	+			
ВБ 1.1.	+	+	+	+	+				
ВБ 1.2.	+		+	+	+				+
ВБ 1.3.	+		+	+	+				+
ВБ 1.4.			+	+	+				+
ВБ 1.5.			+	+					+
ВБ 2.1.					+	+			+
ВБ 2.2.					+	+			+
ВБ 2.3.		+				+			+
ВБ 2.4.		+				+			+
ВБ 2.5.	+					+			+
ВБ 3.1.	+					+	+		+
ВБ 3.2.	+	+			+	+			+
ВБ 3.3.							+	+	+
ВБ 3.4.		+			+				+
ВБ 3.5.		+			+				+
ВБ 4.1.							+		
ВБ 4.2.		+				+			
ВБ 5.1.							+		
ВБ 5.2.		+				+		+	
ВБ 6.1.						+	+		+
ВБ 6.2.			+			+		+	
ВБ 6.3.	+					+		+	

**V. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ (РН)
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ**

Код н/д	РН01	РН02	РН03	РН04	РН05	РН06	РН07	РН08	РН09	РН10	РН11
ОК 1	+	+		+	+	+		+		+	
ОК 2	+		+	+			+				+
ОК 3	+	+				+					
ОК 4				+			+		+		+
ОК 5	+	+			+	+	+	+	+	+	
ОК 6			+				+				
ВБ 1.1.	+	+				+			+		
ВБ 1.2.	+	+				+			+		
ВБ 1.3.	+	+				+			+		
ВБ 1.4.	+	+									
ВБ 1.5.	+	+									
ВБ 2.1.			+	+	+		+				
ВБ 2.2.			+	+	+		+				
ВБ 2.3.			+	+							
ВБ 2.4.			+	+	+						
ВБ 2.5.				+	+						
ВБ 3.1.				+	+						
ВБ 3.2.				+	+	+			+		
ВБ 3.3.					+				+		
ВБ 3.4.				+		+		+			
ВБ 3.5.				+		+		+			
ВБ 4.1.									+		+
ВБ 4.2.			+			+					+
ВБ 5.1.								+			+
ВБ 5.2.					+	+		+			
ВБ 6.1.					+	+	+				
ВБ 6.2.								+		+	
ВБ 6.3.					+	+		+			