

**Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна  
Національної академії наук України**

**Освітньо-наукова програма**

**«ФІЗИКА»**

**спеціальність 104 Фізика та астрономія  
третьій (освітньо-науковий) рівень вищої освіти**

**Затверджено**

**Вченою радою**

**Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна  
Національної академії наук України  
протокол № 5 від «7» липня 2020 року**

## Лист погодження

освітньо-наукова програма рекомендована до впровадження Вченою радою Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна Національної академії наук України

Протокол № 5 від 07.07.2020 року

В.О. директора ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна  
НАН України, Заступник  
Голови Вченої ради, к.ф.-м.н.



М.І. Глушук

Заступник Голови Вченої ради  
ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна  
НАН України, д.ф.-м.н., професор

Г.Є. Гречнев

Вчений секретар Вченої ради  
ФТІНТ імені Б. І. Веркіна НАН України,  
учений секретар, к.ф.-м.н., с.н.с.

О. М. Калиненко

Гарант освітньої програми «Фізика»  
ФТІНТ імені Б. І. Веркіна НАН України  
д.ф.-м.н., професор



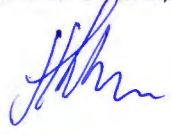

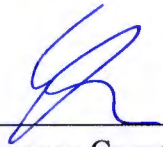

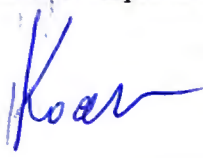
О.В. Долбин


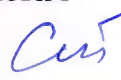

Завідувач аспірантурою  
ФТІНТ імені Б. І. Веркіна НАН України

Л. М. Москаленко

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові	Найменування посади (для сумісників – місце основної роботи, посада)	Науковий ступінь, вчене звання, за якою спеціальністю присвоєно
Керівник робочої групи:		
Долбин Олександр Вітольдович 	Завідувач відділу теплових властивостей і структури твердих тіл та наносистем ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.09 – фізика низьких температур) професор (104 Фізика та астрономія).
Члени робочої групи		
Харченко Микола Федорович 	Завідувач відділу оптичних і магнітних властивостей твердих тіл ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) професор (01.04.07 – фізика твердого тіла), академік НАН України
Гречнев Геннадій Євгенович 	Заступник директора з наукової роботи ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) професор (104 Фізика та астрономія).
Найдюк Юрій Георгійович 	Завідувач відділу мікроконтактної спектроскопії ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) професор (01.04.07 – фізика твердого тіла).
Криве Ілля Валентинович 	Завідувач відділу теоретичної фізики ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.16 – фізика ядра і молекулярних частинок), професор (104 Фізика та астрономія).
Соколов Святослав Сергійович 	Завідувач відділу фізики квантових рідин і кристалів ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.09 – фізика низьких температур) професор (104 Фізика та астрономія).
Косевич Марина Вадимівна 	Провідний науковий співробітник відділу молекулярної біофізики ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України	Доктор фізико - математичних наук (01.04.14 - теплофізика та молекулярна фізика) старший науковий співробітник (01.04.14 - теплофізика та молекулярна фізика).

<p>Соловйов Андрій Львович</p> 	<p>Провідний науковий співробітник відділу молекулярної біофізики ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України</p>	<p>Доктор фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) старший науковий співробітник (01.04.07 – фізика твердого тіла).</p>
<p>Шевченко Сергій Миколайович</p> 	<p>Завідувач відділу надпровідних і мезоскопічних структур ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України</p>	<p>Доктор фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) старший науковий співробітник (01.04.07 – фізика твердого тіла).</p>
<p>Калиненко Олександр Миколайович</p> 	<p>Учений секретар ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України</p>	<p>Кандидат фізико - математичних наук (01.04.07 – фізика твердого тіла) старший науковий співробітник (01.04.07 – фізика твердого тіла).</p>

При розробці проекту Програми враховані вимоги:

1. Тимчасового стандарту вищої освіти Фізико-технічного інституту низьких температур ім. Б.І. Веркіна Національної академії наук України за спеціальністю 104 Фізика та астрономія за третім освітньо-науковим рівнем.
2. Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2015 р. № 1556-VII зі змінами та доповненнями;
3. Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» від 26.11.2015 р. № 848-VIII зі змінами та доповненнями;
4. Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах), затвердженого Постановою Кабінету Міністрів від 23.03.2016 р. № 261.
5. «Положення про організацію освітнього процесу з підготовки здобувачів вищої освіти на третьому рівні вищої освіти у Фізико-технічному інституті низьких температур ім. Б. І. Веркіна Національної академії наук України», затверджене Вченою радою ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України 25.04.2017 р., протокол № 3.

## 1. Профіль освітньої програми «ФІЗИКА» зі спеціальності 104 Фізика та астрономія

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Фізико-технічний інститут низьких температур ім. Б.І. Веркіна Національної академії наук України.
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	Третій, доктор філософії з фізики та астрономії.
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом доктора філософії, одиничний, 40 кредитів ЄКТС освітньої складової освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії, термін підготовки 4 роки, термін освітньої складової освітньо-наукової програми 2 роки.
<b>Офіційна назва програми</b>	Фізика
<b>Наявність акредитації</b>	Немає.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень.
<b>Передумови</b>	Повна вища освіта згідно Переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра. Професійний відбір осіб, що бажають навчатися за програмою, здійснюється за результатами: <ul style="list-style-type: none"> <li>– вступного іспиту із спеціальності (за відповідною спеціалізацією);</li> <li>– додаткового іспиту із спеціальності (за відповідною спеціалізацією – особам, для яких спеціальність за дипломом про повну вищу освіту не відповідає спеціальності цієї програми)</li> <li>– вступного іспиту з іноземної мови;</li> <li>– співбесіди.</li> </ul>
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Термін дії освітньо-наукової програми</b>	4 роки
<b>Інтернет-адреса постійного</b>	<a href="http://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/aspirantura/aspirantura_u_programs.htm">http://ilt.kharkiv.ua/bvi/structure/aspirantura/aspirantura_u_programs.htm</a>

<b>розміщення опису освітньої програми</b>	
--	--

<b>2 - Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми</b>	Підготовка фахівців з фізики конденсованого стану, які на основі фундаментальних теоретичних знань, підкріплених практичними вміннями, навичками та іншими компетентностями, можуть продукувати нові ідеї та розв'язувати комплексні проблеми у галузі фізики та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність, володіють методологією наукової діяльності, здатні ініціювати і здійснювати власні наукові дослідження, результати яких мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення. Досягнення зазначеної мети передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань, професійну діяльність та практичне впровадження отриманих результатів у таких сферах фізики, як фізика низьких температур, фізика твердого тіла, теоретична фізика, магнетизм, надпровідність, нанофізика, теплофізика і молекулярна фізика.
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	Галузь знань: 10 – Природничі науки Спеціальність: 104 – Фізика та астрономія. Програма орієнтована на наступні галузі фізики: фізика низьких температур, фізика твердого тіла, нанофізика, теоретична фізика, магнетизм, надпровідність, теплофізика та молекулярна фізика, надпровідність, фізика молекулярних та рідких кристалів, низькотемпературне матеріалознавство та інші розділи сучасної фізики.
<b>Орієнтація освітньо-наукової програми</b>	Освітньо-наукова, академічна. Програма базується на підґрунті з фундаментальних та прикладних результатів світового рівня в галузі фізики та орієнтована на підготовку фахівців, здатних самостійно отримувати принципово нові знання в галузі фізики та здійснювати пошук шляхів їх втілення у практику з метою якомога швидшого реагування на виклики сьогодення; збереження та підвищення ролі вітчизняної науки як важливого чинника модернізації країни. Освітня складова освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії передбачає такі цикли підготовки, як 1) Цикл загальної підготовки, що орієнтований на гуманітарні, соціально-економічні та загальнонаукові напрями; 2) Цикл професійної підготовки, який включає ряд обов'язкових та вибіркових дисциплін з сучасних напрямів фізики. Наукова складова освітньо-наукової програми передбачає: затвердження теми дослідження та наукового керівника (керівників) аспіранта; складання індивідуального плану наукової роботи аспіранта; проведення власного

	<p>наукового дослідження під керівництвом одного або двох наукових керівників; оприлюднення результатів дослідження у вигляді наукових статей, доповідей та презентацій; оформлення результатів дослідження у вигляді дисертації, яка повинна бути самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання актуального наукового завдання в певній галузі знань або на межі кількох галузей, результати якого становлять оригінальний внесок у суму знань відповідної галузі (галузей) та оприлюднені у відповідних публікаціях.</p>
<p><b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b></p>	<p>Освітня складова програми сфокусована на підготовці професіоналів, які будуть мати необхідні компетенції та дослідницькі навички для здійснення самостійної наукової роботи і викладання спеціальних дисциплін в галузі сучасної фізики конденсованих систем, включаючи фізику низьких температур, фізику твердого тіла, теоретичну фізику, нанофізику, нанобіофізику, наноматеріали та нанотехнології; магнетизм, надпровідність, теплофізику та молекулярну фізику, надпровідність, низькотемпературне матеріалознавство тощо.</p> <p>Ключові слова:  фізика низьких температур, фізика твердого тіла, нанофізика, теоретична фізика, магнетизм, надпровідність, теплофізика та молекулярна фізика, надпровідність, фізична оптика, фізика молекулярних та рідких кристалів, низькотемпературне матеріалознавство, фізика міцності та пластичності</p>
<p><b>Особливості програми</b></p>	<p>Освітньо-наукова програма включає навчальні дисципліни з циклу загальної підготовки та додаткові дисципліни з циклу професійної підготовки, які поглиблюють дослідницькі компетентності та знання спеціальних розділів фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін.</p> <p>Заклад освіти має право у встановленому порядку змінювати окремі навчальні дисципліни освітньої складової освітньо-наукової програми та навчальної програми підготовки аспіранта.</p> <p>Наукова складова освітньо-наукової програми спрямована на організацію та проведення наукових досліджень з пріоритетних напрямів розвитку фундаментальної та прикладної науки.</p> <p>Вибір теми дисертаційного дослідження та догляд за ходом проведення наукової діяльності аспіранта знаходяться під контролем Наукових рад з відповідних проблем та Вченої ради інституту. Наукова складова освітньо-наукової програми оформляється на весь термін навчання у вигляді індивідуального плану наукової роботи аспіранта, який є невід'ємною частиною навчального плану, відповідно до обраної теми наукового дослідження.</p>

<b>4 – Придатність випусників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>Випускники здатні знайти робочі місця у державних та приватних науково-дослідних установах та наукових центрах; вищих навчальних закладах; компаніях та підприємствах, орієнтованих на сучасні низькотемпературні, космічні та нанотехнології, тощо.</p> <p>Згідно з національним класифікатором професій ДК 003:2010 фахівці, які здобули освіту за третім рівнем освітньо-наукової програми «Фізика та астрономія», здатні обіймати такі посади:</p> <p>1237 Керівники науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники;</p> <p>1229.4 Керівники підрозділів у сфері освіти та виробничого навчання;</p> <p>1237.2 Начальники (завідувачі) науково-дослідних підрозділів та підрозділів з науково-технічної підготовки виробництва та інші керівники;</p> <p>1238 Керівники проектів та програм;</p> <p>2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії;</p> <p>2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія);</p> <p>2111.2 фізики та астрономи;</p> <p>2310.1 Доцент;</p> <p>2310.1 Професор кафедри;</p> <p>2310.2 Викладач вищого навчального закладу.</p> <p>тощо</p>
<b>Подальше навчання</b>	<p>Виконання наукової програми четвертого (наукового) рівня вищої освіти для здобуття ступеня вищої освіти доктор наук, що передбачає набуття найвищих компетентностей у галузі розроблення і впровадження методології дослідницької роботи, проведення оригінальних досліджень, отримання наукових результатів, які забезпечують розв'язання важливої теоретичної або прикладної проблеми, мають загальнонаціональне або світове значення та опубліковані в наукових виданнях.</p>
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	<p>Загальний стиль навчання є проблемно-орієнтованим. Лекційні заняття поєднуються з практичними та семінарськими заняттями. Передбачена самостійна робота на основі монографій, підручників, навчальних посібників, оригінальних статей та тез доповідей в наукових журналах.</p> <p>Останні два роки навчання відведено виключно під наукову роботу та підготовку дисертаційної роботи.</p>
<b>Оцінювання</b>	<p>Система оцінювання здобувача ступеня доктора філософії складається з поточного, проміжного та підсумкового оцінювання.</p> <p>Поточне оцінювання відбувається у вигляді заліків та іспитів /екзаменів/ за дисциплінами відповідно до навчального плану.</p>



	<p>Підсумковому оцінюванню передують щорічне (проміжне) оцінювання аспіранта за результатами виконання індивідуального плану.</p> <p>Документами, що підтверджують результати поточного та проміжного оцінювання аспіранта, є його річні звіти на проблемній раді, надруковані рукописи дисертації чи її окремих розділів, копії наукових публікацій та інших документів про наукові здобутки (зокрема, охоронних документів на інтелектуальну власність).</p> <p>Підсумкове оцінювання здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії здійснюється разовою спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації. Здобувач ступеня доктора філософії має право на вибір спеціалізованої вченої ради.</p>
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності у сфері фізики, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики, оволодіння методологією наукової діяльності, практичне впровадження отриманих результатів.
<b>Загальні компетентності</b>	<p>ЗК-1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;</p> <p>ЗК-2 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні;</p> <p>ЗК-3 Здатність спілкуватися іноземною мовою;</p> <p>ЗК-4 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій ;</p> <p>ЗК-5 Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації;</p> <p>ЗК-6 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня;</p> <p>ЗК-7 Здатність працювати в міжнародному контексті та автономно;</p> <p>ЗК-8 Здатність бути критичним і самокритичним;</p> <p>ЗК-9 Здатність до практичного застосування знань;</p> <p>ЗК-10 Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми;</p> <p>ЗК-11 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК-12 Здатність до наукового мислення, зокрема володіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями, спрямованими на формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.</p> <p>ЗК-13 Здатність дотримуватись морально-етичних правил поведінки, а також академічної доброчесності, характерних для учасників академічного середовища.</p>

<p><b>Фахові компетентності</b></p>	<p>ФК-1 Концептуальні та методологічні знання щодо історії розвитку та сучасного стану наукових досліджень з основних напрямів фізики.</p> <p>ФК-2 Поглибленні спеціалізовані знання з того напрямку сучасної фізики, який був обраний для проведення власного наукового дослідження, та розуміння сучасних фізичних теорій і методів, спроможність до їхнього аналізу та ефективного застосування в практиці наукової та науково-педагогічної діяльності і проведенні досліджень.</p> <p>ФК-3 Знання і розуміння основ методології планування і організації наукових досліджень у галузі фізики.</p> <p>ФК-4 Здатність виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у фізиці і дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з фізики та суміжних галузей.</p> <p>ФК-5 Знання і розуміння основ методології написання пропозицій на фінансування інноваційних комплексних проектів та управління ними. Здатність реалізовувати інноваційні комплексні проекти в сфері фізики та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.</p> <p>ФК-6 Здатність самовдосконалюватися, презентувати результати досліджень фахівцям і нефахівцям.</p> <p>ФК-7 Здатність до формулювання наукових задач та планування стратегій їхнього розв'язання з можливістю інтеграції знань з різних наукових сфер та застосуванням системного підходу в практичній діяльності.</p> <p>ФК-8 Знання міжнародних вимог до підготовки наукових публікацій та методології написання статей і вибору наукових журналів, в яких доцільно публікувати результати наукових досліджень.</p> <p>ФК-9 Здатність представляти та обговорювати результати своєї наукової роботи іноземною мовою в усній та в письмовій формі, а також повне розуміння іншомовних наукових текстів із фізики.</p> <p>ФК-10 Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі узагальнення власних експериментальних або теоретичних досліджень з фізики.</p> <p>ФК-11 Здатність інтегрувати знання з інших дисциплін, застосовувати системний підхід та враховувати комплексні аспекти при розв'язанні проблемних завдань та проведенні наукових досліджень.</p> <p>ФК-12 Знати та вміти застосовувати фундаментальні знання з фізики конденсованого стану для аналізу явищ та процесів, які відбуваються в твердих тілах і рідинах, знати основні закономірності утворення структури твердих тіл та взаємозв'язок структури з фізичними властивостями твердих тіл, вміти використовувати основні принципи сучасної фізики конденсованого стану до виконання конкретних науково-дослідних робіт зі спеціальності.</p> <p>ФК-13 Знати основи чисельного моделювання, обчислювальних методів, підходів і систем та вміти їх</p>
-------------------------------------	---

	<p>застосовувати в наукових експериментах, при моделюванні фізичних процесів, розрахунках та обробці даних. Вміти обґрунтовано вирішувати фізичні задачі в рамках своєї спеціальності, використовуючи знання з математики і теоретичної фізики, використовувати пакети чисельної обробки експериментальних даних, пакети фізичного та математичного моделювання.</p> <p>ФК-14 Знати основні поняття теорії електронних і фононних спектрів твердих тіл і експериментальних методів їх дослідження, положення квантової теорії і статистичної фізики кристалічних систем та вміти проводити аналіз різноманітних властивостей твердих тіл на основі електронних та фононних спектрів кристалів.</p> <p>ФК-15 Знати сучасні підходи, моделі та методи теоретичного дослідження конденсованих середовищ (в першу чергу – в твердих тіл) і явищ, пов'язаних зі складною структурою цих середовищ. Вміти вирішувати конкретні задачі теоретичної і експериментальної фізики з використанням сучасних підходів, моделей та методів теоретичного дослідження.</p> <p>ФК-16 Знати основні ефекти і закони як класичної низькотемпературної, так і високотемпературної надпровідності, методи дослідження надпровідників і надпровідних структур та вміти застосовувати їх практично у науці, техніці і промисловості.</p> <p>ФК-17 ФК 6. Знати сучасний стан фізики магнітних явищ, зокрема при низьких температурах, сучасні методи експериментального дослідження магнітних систем, теоретичного опису квантових явищ фізики магнетизму та проблеми і перспективи розвитку фізики низькотемпературного магнетизму, основи побудови магнітних систем і експериментального устаткування; наукові принципи створення функціональних магнітних матеріалів та їх практичного застосування. Вміти аналітично описати властивості основних класів магнетиків а також експериментально визначити належність речовини до певного магнітного класу</p> <p>ФК-18 Знати основні напрями досліджень і розробок в області низьких температур, сучасні методи отримання низьких і наднизьких температур, а також методи експериментального дослідження і аналізу властивостей низькотемпературних систем і явищ, термодинамічні основи охолодження та зрідження реальних газів, фізичні властивості кріогенних рідин та особливості роботи з ними, властивості речовин при низьких температурах та основні методи їх дослідження, методи та елементи низькотемпературної термометрії. Вміти обґрунтовано вирішувати фізичні задачі в рамках своєї спеціальності, використовуючи різнобічні міждисциплінарні знання з фізики низьких температур.</p> <p>ФК-19 Знати сучасний стан фізики мезо- та наноскопічних систем і наноструктур, сучасні методи їх отримання і експериментального дослідження, а також проблеми і</p>
--	---

	<p>перспективи розвитку фізики наноструктур і нанотехнологій, вміти обґрунтовано вирішувати фізичні задачі в рамках своєї спеціальності, використовуючи міждисциплінарні знання з нанотехнологій і наноматеріалів</p> <p>ФК-20 Знати молекулярну будову речовини та природу фізичних процесів на молекулярному рівні, зокрема, на рівні окремих молекул, сучасні актуальні напрями фундаментальних досліджень в області молекулярної фізики, молекулярної біофізики, нанофізики та нанобіофізики. Знати та вміти використовувати сучасні методи дослідження структури, маси, енергії та інших характеристик ізольованих молекул і їх міжмолекулярних взаємодій при самостійному виконанні конкретних науково-дослідницьких робіт.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
Знання (Зн.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) здобуття поглиблених знань і розумінь в фізиці та споріднених областях, включаючи методики проведення експериментів та/або теоретичних наукових досліджень (ПРН-1.1);</li> <li>2) здатність продемонструвати поглиблені знання у вибраній спеціалізації (ПРН-1.2);</li> <li>3) здатність ясно та ефективно описувати результати наукової роботи (ПРН-1.3);</li> <li>4) здатність вести спеціалізовані наукові семінари та публікувати наукові статті в вітчизняних та закордонних наукових журналах (ПРН-1.4);</li> <li>5) здатність робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, он-лайн ресурси (ПРН-1.5);</li> <li>6) здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі індивідуальних досліджень (ПРН-1.6);</li> <li>5) досягнення відповідних знань, розумінь та здатностей використання методів аналізу даних та статистики на найбільш сучасному рівні (ПРН-1.7).</li> </ol>
Уміння (Ум.)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) здійснювати пошук, аналізувати і критично оцінювати інформацію з різних джерел (ПРН-2.1);</li> <li>2) самостійно планувати та виконувати експерименти, оцінювати отримані результати (ПРН-2.2);</li> <li>3) обирати методи і моделювати явища та процеси різної складності при вирішенні фізичних задач з урахуванням спеціалізації в конкретних галузях фізики конденсованого стану (ПРН-2.3);</li> <li>4) поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціалізації з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів (ПРН-2.4);</li> <li>5) застосовувати знання і розуміння для розв'язування задач синтезу та аналізу елементів та систем, характерних обраній спеціалізації (ПРН-2.5);</li> <li>6) ефективно працювати як індивідуально, так і у складі</li> </ol>

	<p>команди (ПРН-2.6);</p> <p>7) застосовувати системний підхід, інтегруючи знання з інших дисциплін та враховуючи нетехнічні аспекти, під час розв'язання науково-дослідних завдань з обраної спеціалізації та проведення досліджень (ПРН-2.7);</p> <p>8) аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованої задачі, критично оцінювати отримані результати та захищати прийняті рішення (ПРН-2.8);</p> <p>9) підготувати запит на отримання фінансування, звітну документацію (ПРН-2.9).</p> <p>10) формулювати науково і технічно значиму проблематику, володіти різними формами її публічної презентації (он-лайн презентації, публічні лекції, науково-популярні тексти тощо) (ПРН-2.10).</p>
Комунікація (Ком.)	<p>1) ефективно спілкуватись на професійному та соціальному рівнях, включаючи усну та письмову комунікацію іноземною мовою (ПРН-3.1);</p> <p>2) кваліфіковано представляти та обговорювати отримані результати та здійснювати трансфер набутих знань (ПРН-3.2).</p>
Автономія і відповідальність (АіВ)	<p>1) здатність адаптуватись до нових умов та самостійно приймати рішення (ПРН-4.1);</p> <p>2) здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань (ПРН-4.2);</p> <p>3) здатність відповідально ставитись до виконуваної роботи та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики (ПРН-4.3);</p> <p>4) здатність самовдосконалюватися, нести відповідальність за новизну наукових досліджень та прийняття експертних рішень (ПРН-4.4);</p> <p>5) здатність демонструвати розуміння засад охорони праці, електробезпеки та їх застосування (ПРН-4.5).</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	<p>Усі наукові та науково-педагогічні працівники, які задіяні для викладання навчальних дисциплін, передбачених освітньою складовою освітньо-наукової програми, є штатними співробітниками ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України або Центру наукових досліджень та викладання іноземних мов НАН України та Центру гуманітарної освіти НАН України. Вони мають наукові ступені і вчені звання та підтверджений рівень наукової і професійної активності, визначений Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності.</p>
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<p>Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України та унікальне експериментальне устаткування та обладнання, серед якого:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплекс для фізичних досліджень при наднизьких</li> </ul>

	<p>температурах, який становить національне надбання України (Постанова КМ України від 19.12.2001 р. № 1709) і забезпечує наднизькі температури (рівня 1 мК) в Україні, що дає змогу розвивати сучасну фізику квантових кристалів і рідин.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Комплекс для вимірювання теплового розширення твердих наноструктурних матеріалів та криокристалів при низьких та наднизьких температурах (розпорядженням Президії НАН України від 01.06.2016 № 336 рекомендований до присвоєння статусу національного надбання України).</li> <li>– SQUID-магнітометр власної розробки для вимірювання магнітної сприйнятливості та намагніченості твердих тіл в магнітних полях до 50 кЕ при температурах 4.2 ÷ 320 К з можливістю дослідження впливу одновісного тиску;</li> <li>– Багатофункціональні дослідницькі комплекси на основі мікроконтактних спектрометрів, які призначені для розв’язання прикладних і фундаментальних задач в атомній і молекулярній фізиці, хімії, молекулярній біології, фізиці твердого тіла, ядерній фізиці, фізиці плазми та астрофізиці.</li> <li>– Комплекс низькотемпературної лазерної скануючої мікроскопії;</li> <li>– Установки з дослідження активної пластичної деформації та повзучості до температур 0,45 К;</li> <li>– Центр колективного користування «СКВІД-магнітометр MPMS-XL5» призначений для дослідження магнітних властивостей матеріалів з малими величинами магнітного моменту і вимірювання магнітних характеристик зразків з малими величинами магнітного моменту.</li> <li>– Установа з отримання зрідженого гелію, який забезпечує проведення низькотемпературних експериментів (за звітний період вироблено близько 30 000 л).</li> </ul>
<p><b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b></p>	<p>ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України цілеспрямовано реалізує стратегію інтеграції у цифрове суспільство та підтримує власний сервер; створена і надійно функціонує волоконно-оптична локальна комп'ютерна мережа (близько 400 комп'ютерів). На високому рівні ведеться технічне супроводження інформаційних веб-ресурсів та підтримка в актуальному стані наявних web-ресурсів, серед яких сайт Інституту (<a href="http://www.ilt.kharkov.ua">www.ilt.kharkov.ua</a>), бази «Електронна версія журналу «Фізика низьких температур» - електронний архів за 1975 – 2019 р.; «Електронна версія «Журналу математичної фізики, аналізу, геометрії» - електронний архів за 1994 – 2019 р.; облік публікацій «BRIEF»; «Електронний каталог бібліотеки ФТІНТ НАН України» (понад 221000 бібліографічних описів).</p> <p>Через власну локальну мережу Інститут надає доступ до провідних закордонних видань в галузі природничих і, зокрема, фізико-математичних наук та міжнародних наукометричних баз. Вхід до мережі можливий як зі стаціонарних комп'ютерів, так і шляхом використання технології WiFi в учбових аудиторіях.</p>

<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх угод про академічну мобільність для навчання та проведення досліджень між ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України та закладами вищої освіти і науковими установами м. Харкова та України. Кредити, отримані в інших університетах України, можуть перезараховуватися відповідно до угод та довідки про академічну мобільність.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	ФТІНТ ім. Б.І. Веркіна НАН України бере активну участь у міжнародній науковій співпраці: регулярний науковий обмін ведеться з такими науковими центрами, як Університет Відня (Австрія), Лабораторія Резерфорда-Еплтона (Велика Британія), Технічний університет Мюнхену (Німеччина), Університет Дуйсбург-Ессену (Німеччина), Технічний університетом Льменау (Німеччина), Технічним університет Брауншвейга (Німеччина), Технічний інститут Карлсруе (Німеччина), Інститут фундаментальних наук (Південа Корея), Інститутом низьких температур і структурних досліджень (Польща), Університет Авейру (Португалія), Гетеборзький університет (Швеція), Інститут фізичних та хімічних досліджень /RIKEN/ (Японія) тощо. Особлива увага приділяється розвитку спеціальних програм для молодих науковців та аспірантів. Укладені взаємні угоди про наукове стажування та академічну мобільність з ІНТСД ПАН (Вроцлав, Польща), та спільної аспірантури з Університетом Париж-Схід (Марн ла Вале, Франція), Університетом Відня (Відень, Австрія). Кредити, отримані в інших університетах, можуть перезараховуватися відповідно до угод та довідок про академічну мобільність.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Навчання іноземних аспірантів проводиться на загальних умовах.

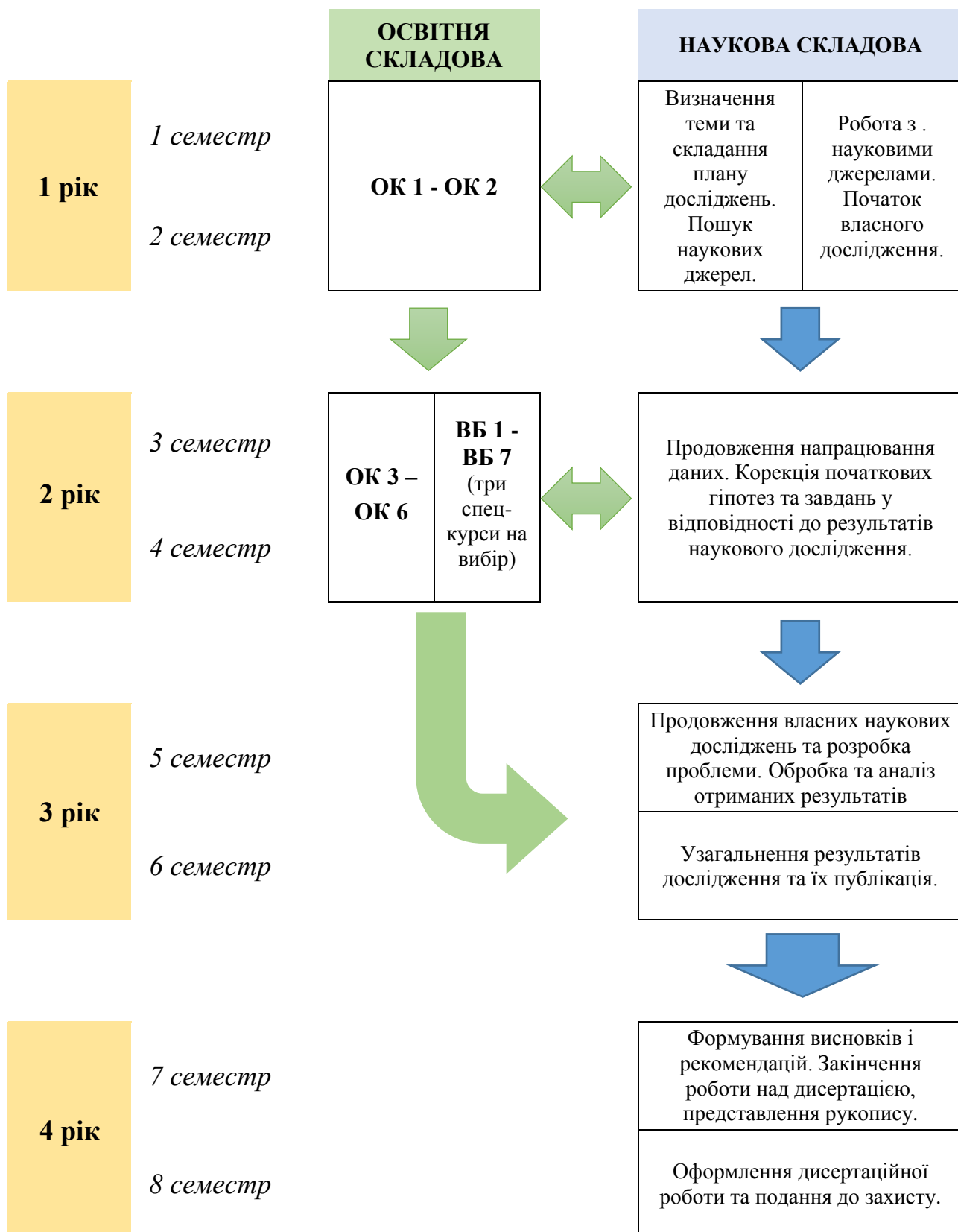
## 1. Перелік компонент освітньо-професійної /наукової програми та їх логічна послідовність

### 2.1 Перелік компонент ОП

од н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОНП</b>			
ОК 1.	Філософія науки та культури.	6	іспит/екзамен/
ОК 2.	Іноземна мова для аспірантів.	8	іспит/екзамен/
ОК 3.	Підготовка наукових публікацій та презентація результатів досліджень.	4	залік
ОК 4.	Планування, організація і проведення наукових досліджень, підготовка та управління науковими проектами	4	залік
ОК 5.	Актуальні проблеми сучасної фізики конденсованого стану.	2	залік
ОК 6.	Сучасні чисельні методи в теоретичній та експериментальній фізиці конденсованого стану.	4	іспит/екзамен/
<b>Загальний обсяг обов'язкових дисциплін</b>		<b>28</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОНП*</b>			
<i>Вибірковий блок</i>			
ВБ 1.	Спектроскопічні методи дослідження твердих тіл.	4	іспит/екзамен/
ВБ 2.	Сучасні проблеми теоретичної фізики конденсованого стану.	4	іспит/екзамен/
ВБ 3.	Сучасна фізика надпровідності: прикладні аспекти, теорія та експеримент.	4	іспит/екзамен/
ВБ 4.	Актуальні проблеми фізики низькотемпературного магнетизму.	4	іспит/екзамен/
ВБ 5.	Сучасна фізика низьких температур.	4	іспит/екзамен/
ВБ 6.	Нанофізика та мезоскопіка.	4	іспит/екзамен/
ВБ 7.	Молекулярна фізика: актуальні проблеми та нові підходи	4	іспит/екзамен/
<b>Загальний обсяг вибіркових дисциплін (*аспірант обирає навчальні дисципліни)</b>		<b>12</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>40</b>	



## 2.2 Структурно-логічна схема ОП



### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Система атестації здобувача ступеня доктора філософії складається з поточної, та підсумкової атестації.

Метою поточної атестації є контроль за виконанням індивідуального плану аспіранта за освітньою та науковою складовими. Атестація освітньої складової відбувається у вигляді заліків та іспитів /екзаменів/ за дисциплінами відповідно до навчального плану, а наукової складової – на основі рішення Наукової ради з відповідної проблеми. Документами, що підтверджують поточну атестацію, є річний звіт на семінарах відповідного наукового відділу та засіданнях Наукової ради з відповідної проблеми, друкований варіант дисертації чи її окремих розділів, копії публікацій та інших документів про наукові здобутки (зокрема, охоронних документів на інтелектуальну власність), документи про виконання навчальної складової освітньо-наукової програми.

Метою підсумкової атестації є встановлення відповідності рівня освітньо-наукової підготовки випускників аспірантури вимогам Освітньо-наукової програми доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія». Підсумкова атестація здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня підготовки доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія» здійснюється постійно діючою або спеціалізованою вченою радою, утвореною для проведення разового захисту, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації та завершується видачею документу державного зразка про присудження йому наукового ступеня доктор філософії та додатку, що є невід'ємною частиною диплому. Здобувач наукового ступеня доктора філософії має право на вибір спеціалізованої вченої ради.

**4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ВБ 1	ВБ 2	ВБ 3	ВБ 4	ВБ 5	ВБ 6	ВБ 7
ЗК 1	+		+		+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3		+	+	+		+							
ЗК 4			+	+		+							
ЗК 5		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 6	+	+	+	+									
ЗК 7		+	+	+	+	+							
ЗК 8	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 10				+			+	+	+	+	+	+	+
ЗК 11	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 12	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 13	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 1					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 3	+		+	+	+								
ФК 4		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 5		+	+	+									
ФК 6			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 7		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 8		+	+	+	+								
ФК 9		+	+	+	+								
ФК 10			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 11	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 12					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 13					+	+		+					
ФК 14					+		+	+		+			+
ФК 15					+	+	+	+					
ФК 16					+				+		+	+	
ФК 17					+		+			+			
ФК 18					+		+		+		+		
ФК 19					+				+	+		+	+
ФК 20					+		+					+	+

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

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ВБ 1	ВБ 2	ВБ 3	ВБ 4	ВБ 5	ВБ 6	ВБ 7
ПРН-1.1	+				+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.2		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.3	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.4		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.5		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.6				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-1.7			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.1	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.2			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.3					+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.4	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.5	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.6				+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.7	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.9		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН-2.10	+		+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН-3.1		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН-3.2		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+
ПРН-4.1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-4.2				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН-4.3	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-4.4				+	+		+	+	+	+	+	+	+
ПРН-4.5				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+