

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою ДВНЗ

«Ужгородський національний
університет»

Протокол № 5 від 27.08 2020 р.

Голова Вченої ради, ректор
Смолянко В.І.



Освітньо-наукова програма

Прикладна фізика та наноматеріали

**Третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань 10 Природничі науки**

Уведено в дію наказом ректора

№ 245/01-04

від «27» серпня 2020 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ

Освітньо-наукова програма на здобуття освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» оцінена позитивно та рекомендована до впровадження в ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

Рецензенти:

1. Гомонай Г.М. – доктор фізико-математичних наук, с.н.с, директор Інституту електронної фізики НАН України.

2. Ковальчук О.В. – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Київського національного університету технологій та дизайну.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки здобувачів вищої освіти на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» розроблена згідно з вимогами Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII та на підставі проекту стандарту вищої освіти зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» за третім рівнем вищої освіти.

Освітньо-наукова програма розроблена робочою групою у складі:

Студеняк І.П. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, проректор з наукової роботи УжНУ (гарант освітньої програми);

Сливка О.Г. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений працівник освіти України, перший проректор УжНУ;

Різак В.М. – доктор фізико-математичних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, завідувач кафедри твердотільної електроніки з/с інформаційної безпеки;

Грабар О.О – доктор фізико-математичних наук, професор;

Шуаїбов О.К. – доктор фізико-математичних наук, професор;

Біланіч В.С. – кандидат фізико-математичних наук, доцент;

Гайсак І.І. – кандидат фізико-математичних наук, доцент.

Гарант освітньої програми



І.П. Студеняк

Програму погоджено:

Начальник навчальної частини



А.Ю. Штимак

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ
Прикладна фізика та наноматеріали
Applied physics and nanomaterials
зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», фізичний факультет / <i>State University "Uzhhorod National University", Faculty of Physics, Department of Applied Physics.</i>
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	ступінь вищої освіти: <i>доктор філософії / Doctor of Philosophy (Ph. D.)</i> спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали / <i>Applied physics and nanomaterials</i> програма: Прикладна фізика та наноматеріали / <i>Applied physics and nanomaterials</i>
Мова навчання і оцінювання	Українська. Ukrainian.
Обсяг освітньої програми	Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми 40 кредитів ЄКТС
Тип програми	освітньо-наукова
Наявність акредитації	–
Цикл/рівень програми	НРК – 8 рівень, EQF LLL – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл
Передумови	Другий рівень вищої освіти (диплом магістра, спеціаліста)
Форма навчання	Очна (денна, вечірня), заочна.
Термін дії освітньої програми	4 роки
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/27466
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Метою ОНП є підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного фахівця з ступенем «доктор філософії» в галузі природничих наук за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», який здатний проводити самостійну науково-дослідну, науково-педагогічну, науково-практичну та організаційну діяльність в галузі прикладної фізики та споріднених областях. Цілі ОНП : - формування у здобувача ступеня доктора філософії загальних та фахових компетентностей, достатніх для проведення власного наукового дослідження за спеціальністю 105 – «Прикладна фізики та наноматеріали», для участі у колективній науково-дослідній роботі, для проведення власної педагогічної діяльності у закладі вищої освіти;

	<ul style="list-style-type: none"> - створення умов для виконання здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження та підготовки дисертації у відповідності до вимог, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю «прикладна фізики та наноматеріали»; - створення умов для оприлюднення та публікації проміжних та остаточних результатів власного наукового дослідження здобувача наукового ступеня доктора філософії у фахових періодичних виданнях та під час проведення наукових конференцій; - створення умов для освоєння аспірантами експериментальних методів прикладної фізики, набуття нових знань щодо сучасного стану фізичних досліджень, спрямованих на розробку нових прикладних технологій та наноматеріалів; - забезпечення оволодіння методиками викладання у закладі вищої освіти та проведення навчальних занять; - забезпечення якісного проміжного контролю виконання здобувачем ступеня доктора філософії власного наукового дослідження, створення умов для всебічної та об'єктивної фахової експертизи результатів його власного наукового дослідження, їх відповідності чинним вимогам до дисертаційних робіт; - створення умов для підготовки до процедури захисту дисертації здобувача наукового ступеня у спеціалізованій вченій раді.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	10 Природничі науки 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова академічна
Фокус освітньої програми та спеціалізації	<p>Освітньо-наукова програма за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали», встановлює нормативний зміст навчання; обсяг та рівень засвоєння дисциплін у процесі підготовки відповідно до вимог доктора філософії; перелік навчальних дисциплін підготовки докторів філософії (PhD); форму поточної і підсумкової атестації, асистентську практику та науково-дослідну роботу.</p> <p>Вона включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> -<i>цикл загальної підготовки</i> гуманітарні та соціально-економічні дисципліни, які забезпечують підвищення професійної та фундаментальної підготовки здобувача; -<i>цикл вибіркових дисциплін</i>. Ця складова освітньо-наукової програми формується з урахуванням сучасних вітчизняних та світових тенденцій розвитку прикладної фізики, методів

	<p>експериментальних і теоретичних досліджень у різних галузях прикладної фізики та наноматеріалів. Дисципліни вибору здобувача дозволять отримати додаткові знання, що підвищать їхній загальноосвітній рівень у відповідних фахових спрямуваннях.</p> <p><i>Метою проходження асистентської практики є закріплення на практичному рівні та поглиблення і розширення теоретичних знань із психолого-педагогічних та спеціальних дисциплін, набуття досвіду організації основних форм навчання у вищій школі, умінь застосування методичних прийомів та сучасних технологій навчання, формування морально-етичних якостей та навичок для професійного і педагогічного спілкування зі студентською аудиторією; вироблення індивідуального творчого стилю педагогічної діяльності.</i></p> <p><i>Наукова складова</i> освітньої програми разом з теоретичною забезпечує відповідний освітньо-кваліфікаційний рівень, необхідний для здійснення самостійної науково-дослідницької діяльності. Теми дослідження та наукові керівники затверджуються Вченою радою фізичного факультету і Вченою радою університету.</p> <p>Основна увага здобувачів зосереджена на проведенні наукових досліджень, розв'язанні актуальних спеціалізованих задач із використанням нових підходів у галузі природничих наук зі спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали».</p> <p>При підготовці докторів філософії поєднуються освітні компоненти в галузі таких напрямків прикладної фізики, як фізика конденсованого стану, фізика наноструктур та наноматеріалів, фізика суперіонних матеріалів, фізика поверхні, оптика і лазерна фізика, фізика напівпровідників та діелектриків, оптичне матеріалознавство.</p> <p><i>Ключові слова:</i> прикладна фізика, суперіонні матеріали, оптика, наноструктури.</p>
Особливості програми	Застосування матеріально-технічної бази науково-дослідних лабораторій для розвитку практичних компетенцій, при цьому основна увага приділяється індивідуальній роботі.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в університетах або наукових організаціях, в компаніях та малих підприємствах, в інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору, наукові посади в державних установах, посади викладача в

	<p>зкладах середньої та вищої освіти, діяльність у сфері інформатизації.</p> <p>Діяльність у сфері інформатизації:</p> <ul style="list-style-type: none"> - консультування з питань інформатизації (консультування щодо типу та конфігурації комп'ютерних технічних засобів та використання програмного забезпечення: аналіз інформаційних потреб користувачів та пошук найоптимальніших рішень); - розробка стандартного програмного забезпечення та спеціалізованого програмного забезпечення для автоматизації фізичного експерименту; - інші види діяльності у сфері розробки програмного забезпечення; - обробка даних (обробка даних із застосуванням програмного забезпечення користувача або власного програмного забезпечення; повна обробка, підготовка та введення даних; надання послуг по розміщенню даних у мережі Інтернет).
Подальше навчання	Здобуття вищої освіти на науковому рівні вищої освіти (здобуття ступеня доктора наук).
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Лекції, семінари, практичні заняття в групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, робота над власним науковим дослідженням. Передбачається написання наукових статей, які презентуються та обговорюються за участі викладачів та аспірантів.
Оцінювання	Письмові та усні екзамени, семінари, практичні заняття, проекти, презентації, звітування та атестація, захист дисертаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та професійної практики.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК-1) 2. Навички використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК-2) 3. Здатність проведення самостійних досліджень на сучасному рівні (ЗК-3) 4. Здатність до пошуку, обробки на аналізу інформації з різних джерел (ЗК-4) 5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) (ЗК-5)

	6. Здатність працювати в міжнародному науковому просторі (ЗК-6) 7. Здатність розробляти та управляти науковими проектами (ЗК-7) 8. Здатність до планування часу (ЗК-8) 9. Здатність до роботи в команді, вміння мотивувати інших у просуванні до спільної мети (ЗК-9) 10. Здатність комунікації на фахову тематику з нефахівцями (ЗК-10)
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	1. Здатність застосовувати фізичні знання для систематизації різноманітних пов'язаних фактів і явищ (ФК-1) 2. Здатність визначати завдання фізичного дослідження (ФК-2) 3. Здатність вирізняти із накопичених спостережень відтворювані експериментальні факти (ФК-3) 4. Здатність створювати та порівнювати між собою фізичні та математичні моделі фізичних об'єктів, процесів та явищ (ФК-4) 5. Здатність оцінювати моделі з точки зору їх відповідності фізичним об'єктам процесам та явищам, для пояснення яких застосовуються дані моделі (ФК-5) 6. Вміння здійснювати комп'ютерне моделювання фізичних процесів, у тому числі із застосуванням існуючого програмного забезпечення (ФК-6) 7. Володіння експериментальними методиками дослідження наноструктурованих матеріалів (ФК-7) 8. Знайомство з інформаційними технологіями та електронікою (ФК-8) 9. Загальна поінформованість у питаннях фінансового забезпечення прикладних фізичних досліджень, знайомство із шляхами фінансування проектів (ФК-9) 10. Володіння теоретичними методами, що застосовуються для дослідження низьковимірних систем і наноматеріалів (ФК-10).
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання	Знання ПРН 1.1. Сучасні передові концептуальні та методологічні знання в галузі фізики, прикладної фізики та суміжних галузей знань. ПРН 1.2. Фундаментальні праці провідних зарубіжних вчених та наукових шкіл у галузі дослідження. ПРН 1.3. Принципи планування та фінансування науково-дослідної роботи, структура кошторисів на її виконання. Уміння

	<p>ПРН 2.1. Формулювати мету власного наукового дослідження в контексті світового наукового процесу, усвідомлювати його актуальність і значення для розвитку інших галузей науки, суспільно-політичного, економічного життя.</p> <p>ПРН 2.2. Формулювати загальну методологічну базу власного наукового дослідження.</p> <p>ПРН 2.3. Проводити комплексні дослідження в галузі науково-дослідницької та інноваційної діяльності, які приводять до отримання нових знань.</p> <p>ПРН 2.4. Формувати команду дослідників для вирішення локальної задачі (формулювання дослідницької проблеми, робочих гіпотез, збору інформації, підготовки пропозицій).</p> <p>ПРН 2.5. Формулювати наукову проблему з огляду на стан її наукової розробки та сучасні наукові тенденції.</p> <p>ПРН 2.6. Формулювати робочі гіпотези та моделі досліджуваної проблеми.</p> <p>ПРН 2.7. Аналізувати наукові праці в галузі прикладної фізики, виявляючи дискусійні та мало досліджені питання.</p> <p>ПРН 2.8. Здійснювати моніторинг наукових джерел інформації відносно досліджуваної проблеми.</p> <p>ПРН 2.9. Визначати інформаційну цінність джерел шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.</p> <p>ПРН 2.10. Визначати принципи та методи дослідження, використовуючи міждисциплінарні підходи.</p> <p>ПРН 2.11. Готувати запити на отримання фінансування, звітну документацію.</p> <p>Комунікація</p> <p>ПРН 3.1. Вести спілкування в діалоговому режимі з широкою науковою спільнотою та громадськістю в галузі прикладної фізики.</p> <p>ПРН 3.2. Кваліфіковано відображати результати наукових досліджень у наукових статтях у фахових виданнях, вести конструктивний діалог з рецензентами та редакторами.</p> <p>ПРН 3.3. Професійно презентувати результати своїх досліджень на міжнародних наукових конференціях, семінарах, практично використовувати іноземну мову (в першу чергу - англійську) у науковій, інноваційній та педагогічній діяльності.</p> <p>ПРН 3.4. Ефективно працювати в команді, мати навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ПРН 3.5. Уміти використовувати сучасні</p>
--	---

	<p>інформаційні та комунікативні технології при спілкуванні, обміні інформацією, зборі, аналізі, обробці, інтерпретації джерел.</p> <p>Автономія та відповідальність</p> <p>ПРН 4.1. Ініціювати наукові та інноваційні комплексні проекти в галузі прикладної фізики, лідерство та автономність під час їх реалізації.</p> <p>ПРН 4.2. Діяти, дотримуючись принципів соціальної відповідальності, на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ПРН 4.3. Самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень.</p> <p>ПРН 4.4. Приймати обґрунтовані рішення, мотивувати людей та рухатися до спільної мети.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	<p>До викладання навчальних дисциплін на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти допускаються науково-педагогічні працівники з науковими ступенями. Викладання дисциплін англійською мовою проводять науково-педагогічні працівники, що володіють англійською мовою щонайменше на рівні B2.</p> <p>У підготовці фахівців беруть участь такі підрозділи Ужгородського національного університету:</p> <p><i>підрозділи фізичного факультету</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кафедра прикладної фізики; - кафедра фізики напівпровідників; - кафедра квантової електроніки; - кафедра твердотільної електроніки та інформаційної безпеки; - кафедра оптики; - відділення фізики ядра та елементарних частинок кафедри теоретичної фізики. <p><i>інші підрозділи університету</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - кафедра загальної педагогіки та педагогіки вищої школи; - кафедра філософії; - математичний факультет (260619) - факультет іноземної філології. <p>Базова (випускова) кафедра - <u>кафедра прикладної фізики</u>.</p> <p>Кадрове забезпечення освітнього процесу достатнє для забезпечення підготовки фахівців вказаної спеціальності і відповідає Ліцензійним вимогам надання освітніх послуг у сфері вищої освіти.</p>
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	<p>Для забезпечення освітнього процесу використовується навчально-матеріальна база фізичного факультету. Наявне необхідне технічне</p>

	обладнання та засоби обчислювальної техніки.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Для забезпечення ефективного освітнього процесу надається доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Кредитна і ступенева мобільність у споріднених (за галуззю знань, спеціальністю) закладах вищої освіти України на основі двосторонніх або багатосторонніх угод.
Міжнародна кредитна мобільність	Кредитна і ступенева мобільність у споріднених (за галуззю знань, спеціальністю) закордонних закладах вищої освіти в рамках програм міжнародного академічного обміну УжНУ.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів здійснюється на загальних умовах.

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

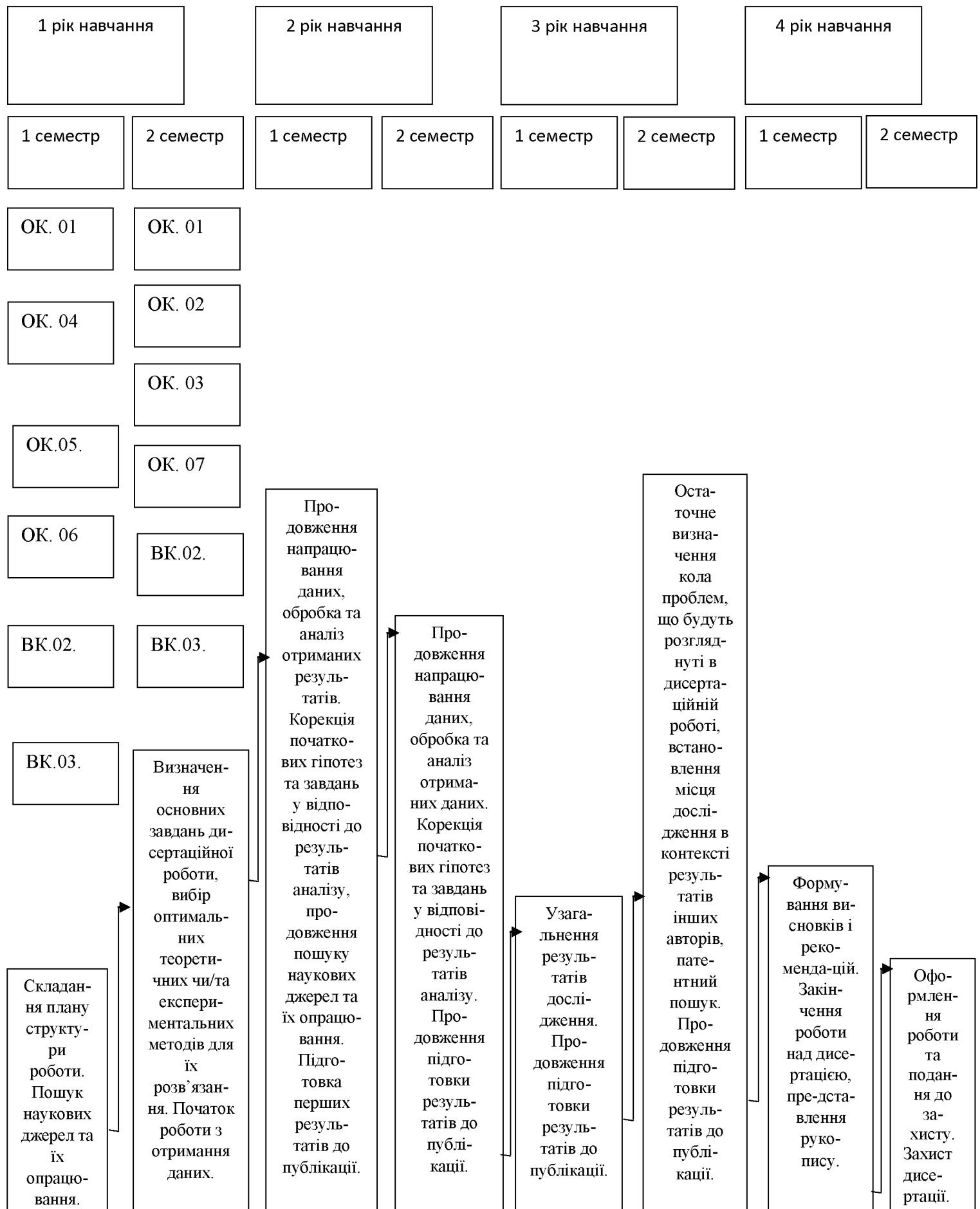
Освітньо-наукова програма включає обов'язкові компоненти (26 кредитів ECTS) та вибіркові компоненти (14 кредитів ECTS).

2.1. Перелік обов'язкових та вибіркових компонент ОНП.

Код н/д	Компоненти освітньої програми	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОНП			
ОК. 01	Іноземна мова для комунікації у науково-педагогічному середовищі	6	Екзамен
ОК. 02	Теорія та методологія класичної та сучасної філософії	4	Залік, екзамен
ОК. 03	Презентація наукових результатів, створення об'єктів інтелектуальної власності та управління науковими проектами	3	Залік
ОК. 04	Інновації в сучасній педагогіці, організація та проведення навчальних занять	3	Залік
ОК. 05	Сучасні інформаційні технології	3	Екзамен
ОК. 06	Комп'ютерне моделювання властивостей наноструктур і композитів	4	Залік
ОК. 07	Асистентська практика	3	Залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		26	
Вибіркові компоненти ОНП			
ВК.02.	<i>(аспірант обирає 1 дисципліну з переліку)</i>	7	Залік, екзамен
ВК.02.01.	Оптика розупорядкованих середовищ		
ВК.02.02.	Новітні методи фізичних досліджень макро- та нанооб'єктів		
ВК.02.03.	Ексімерні та ексіплексні джерела випромінювання: фізика, техніка і застосування		
ВК.02.04.	Емісійна спектроскопія та моделювання густини станів твердих тіл, наноструктурованих матеріалів та нанорозмірних структур		
ВК.02.05.	Волоконна оптика		
ВК.02.06.	Позитронна спектроскопія		
ВК.03.	<i>(аспірант обирає 1 дисципліну з переліку)</i>	7	Залік, екзамен
ВК.03.01.	Методи автоматизації, комп'ютерного керування фізичним експериментом та обробки експериментальних даних		
ВК.03.02.	Фізика і технологія наноматеріалів		
ВК.03.03.	Фізика, техніка і застосування електричних розрядів в газах		
ВК.03.04.	Методи розрахунків та моделювання у фізиці твердого тіла		
ВК.03.05.	Нелінійна оптика		
ВК.03.06.	Ядерна медицина		

Загальний обсяг вибірових компонент:	14	
Загальний обсяг компонент ОНП	40	

СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів освітнього ступеня доктора філософії за спеціальністю 105 Прикладна фізика здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи. Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи.

У результаті успішного захисту дисертаційної роботи здобувачу присуджується науковий ступінь доктора філософії, присвоюється кваліфікація доктора філософії в галузі природничих наук, із спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали і видається диплом встановленого зразка.

5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

[illegible]