

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний вищий навчальний заклад
«ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА»

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ»

третього (освітньо-наукового) рівня
за спеціальністю 104 Фізика та астрономія
галузі знань 10 Природничі науки

Освітня кваліфікація: Доктор філософії з фізики та астрономії



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради

I.С.Цепенда
І.С.Цепенда

(протокол № 7 від "30" серпня 2021 р.)

Освітня програма вводиться в дію з

«01» вересня 2021 р.

Ректор *I.С.Цепенда*
І.С.Цепенда

(наказ № 02/06-10-з від "30" серпня 2021р.)

м. Івано-Франківськ 2021 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми

ЗАПРОПОНОВАНО:

Гарант освітньої програми

 д.фіз.-мат.н., проф. Салій Я.П.

Члени робочої групи

 канд.фіз.-мат.н., проф. Прокопів В.В.

 д.фіз.-мат.н., проф. Горічок І.В.

 канд.фіз.-мат.н., проф. Никируй Л.І.

ВНЕСЕНО:

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

Протокол № 1 від «26» 08 2021 р.

Завідувач кафедри  Прокопів В.В.

ПОГОДЖЕНО:

Вченою радою фізико-технічного факультету

Протокол № 1 від «27» 08 2021 р.

Голова вченої ради  Гасюк І.М.

НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказ ректора № 22/06-19 від «30» 08. 2021 р.

ВВЕДЕНО У ДІЮ З: «01» 09. 2021 р.

Навчально-методичний відділ

Начальник  І.Ф. Солонець

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Фізика та астрономія» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки спеціальності 104 «Фізика та астрономія» розроблена в 2016 р., затверджена Вченою радою ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» (протокол № 3 від 29.03.2016 р.) та введена в дію з 01.09.2016 р. (наказ ректора № 43/06-06-з від 31.08.2016р.).

Відповідає третьому (освітньо-науковому) рівню вищої освіти та 8 рівню Національної рамки кваліфікацій, затвердженої Постановою Кабінету Міністрів України № 1341 від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» (із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 509 від 12.06.2019 р.).

У 2021 році ОНП переглянута й оновлена з урахуванням сучасних вимог до освітніх програм та рецензій і відгуків зовнішніх експертів.

Члени робочої групи:

1. Доктор фізико-математичних наук, професор Я.П. Салій – професор кафедри фізики і хімії твердого тіла, керівник проектної групи (гарант освітньої програми).
2. Кандидат фізико-математичних наук, професор В.В. Прокопів – завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла.
3. Доктор фізико-математичних наук, професор І.В. Горічок – професор кафедри фізики і хімії твердого тіла.
4. Кандидат фізико-математичних наук, професор Л.І. Никируй – професор кафедри фізики і хімії твердого тіла.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Корбутяк Д.В. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач відділу Інституту фізики напівпровідників НАНУ.
2. Фодчук І.М. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики твердого тіла Чернівецького національного університету ім. Ю. Федьковича
3. Мудрий С.І. – доктор фізико-математичних наук, професор завідувач кафедри фізики металів Львівського національного університету ім.І. Франка.
4. Лепіх Я.І.– доктор фізико-математичних наук, професор, директор міжвідомчого науково-навчального центру МОН і НАН України.

1. Профіль освітньо-наукової програми

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», фізико-технічний факультет, кафедра фізики і хімії твердого тіла
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Доктор філософії Кваліфікація: доктор філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 104 Фізика та астрономія
Офіційна назва освітньої програми	Фізика та астрономія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом доктора філософії, одиничний ступінь, 60 кредитів ЄКТС. Термін навчання – 4 роки
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень,
Передумови	Наявність вищої освіти ступеня магістра або ОКР спеціаліста
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://nmv.pnu.edu.ua/доктор-філософії/
2 – Мета освітньої програми	
Освітньо-наукова програма передбачає надання здобувачам освітньо-наукового рівня у аспірантурі необхідних навичок для здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань – 10 Природничі науки Спеціальність – 104 Фізика та астрономія
Орієнтація освітньої наукової програми	Орієнтація дослідження. Фундаментальні наукові дослідження, створення нових технологій та/або методів аналізу, що матимуть практичне застосування.

Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Теоретичні і експериментальні фізичні дослідження. Дослідник--початківець отримує повну підтримку при опрацюванні теми дослідження та підготовки практичної та теоретичної/методичної стратегії
Особливості програми	Оскільки більшість зусиль присвячені написанню дисертації, решту часу дослідник--початківець може використати для вивчення інших наукових та теоретичних курсів чи для іншої діяльності, пов'язаної з роботою, а саме: вивчення редагування, комунікація, проектна розробка та пошук фінансування.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на посадах, які визначені Національним класифікатором України ДК 003:2010 «Класифікатор професій»: 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія) 2111.2 Фізики та астрономи 2310 Викладачі університетів та вищих навчальних закладів 2447 Професіонали у сфері управління проектами та програмами 2447.1 Наукові співробітники (проекти та програми) 2447.2 Професіонали з управління проектами та програмами 1210.1 Керівники підприємств, установ та організацій 1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники 1237.1 Головні фахівці - керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники 1237.2 Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники 1238 Керівники проектів та програм 1239 Керівники інших функціональних підрозділів
Подальше навчання	Виконання наукової програми другого наукового рівня вищої освіти для здобуття ступеня вищої освіти доктор наук; навчання на 8-ому кваліфікаційному рівні Національної рамки кваліфікацій в споріднених спеціальностях; дослідницькі гранти та стипендії, що містять додаткові наукові та освітні компоненти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Стиль навчання. Базується на активному навчанні, передусім на індивідуальному масштабному дослідницькому проекті, який ретельно контролюється, надаючи певну відповідальність досліднику на початковому етапі за вибір методу, предмету та організацію часу. Лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, самостійна робота, підготовка дисертаційної роботи. Зазвичай форма навчання за програмою є стаціонарна, та можливо поєднати заочне навчання з роботою.
Оцінювання	Передбачено поточний та підсумковий контроль. Поточний

	<p>контроль проводиться на практичних заняттях, семінарах та конференціях, наукових звітах. Підсумковий контроль передбачає іспит або залік. Аспіранти проходять щорічну атестацію на засіданнях кафедри та Вченої ради факультету звітуючи про хід виконання освітньо-наукової програми та індивідуального плану наукової роботи, що включає опубліковані наукові статті та виступи на конференціях. Кінцевим результатом навчання аспірантів/здобувачів є: повне виконання освітньо-наукової програми, перелік опублікованих за результатами досліджень наукових праць, у тому числі в зарубіжних виданнях та таких, що індексуються у наукометричних базах, апробація результатів на наукових конференціях, належним чином оформлений рукопис дисертації та захист дисертації для отримання наукового ступеня доктора філософії в галузі 10 Природничі науки, за спеціальністю 104 Фізика та астрономія</p>
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<ul style="list-style-type: none"> •ІК Здатність розв'язувати складні комплексні спеціалізовані задачі та практичні проблеми дослідницько-інноваційної діяльності у галузі фізики, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій з метою переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та практик.
Загальні компетентності (ЗК)	<ul style="list-style-type: none"> •ЗК01. Здатність до проведення самостійних досліджень для отримання нових знань і розуміння фізичного та астрономічного всесвіту на сучасному рівні. •ЗК02. Здатність ефективно спілкуватися державною та іноземними мовами із спеціальною та загальною аудиторіями. •ЗК03. Здатність працювати у науковій групі, розуміючи відповідальність за результати роботи мотивувати інших у просуванні до спільної мети. •ЗК04. Здатність до пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел. •ЗК05. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору. •ЗК06. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). •ЗК07. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. •ЗК08. Здатність представляти наукові матеріали та аргументи у зручний та зрозумілий спосіб усно і письмово. •ЗК09. Здатність працювати у міжнародному контексті. •ЗК10. Здатність розробляти та управляти науковими проектами в умовах обмеженого часу та ресурсів.
Фахові (спеціальні) компетентності (ФК)	<ul style="list-style-type: none"> •ФК01. Здатність виконувати оригінальні дослідження в експериментальній та теоретичній фізиці, досягати наукових результатів, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних проблем та використанням новітніх наукових методів. •ФК02. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати

результати наукових досліджень державною та англійською мовами, глибоке розуміння англомовних наукових текстів за напрямом досліджень.

•ФК03. Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології до аналізу великого обсягу даних, методи комп'ютерного моделювання, спеціалізоване програмне забезпечення та електронні ресурси у науковій та навчальній діяльності.

•ФК04. Здатності здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.

•ФК05. Здатності у використанні наукового обладнання та технологій.

•ФК06. Здатності у проектуванні експериментальних установок.

•ФК07. Здатності до самокритики, оцінювання та інтерпретації результатів експериментів та розрахунків.

•ФК08. Здатність брати участь у дискусіях із досвідченими фізиками-науковцями стосовно наукового значення та потенційних наслідків отриманих результатів.

7 – Програмні результати навчання

•ПРН01. Мати та здобувати знання у фізиці, включаючи методики проведення експериментів і технологій. Знання повинні бути достатніми для проведення наукових досліджень рівня світових досягнень і направлені на їх розширення та поглиблення.

•ПРН02. Ясно та ефективно описувати інтенсивні, глибокі й деталізовані результати наукової роботи державною та іноземною мовами. Вести спеціалізовані наукові семінари та публікувати наукові статті з фізики та астрономії в провідних наукових журналах.

•ПРН03. Пропонувати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного, фізичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

•ПРН04. Створювати програмні продукти на різних мовах програмування відповідно до потреб дисертаційного дослідження, а також адаптувати, удосконалювати та вбудовувати програмні продукти, спочатку призначені для іншої мети.

•ПРН05. Готувати і виконувати експериментальні, теоретичні дослідження в галузі фізики та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

•ПРН06. Робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, онлайн ресурси.

•ПРН07. Реалізовувати наукові проекти, для переосмислення наявного та створення нового цілісного знання.

•ПРН08. Розуміти загальні принципи та методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних фізичних дослідженнях та у викладацькій практиці.

•ПРН09. Застосовувати сучасні методи аналізу для встановлення структури та фазового складу синтезованих сполук, вивчення кінетики та механізмів фізичних процесів.

•ПРН10. Використовувати знання про взаємозв'язок кристалічної структури з фізичними і хімічними властивостями в ході створення нових перспективних матеріалів оптоелектроніки та термоелектрики.

•ПРН11. Розв'язувати наукові та науково-прикладні проблеми фізики, технології та матеріалознавства з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

- ПРН12. Готувати та успішно захищати дисертаційну роботу на основі індивідуальних досліджень, а також використати (та визнати) результати інших членів наукової групи.
- ПРН13. Досягати відповідних знань, розумінь та здатностей використання методів аналізу даних і статистики на найсучаснішому рівні.
- ПРН14. Управляти сучасними складних лабораторними установками, включаючи спеціалізовану електроніку, системи збору даних та інше спеціалізоване обладнання.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	Відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти. Для реалізації освітньо-професійної програми залучаються науково-педагогічні працівники, які за кваліфікацією відповідають профілю і напряму дисциплін, що викладаються, мають необхідний стаж науково-педагогічної роботи та рівень наукової і професійної активності, який засвідчується виконанням не менше чотирьох видів та результатів професійної діяльності, перелічених у пункті 38 «Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності». Згідно Закону України «Про вищу освіту» науково-педагогічні працівники проходять стажування не рідше, ніж один раз на п'ять років з метою підвищення фахового рівня.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 10.05.2018 р. № 347. Навчальний процес відбувається у лекційних аудиторіях, аудиторіях для практичних занять та лабораторіях, що забезпечені проекційно-медіа технікою та комп'ютерами, підключеними до мережі Інтернет, науковим обладнанням та устаткуванням. В університеті є об'єкти соціально-побутової інфраструктури (гуртожитки, пункти харчування, бібліотеки, у тому числі читальні зали, актові зали, спортивні зали, стадіон, спортивні майданчики, медичний пункт).
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти. Офіційний веб-сайт університету https://pnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Навчальний процес забезпечується навчально-методичними комплексами дисциплін як у друкованому вигляді, так і в електронній формі. Основними джерелами інформаційного забезпечення є Наукова бібліотека.

9 – Академічна мобільність

Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів про академічну мобільність між ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» та вітчизняними вищими навчальними закладами (Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, Національним університетом «Львівська політехніка», Львівським національним університетом імені Івана Франка, Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича), а також співпраці з науково-дослідними
---	--

	установами НАНУ.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів про міжнародну академічну мобільність між ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» та вищими навчальними закладами-партнерами зарубіжних країн. Отримання досвіду міжнародної співпраці можливе через наукові стажування, візити до університетів ЄС за програмою Erasmus+ KA1 International Credit Mobility, самоініційовану мобільність (за програмами DAAD, Fullbright та ін.).
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних студентів проводиться на загальних умовах, відповідно до Правил прийому у ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника».

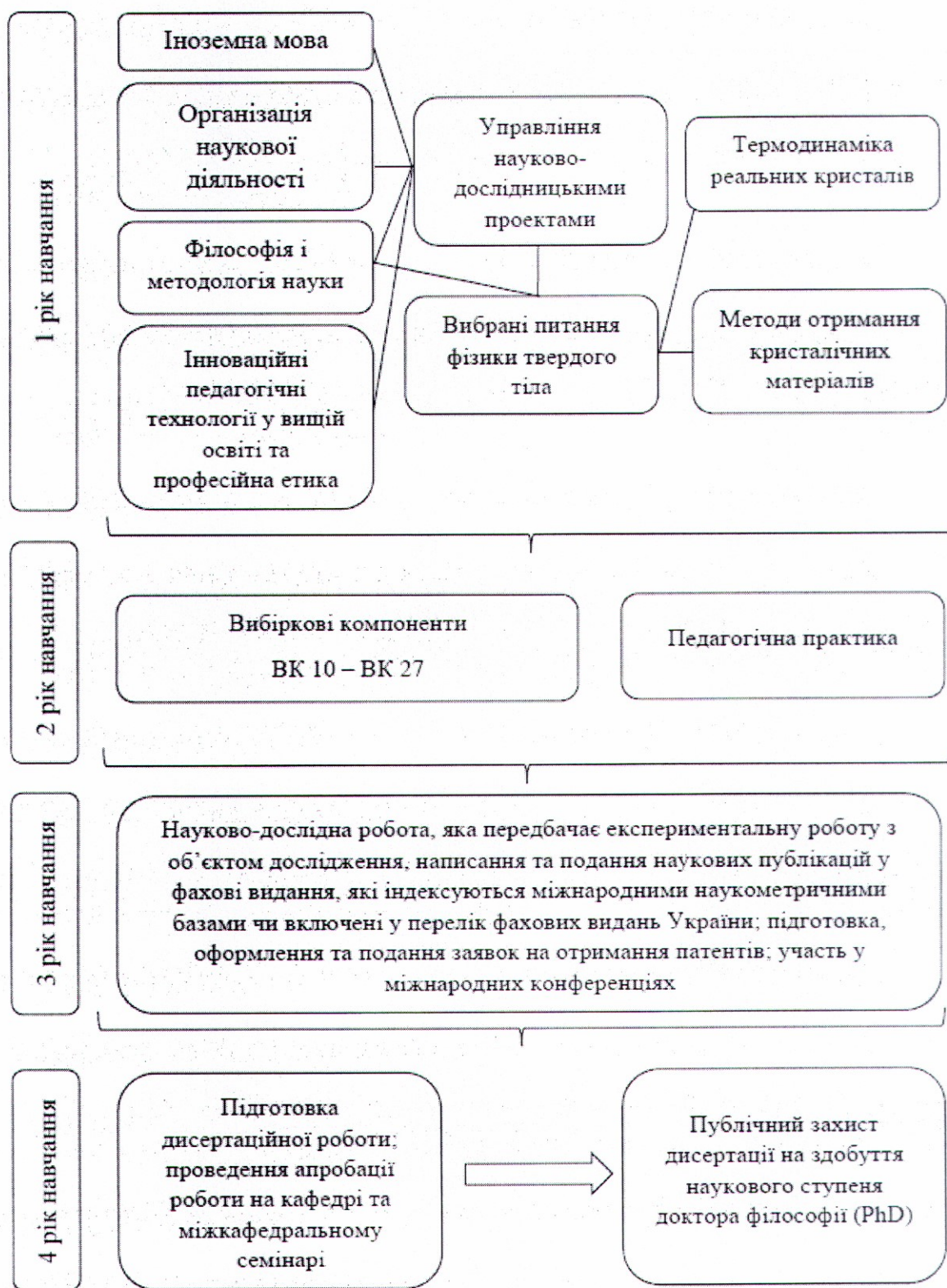
2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Семестр	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4	5
Обов'язкові компоненти ОП				
<i>Цикл загальної підготовки</i>				
ОК 1.	Іноземна мова	9	1-3	залік, екзамен
ОК 2.	Організація наукової діяльності	6	1-2	залік
ОК 3.	Філософія і методологія науки	3	1	екзамен
ОК 4.	Інноваційні педагогічні технології у вищій освіті та професійна етика	3	1	залік
<i>Цикл професійно-наукової підготовки</i>				
<i>Теоретична підготовка</i>				
ОК 5.	Управління науково-дослідницькими проектами	3	1	залік
ОК 6.	Вибрані питання фізики твердого тіла	6	1-2	залік, екзамен
ОК 7.	Термодинаміка реальних кристалів	6	1-2	залік, екзамен
ОК 8.	Методи отримання кристалічних матеріалів	3	2	залік
<i>Практична підготовка</i>				
ОК 9.	Педагогічна практика	3	4	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент :		42		
Вибіркові компоненти ОП				
ВК 10	Морфологія поверхні твердого тіла	3	3	екзамен
ВК 11	Фізика і технологія тонких плівок	3	3	екзамен
ВК 12	Методи розрахунків з перших принципів у теорії твердого тіла	3	3	залік
ВК 13	Сучасні матеріали для енергетики	3	4	екзамен
ВК 14	Фізична хімія твердого тіла	3	3	залік
ВК 15	Термоелектричні явища у твердих тілах	3	4	екзамен
ВК 16	Методи обробки результатів експерименту	3	3	екзамен
ВК 17	Матеріали електронної техніки	3	3	екзамен
ВК 18	Електронна теорія твердого тіла	3	3	залік
ВК 19	Структурні методи дослідження у фізиці твердого тіла	3	4	екзамен
ВК 20	Хімічна термодинаміка	3	3	залік
ВК 21	Методи дослідження термоелектричних властивостей твердих тіл	3	4	екзамен
ВК 22	Симетрія і теорія груп	3	3	екзамен

ВК 23	Статистика носіїв заряду у твердих тілах	3	3	екзамен
ВК 24	Розрахункові методи у дослідженні твердого тіла	3	3	залік
ВК 25	Наноструктури та методи їх дослідження	3	4	екзамен
ВК 26	Кристалохімія	3	3	залік
ВК 27	Технологія термоелектричних матеріалів	3	4	екзамен
Загальний обсяг вибірових компонент :		18		
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ :		60		

2.2. Структурно-логічна схема ОНП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності № 104 «Фізика та астрономія» проводиться у формі попереднього публічного захисту докторської роботи на спільному науковому семінарі фізико-технічного факультету.

Робота доктора філософії передбачає проведення самостійного дослідження, спрямованого на розв'язання складної спеціалізованої задачі або практичної проблеми фізики твердого тіла із застосуванням аналітичних, експериментальних методів досліджень або комп'ютерного моделювання. У роботі не має бути академічного плагіату, фальсифікації та фабрикації. Остаточний варіант роботи має бути оприлюднений на офіційному сайті або в репозиторії закладу вищої освіти або його структурного підрозділу.

Солтис Я. П. Сесія 92,

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ВК 10	ВК 11	ВК 12	ВК 13	ВК 14	ВК 15	ВК 16	ВК 17	ВК 18	ВК 19	ВК 20	ВК 21	ВК 22	ВК 23	ВК 24	ВК 25	ВК 26	ВК 27	
ІК		•				•	•			•				•				•			•		•				•	
ЗК 01			•			•		•				•		•			•			•		•			•			•
ЗК 02	•											•							•						•			
ЗК 03		•			•				•						•							•						•
ЗК 04					•							•										•						•
ЗК 05			•							•											•							•
ЗК 06								•						•								•						•
ЗК 07			•									•							•									•
ЗК 08		•			•					•											•							•
ЗК 09	•										•			•								•						•
ЗК 10		•			•								•								•							•
ФК 01								•																				•
ФК 02	•									•												•						•
ФК 03		•												•														•
ФК 04				•																								•
ФК 05											•																	•
ФК 06															•													•
ФК 07						•						•														•		•
ФК 08		•																										•

Гарант освітньої програми

Савицька

Салій Я.П.

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ВК 10	ВК 11	ВК 12	ВК 13	ВК 14	ВК 15	ВК 16	ВК 17	ВК 18	ВК 19	ВК 20	ВК 21	ВК 22	ВК 23	ВК 24	ВК 25	ВК 26	ВК 27	
ПРН 01			•			•		•		•					•					•	•							•
ПРН 02	•				•						•								•									
ПРН 03			•			•						•				•						•						
ПРН 04				•					•									•							•			
ПРН 05								•			•					•				•						•		•
ПРН 06					•	•					•				•						•					•		•
ПРН 07		•			•								•						•							•		
ПРН 08		•				•				•	•				•					•	•					•		•
ПРН 09										•									•							•		
ПРН 10												•					•									•		
ПРН 11			•							•					•						•			•				
ПРН 12		•			•				•						•							•						•
ПРН 13														•										•				
ПРН 14											•											•						•

Гарант освітньої програми

Семін С.

Салій Я.П.