

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор



Володимир БУГРОВ

01 2025 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«КОМП'ЮТЕРНА ФІЗИКА»

Рівень вищої освіти: перший

на здобуття освітнього ступеню: бакалавр

спеціальність: E5 «Фізика та астрономія»

галузь знань: E Природничі науки, математика та статистика

форма навчання: денна

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «02» 12 2024 р.
протокол № 4

Введено в дію наказом ректора
від «07» 01 2025 за №05-32

Київ 2025 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми
«Комп'ютерна фізика»

1.1 Науково-методична рада: протокол № _____ від «__» _____ 2024 р.

_____ (особливі умови, за наявності)
Голова науково-методичної ради _____ (Андрій ГОЖИК) «23» 12 2024 р.

2.1 Планово-фінансовий відділ:

_____ (особливі умови, за наявності)
Начальник відділу _____ (Ірина ДЬОЛОГ) «__» _____ 2024 р.

2.2 Навчально-методичний відділ:

_____ (особливі умови, за наявності)
Керівник відділу _____ (Андрій ПИЖИК) «__» _____ 2024 р.

2.3. Відділ забезпечення якості освіти:

_____ (особливі умови, за наявності)
Керівник відділу _____ (Дарія ЩЕГЛЮК) «__» _____ 2024 р.

4.1. Вчена рада фізичного факультету

Протокол № 18 від «10» червня 2024 р. _____ (особливі умови, за наявності)

Голова Вченої ради _____ (Микола МАКАРЕЦЬ) «__» _____ 2024 р.

4.2 Науково-методична комісія фізичного факультету

Протокол № 8 від «07» червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії _____ (Олег ОЛІХ) «__» _____ 2024 р.

Розробники:

1. Керівник проєктної групи; Олена ПАВЛЕНКО, професор, доктор фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 2024 р.

Члени проєктної групи:

2. Андрій МОМОТ, професор, доктор фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 2024 р.

3. Андрій ЛЕСЮК, асистент, кандидат фізико-математичних наук _____ «__» _____ 2024 р.

4. Микола КУЛІШ, завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор, член-кореспондент НАН України _____ «__» _____ 2024 р.

5. Оксана ДМИТРЕНКО, професор, доктор фізико-математичних наук, професор _____ «__» _____ 2024 р.

6. Ірина ДОРОШЕНКО, асистент, доктор фізико-математичних наук, старший науковий співробітник _____ «__» _____ 2024 р.

7. Андрій МІСЮРА, асистент, доктор філософії _____ «__» _____ 2024 р.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А. Відгуки кафедр:

кафедра оптики фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор

Сергій КОНДРАТЕНКО,

кафедра фізики металів фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка, завідувач кафедри, кандидат фізико-математичних наук, доцент

Василь КУРИЛЮК.

Відгуки загальноуніверситетських підрозділів:

кафедра математичної інформатики факультету комп'ютерних наук та кібернетики, академік відділення інформатики НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри

Анатолій АНІСІМОВ,

кафедра обчислювальної математики факультету комп'ютерних наук та кібернетики, член-кореспондент НАН України Відділення інформатики НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри Сергій ЛЯШКО,

кафедра комп'ютерної інженерії факультету радіофізики, електроніки, комп'ютерних систем, завідувач кафедри, начальник Інформаційно-обчислювального центру, кандидат фізико-математичних наук Юрій БОЙКО.

Б. Рецензії представників академічної спільноти:

директор Інституту теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова Національної Академії Наук України, доктор фізико-математичних наук Сергій ПЕРЕПЕЛИЦЯ,

директор Інституту металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної Академії Наук України, член-кореспондент НАН України, професор, доктор фізико-математичних наук,

Валентин ТАТАРЕНКО,

директор Інституту фізики НАН України, академік НАН України, доктор фізико-математичних наук Михайло БОНДАР.

Б. Відгуки представників професійних асоціацій:

президент професійної громадської організації «Українська асоціація медичних фізиків»

Руслан ЗЕЛІНСЬКИЙ.

В. Відгуки представників ринку праці:

заступник директора з наукової роботи академік НАНУ, професор, доктор біологічних наук Сергій КОСТЕРІН,

заступник директора Інституту металофізики ім. Г.В.Курдюмова НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор Вячеслав ЛІЗУНОВ,

директор Інституту теоретичної фізики ім. М. М. Боголюбова Національної

академії наук України, доктор фізико-математичних наук Сергій ПЕРЕПЕЛИЦЯ,

директор Інституту металофізики ім. Г. В. Курдюмова Національної Академії Наук України, член-кореспондент НАН України, професор, доктор фізико-математичних наук,

Валентин ТАТАРЕНКО,

освітній менеджер компанії з розробки програмного забезпечення SoftServe Максим ХУДОЛІЙ.

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади (для сумісників — місце основної роботи, найменування посади)	Найменування закладу, який закінчив викладач (рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту)	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково - педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову та професійну діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
Павленко Олена Леонідівна	Професор кафедри фізики функціональних матеріалів	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2007, магістр фізики, викладач	Доктор фіз.-мат. наук за спеціальністю теплофізика та молекулярна фізика, біофізика, ДД № 011724 від 29.06.2021, тема дисертації "Фізичні властивості та механізми міжмолекулярної взаємодії у π -спряжених наносистемах", вчене звання – доцент кафедри фізики функціональних матеріалів, АД №000017 від 13 грудня 2016 року.	16	Основні напрями наукової діяльності: електронна будова та властивості нанокompозити на основі вуглецевих наноструктур та π -спряжених систем. Має понад 50 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, учасник понад 40 міжнародних конференцій, керівництво студентськими науковими роботами. Вибрані публікації: Статті у наукових фахових виданнях: 1. Nychyporenko O. S. et al. Shape and location of multiple charge carriers in linear π -electron systems //International Journal of Quantum Chemistry. – 2014. – Т. 114. – №. 6. – С. 416-428. 2. Popruzhko V. M. et al. Electrical and optical properties of polyamide 6 nanocomposites with multi-walled carbon nanotubes //Journal of Molecular Liquids. – 2023. – Т. 390. – С. 123152. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=56962760300	Довідка про стажування в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова в обсязі 3 кредитів ECTS в період 01.03.2021р.- 31.03.2021р, № 61-316 від 20.05.2021 р Сертифікат про підвищення кваліфікації з медичної фізики ААМР, UAMP 2024р. Сертифікат про підвищення кваліфікації, DESY, 2024р. Учасник заходу МАГАТЕ з розвитку освітніх програм з медичної фізики, листопад 2024 р.
Члени проектної групи						
Момот Андрій Іванович	Професор кафедри фізики функціональних	Київський національний університет імені	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 –	20 років	Фахівець в області фізики плазми. Має 60 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, 40 тез	Київський національний університет імені

	матеріалів	Тараса Шевченка, 2003, спеціальність «Фізика», магістр фізики, викладач	теоретична фізика ДД № 009776 від 26.02.2020, тема дисертації «Ефективні взаємодії та флуктуації у запорошеній слабоіонізованій плазмі», доцент кафедри фізики функціональних матеріалів, АД 12ДЦ № 037270 від 17.01.2014		доповідей на міжнародних конференціях, 7 навчально-методичних публікації, 3 монографії, керівництво студентськими науковими роботами. Основні публікації: 1. Азаренков М.О., Загородній А.Г., Денисенко І.Б., Момот А.І. Моделювання процесів у запорошеній газорозрядній плазмі. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2021. – 244 с. 2. Загородній А.Г., Момот А.І. Вступ до кінетичної теорії плазми. – К.: Наукова думка. – 2015. – 445 с. 3. Момот А.І., Оліх О.Я. Математичне моделювання: методичні вказівки до практичних робіт. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет». – 2011. – 72 с. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authoredId=8345054700&origin=recordpage	Тараса Шевченка, сертифікат від 25.01.2021 курс підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів. Київський університет імені Бориса Грінченка, сертифікат СПК №3472 від 27.03.2021, навчальний модуль «Консультаційно-методичний та оцінювальний супровід інтелектуальних змагань із навчальних предметів «Ерудит-2021». Київський університет імені Бориса Грінченка, сертифікат № 2022 - 11358 від 20.05.2022, «Професійно орієнтований курс для вчителів фізики та астрономії».
Лесюк Андрій Іванович	Асистент кафедри фізики функціональних матеріалів	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, спеціальність «Фізика», кваліфікація магістра фізики, наукового співробітника (фізика),	Кандидат фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика, тема дисертації «Орієнтаційні явища у комірці рідкого кристалу з модульованою поверхнею і керованою	5	Фахівець у галузі фізики рідких кристалів, молекулярного моделювання. Опубліковано 21 наукова стаття та 2 розділи монографій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях. Навч.-метод. публікацій - 3. Основні публікації: 1. Yakovkin, I., Lesiuk, A., Ledney, M., &	1. Сертифікат про складення кваліфікаційного екзамену та здобуття рівня мовної компетентності B2 з англійської мови, виданий Центром

		викладача вищого навчального закладу, диплом KB №47615899 від 30.06.2014 р.	легкою віссю», диплом ДК №049148 від 28.10.2018 р.		Reshetnyak, V. (2022). Director orientational instability in a planar flexoelectric nematic cell with easy axis gliding. Journal of Molecular Liquids, 363, 119888. 2. Ledney, M. F., Tarnavskyy, O. S., Lesiuk, A. I., & Reshetnyak, V. Y. (2017). Modelling of director equilibrium states in a nematic cell with relief surface. Liquid Crystals, 44(2), 312-321. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorig=57190050354&origin=recordpage	іноземних мов КНУ ім. Тараса Шевченка в 2019 році, №4096. 2. Довідка про стажування в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова в обсязі 3 кредитів ECTS в період 01.03.2021р.- 31.03.2021р, № 61-316 від 20.05.2021 р. 3. Сертифікат KNU Teach Week виданий 01.03.2021 р. про успішне завершення курсу підв.кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів, 1 кред. ECTS. 4. Сертифікат про проходження навчання за програмою підвищення кваліфікації «Етико-психологічне забезпечення реалізації куратором ЗВО завдань освітньо-професійної соціалізації та патріотичного виховання студентів», 10.01.2024 р.- 22.01.2024 р. в обсязі 1 кредит ECTS, номер сертифікату KU 02070944/000092-24 від 22.01.2024 р.
Куліш Микола Полікарпович	Завідувач кафедри фізики функціональних матеріалів	Київський орден Леніна державний університет ім. Т.Г.Шевченка по спеціальності	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.07 фізика твердого тіла., тема дисертації «Будова і	56	Має значний досвід у дослідженні властивостей твердих тіл, зокрема, кристалічної структури. біомолекул за допомогою методів оптичної спектроскопії.	

		фізика, фізик з спеціалізації рентгенометалофізика ; диплом Ц№958159 від 28 червня 1967р.;	природа ближнього порядку в бінарних твердих розчинах», ДД№000458 від 31 березня 1993р. 1995р. - професор кафедри ПР АР№000282.		Член-кореспондент НАН України. Лауреат державної премії України в галузі науки і техніки (2002 р.). Куліш М.П. є науковим керівником багатьох бюджетних науково-дослідних проектів, був науковим керівником та виконавцем 5 позабюджетних тем. 1. Holovko O. et al. Mechanisms of heteroassociation in aqueous solutions of BSA with curcumin //Journal of Molecular Liquids. – 2024. – Т. 415. – С. 126364. 2. Popruzhko V. M. et al. Electrical and optical properties of polyamide 6 nanocomposites with multi-walled carbon nanotubes //Journal of Molecular Liquids. – 2023. – Т. 390. – С. 123152. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7007142326	
Дмитренко Оксана Петрівна	Професор кафедри фізики функціональних матеріалів	Київський державний університет імені Т.Г. Шевченка, спеціальність «Фізика» викладач; диплом ПВ № 768692, 25 червня 1988 р.;	Доктор фізико-математичних наук за спеціальностями 01.04.07 – фізика твердого тіла, тема дисертації «Радіаційно-стимульовані перетворення у вуглецевих наноструктурах та нанокompозитах», диплом ДД № 005739 від 1 липня 2016р. АД 12ДЦ №017113 від 21.06.2007	29	Основні напрями наукової діяльності: електронна будова та властивості нанокompозити на основі вуглецевих наноструктур та π -спряжених систем. Має 116 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях, учасник понад 100 міжнародних конференціях, керівництво студентськими та аспірантськими науковими роботами. 1. Popruzhko V. M. et al. Electrical and optical properties of polyamide 6 nanocomposites with multi-walled carbon nanotubes //Journal of Molecular Liquids. – 2023. – Т. 390. – С. 123152. 2. Shape and Location of Multiple Charge Carriers in Linear π -Electron Systems / O. S. Nychyporenko, Pavlenko O.L., Kulish M.P., International Journal of Quantum Chemistry, 2014, 114, p.416-428. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507058609	Довідка про стажування в Інституті металофізики ім. Г.В. Курдюмова в обсязі 3 кредитів ECTS в період 01.03.2021р.- 31.03.2021р, № 61-316 від 20.05.2021 р, Сертифікат про підвищення кваліфікації Технічний університет м. Лодзь, Польща

<p>Дорошенко Ірина Юрїївна</p>	<p>Асистент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, магістр фізики, викладач, диплом КВ №16952830, 25 червня 2001 р.;</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.14–теплофізика та молекулярна фізика, тема дисертації «Нанорозмірні кластери у воднево-зв'язаних молекулярних рідинах», диплом ДД № 004882 від 29.09.15 р.; вчене звання – старший дослідник зі спеціальності 104 «Фізика та астрономія», атестат АС №000103 від 05 липня 2018 р.</p>	<p>20</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: структура частково впорядкованих рідин, системи з міжмолекулярним водневим зв'язком, коливальна спектроскопія, квантово-хімічне моделювання Автор понад 100 наукових статей у фахових вітчизняних та міжнародних виданнях, з яких 72 в журналах, що індексуються в базі Scopus, 6 монографій (5 у співавторстві, 1 – одноосібна), 1 навчального посібника, понад 200 доповідей на міжнародних наукових конференціях. Є членом двох спецрад із захисту докторських дисертацій (фізичний факультет, Інститут фізики НАНУ). Була офіційним опонентом 4 докторських дисертацій. Під керівництвом Дорошенко І.Ю. захищено 2 дисертації доктора філософії. 1. Pitsevich G.A. et al. Modelling of the torsional IR spectra of the HSSSH, DSSSH, and DSSSD molecules // Computational and Theoretical Chemistry. – 2023. – V. 1222. – P. 114080. 2. The influence of low-temperature argon matrix on embedded water clusters. A DFT theoretical study / Vasylieva A., Doroshenko I., Stepanian S., Adamowicz L. // Low Temperature Physics, 2021, 47(3), p. 242–249. https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6701318684</p>	<p>Відомості про підвищення кваліфікації: Київський національний університет імені Тараса Шевченка, сертифікат про підвищення кваліфікації «Етико-психологічне забезпечення реалізації куратором ЗВО завдань освітньо-професійної соціалізації та патріотичного виховання студентів», 22.01.2024 р.</p>
<p>Місюра Андрій Іванович</p>	<p>асистент кафедри фізики функціональних матеріалів</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2016р., Спеціальність «Фізика конденсованого стану». Кваліфікація молодший науковий співробітник (фізика)</p>	<p>Доктор філософії спеціальність 104 «Фізика та астрономія» ДР №001479 від 17.05.2021. назва дисертації "Структура та електрофізичні властивості полімерних композитів з упорядкованим</p>	<p>4</p>	<p>Фахівець в області фізики полімерних композитів функціонального призначення. Автор 17 наукових робіт, з яких 13 статей входять до науково-метричної бази Scopus (h-індекс - 3), 1 навчально-методичного посібника. 1. Y. Mamunya, A. Misiura, M. Godzierz, S. Pusz, U. Szeluga, K. Olszowska, P.S. Wróbel, A. Hercog, A. Kobylukh, A. Pylypenko. Polymer Composites with Carbon Fillers</p>	<p>1. Київський національний університет імені Тараса Шевченка Сертифікат: «Правила безпеки життєдіяльності в умовах війни та надзвичайних ситуацій», виданий 24.03.2023 р.(4</p>

			розподілом наповнювача"		<p>Based on Coal Pitch and Petroleum Pitch Cokes: Structure, Electrical, Thermal, and Mechanical Properties. Polymers. - 2024, V.16(6). - P. 741-764.</p> <p>2. Ye. Mamunya, A. Misiura, M. Procházka, M. Omastova. Stepwise behavior of conductivity, mechanical characteristics and surface properties caused by phase inversion in polymer blend filled with dispersed iron. Journal of Polymer Research.- 2021.- V.28(44).- P.1-10.</p>	<p>кредити ЄКТС) 2. Київський національний університет імені Тараса Шевченка Сертифікат: «Етико-психологічне забезпечення реалізації куратором ЗВО завдань освітньо-професійної соціалізації та патріотичного виховання студентів», виданий 22.01.2024 р.(1 кредит ЄКТС) 3. Київський національний університет імені Тараса Шевченка Сертифікат: «Курс підвищення кваліфікації та розвитку педагогічних компетентностей викладачів», виданий 07.02.2022 р (0,5 кредиту ЄКТС)</p>
--	--	--	-------------------------	--	---	--

При розробці освітньої програми враховано вимоги стандарту спеціальності 104 Фізика та астрономія за першим рівнем вищої освіти .

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ

«Комп'ютерна фізика»
зі спеціальності Е5 «Фізика та астрономія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Ступінь вищої освіти: акалавр Спеціальність: Е5 Фізика та астрономія Освітня програма: Комп'ютерна фізика
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська
Обсяг освітньої програми	240 кредитів, (8 семестрів)
Тип програми	Освітньо-професійна
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм <u>подвійного</u> і <u>спільного</u> дипломування)	
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм <u>подвійного</u> і <u>спільного</u> дипломування)	
Наявність акредитації	
Цикл/рівень програми	НРК - 6 рівень, FQ-EHEA - перший цикл, EQF LLL - 6 рівень
Передумови	На базі повної середньої освіти
Форма здобуття освіти	Денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання складних задач в області комп'ютерного моделювання процесів у фізиці функціональних матеріалів.
3 - Характеристика освітньої програми	
Опис предметної області (галузь знань / спеціальність / спеціалізація (за наявності) програми)	Об'єкт вивчення та/або діяльність: фізичні явища та процеси, їх дослідження за допомогою методів комп'ютерного моделювання та відповідного математичного апарату. Цілі навчання: формування у студентів знань, компетентностей з розв'язання складних фізичних задач за допомогою комп'ютерного моделювання та аналізу. Отримання знань здобувачами для здійснення науково-дослідної та практичної діяльності у галузі фізики з використанням інформаційних технологій.

	<p>Теоретичний зміст предметної області: предметна область охоплює фундаментальні закони фізики, математичні методи для моделювання фізичних систем, числові алгоритми та основи програмування.</p> <p>Методи, методики та технології: застосовуються чисельні методи моделювання фізичних процесів, методи молекулярного, квантово-хімічного моделювання, машинного навчання та штучного інтелекту, що включають підходи паралельних та хмарних обчислень.</p> <p>Інструменти та обладнання: використовуються сучасні програмні середовища, такі Python або C++, MAPLE, Wolfram Mathematica, спеціалізоване програмне забезпечення для моделювання, наприклад, Gaussian, GROMACS та інші. Обладнання включає технічне забезпечення комп'ютерних класів, лабораторних практикумів, обчислювальні сервери.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна освіта за спеціальністю Е5 «Фізика та астрономія» з поглибленим ознайомленням з методами комп'ютерного моделювання та програмування фізичних процесів. Ключові слова: фізика, комп'ютерне моделювання фізичних процесів, програмування в області фізики функціональних матеріалів.
Особливості програми	Програма містить велику складову компоненту практичної, науково-дослідної роботи студентів як виконаної самостійно, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань комп'ютерного моделювання, зокрема в напрямку фізики функціональних матеріалів.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники можуть працювати на посадах технічних фахівців у області фізичних наук та комп'ютерних досліджень. Робочі місця в компаніях, малих підприємствах та інститутах академічного, науково-дослідного, технологічного та інформаційного сектору.
Подальше навчання	Мають право продовжити навчання на другому рівні вищої освіти як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи в групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами, проходження практики з відривом від теоретичного навчання на базі фізичного

	факультету, науково-дослідних інститутів НАНУ; написання кваліфікаційної роботи бакалавра, яка презентується, оцінюється та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, презентації, контрольні роботи, поточний контроль, захист практик, комплексний іспит з фізики, захист кваліфікаційної роботи бакалавра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності або у процесі подальшого навчання, що передбачає застосування певних теорій і методів фізики та астрономії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК03. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК04. Здатність бути критичним і самокритичним.</p> <p>ЗК05. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК06. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК06¹ Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p> <p>ЗК07. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК08. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК09. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.</p> <p>ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.</p> <p>ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК13. Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, їх місця у загальній системі знань про природу і</p>

	<p>суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК16. Здатність до самонавчання та адаптації до нових технологій і методів.</p>
<p>Спеціальні фахові компетентності (ФК)</p>	<p>ФК01. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ФК02. Здатність використовувати на практиці базові знання з математики як математичного апарату фізики і астрономії при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів.</p> <p>ФК03. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.</p> <p>ФК04. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.</p> <p>ФК05. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.</p> <p>ФК06. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.</p> <p>ФК07. Здатність використовувати базові знання з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту.</p> <p>ФК08. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p>ФК09. Здатність працювати з джерелами навчальної та наукової інформації.</p> <p>ФК10. Здатність самостійно навчатися і опановувати нові знання з фізики, астрономії та суміжних галузей.</p> <p>ФК11. Розвинуте відчуття особистої відповідальності за достовірність результатів досліджень та дотримання принципів академічної доброчесності разом з професійною гнучкістю.</p> <p>ФК12. Усвідомлення професійних етичних аспектів фізичних та астрономічних досліджень.</p> <p>ФК13. Орієнтація на найвищі наукові стандарти – обізнаність щодо фундаментальних відкриттів та теорій, які суттєво вплинули на розвиток фізики, астрономії та інших природничих наук.</p> <p>ФК14. Здатність здобувати додаткові компетентності через вибіркові складові освітньої програми, самоосвіту, неформальну та інформальну освіту.</p>

Програмні результати навчання

ПРН1. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема, класичної, релятивістської та квантової механіки, молекулярної фізики та термодинаміки, електромагнетизму, хвильової та квантової оптики, фізики атома та атомного ядра для встановлення, аналізу, тлумачення, пояснення й класифікації суті та механізмів різноманітних 8 фізичних явищ і процесів для розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем з фізики та астрономії.

ПРН2. Знати і розуміти фізичні основи астрономічних явищ: аналізувати, тлумачити, пояснювати і класифікувати будову та еволюцію астрономічних об'єктів Всесвіту (планет, зір, планетних систем, галактик тощо), а також основні фізичні процеси, які відбуваються в них.

ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.

ПРН4. Вміти застосовувати базові математичні знання, які використовуються у фізиці та астрономії: з аналітичної геометрії, лінійної алгебри, математичного аналізу, диференціальних та інтегральних рівнянь, теорії ймовірностей та математичної статистики, теорії груп, методів математичної фізики, теорії функцій комплексної змінної, математичного моделювання.

ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.

ПРН6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.

ПРН7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.

ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.

ПРН9. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та у складі наукової групи.

ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання

	<p>наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.</p> <p>ПРН11. Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.</p> <p>ПРН12. Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.</p> <p>ПРН13. Розуміти зв'язок фізики та/або астрономії з іншими природничими та інженерними науками, бути обізнаним з окремими (відповідно до спеціалізації) основними поняттями прикладної фізики, матеріалознавства, інженерії, хімії, біології тощо, а також з окремими об'єктами (технологічними процесами) та природними явищами, що є предметом дослідження інших наук і, водночас, можуть бути предметами фізичних або астрономічних досліджень.</p> <p>ПРН14. Знати і розуміти основні вимоги техніки безпеки при проведенні експериментальних досліджень, зокрема правила роботи з певними видами обладнання та речовинами, правила захисту персоналу від дії різноманітних чинників, небезпечних для здоров'я людини.</p> <p>ПРН15. Знати, аналізувати, прогнозувати та оцінювати основні екологічні аспекти загального впливу промислово-технологічної діяльності людства, а також окремих фізичних і астрономічних явищ, наукових досліджень та процесів (природних і штучних) на навколишнє природне середовище та на здоров'я людини.</p> <p>ПРН16. Мати навички роботи із сучасною обчислювальною технікою, вміти використовувати стандартні пакети прикладних програм і програмувати на рівні, достатньому для реалізації чисельних методів розв'язування фізичних задач, комп'ютерного моделювання фізичних та астрономічних явищ і процесів, виконання обчислювальних експериментів.</p> <p>ПРН17. Знати і розуміти роль і місце фізики, астрономії та інших природничих наук у загальній системі знань про природу та суспільство, у розвитку техніки й технологій та у формуванні сучасного наукового світогляду.</p> <p>ПРН18. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.</p> <p>ПРН19. Знати та розуміти необхідність збереження та примноження моральних, культурних та наукових цінностей і досягнень</p>
--	--

	<p>суспільства.</p> <p>ПРН20. Знати і розуміти свої громадянські права і обов'язки, як члена вільного демократичного суспільства, мати навички їх реалізації, відстоювання та захисту.</p> <p>ПРН21. Розуміти основні принципи здорового способу життя та вміти застосовувати їх для підтримки власного здоров'я та працездатності.</p> <p>ПРН22. Розуміти значення фізичних досліджень для забезпечення сталого розвитку суспільства.</p> <p>ПРН23. Розуміти історію та закономірності розвитку фізики та астрономії.</p> <p>ПРН24. Розуміти місце фізики та астрономії у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.</p> <p>ПРН25. Мати навички самостійного прийняття рішень стосовно своїх освітньої траєкторії та професійного розвитку</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	100% викладачів займаються науковою роботою. Запрошуються висококваліфіковані фахівці із закладів НАН України для читання окремих курсів. До складу кадрового забезпечення входять: академіки, член-кореспонденти, заслужені працівників освіти, заслужені професори Університету. Також запрошуються до викладання науковці з інших закладів вищої освіти
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Виконання навчальних практик, написання кваліфікаційних робіт бакалавра забезпечується матеріально-технічною базою фізичного факультету в цілому, устаткуванням інститутів НАН України та НАМН України.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ: <ul style="list-style-type: none"> - до навчальних посібників та методичних розробок за напрямом освітньої програми авторами яких є викладачі які забезпечують викладання освітніх компонент ОП; - електронної база бібліотеки факультету; - спеціалізовані комп'ютерні класи та програмне забезпечення.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На загальних умовах

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ 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	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1	Механіка та астрономія	6	Іспит
ОК 2	Практикум з механіки	3	Залік
ОК 3	Молекулярна фізика	6	Іспит
ОК 4	Практикум з молекулярної фізики	3	Залік
ОК 5	Електрика та магнетизм	6	Іспит
ОК 6	Практикум з електрики та магнетизму	3	Залік
ОК 7	Оптика	5	Іспит
ОК 8	Практикум з оптики	3	Залік
ОК 9	Фізика атома та ядра	6	Іспит
ОК 10	Практикум з фізики атома та ядра	3	Залік
ОК 11	Диференціальне та інтегральне числення	14	Іспит
ОК 12	Основи операційних систем для фізичного моделювання	3	Залік
ОК 13	Математичні основи машинного навчання	3	Іспит
ОК 14	Машинне навчання і штучний інтелект у фізиці	5	Іспит
ОК 15	Квантово-хімічне моделювання та молекулярна динаміка	6	Іспит
ОК 16	Математичні основи комп'ютерної фізики	5	Залік
ОК 17	Квантова механіка	4	Іспит
ОК 18	Комп'ютерна електроніка	4	Залік
ОК 19	Програмування	18	Іспит
ОК 20	Фізика функціональних матеріалів	12	Іспит
ОК 21	Фізика молекул	7	Іспит
ОК 22	Фізика молекулярних структур	6	Іспит
ОК 23	Моделювання фізичних процесів	3	Іспит
ОК 24	Алгоритми та структури даних у моделюванні	3	Залік
ОК 25	Статистична фізика	3	Іспит
ОК 26	Навчальна практика за фахом	3	Диференційований залік
ОК 27	Українська та зарубіжна культура	3	Залік
ОК 28	Іноземна мова	17	Іспит
ОК 29	Вступ до університетських студій	2	Залік
ОК 30	Філософія	4	Іспит
ОК 31	Соціально-політичні студії	2	Залік
ОК 32	Вибрані розділи трудового права і основ підприємницької діяльності	3	Залік
ОК 33	Безпека життєдіяльності з основами екології	2	Залік
ОК 34	Кваліфікаційна робота бакалавра	4	Іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180	19/15

Вибіркові компоненти ОП *			
Вибір блоками			
Блок 1			
Спеціалізований вибіркового блок №1.1.			
ВК 1.1.1	Чисельні методи у фізиці	4	Залік
ВК 1.1.2	Квантова інформатика	4	Залік
ВК 1.1.3	Базова військова підготовка	3	Залік
ВК 1.1.4	Молекулярний докінг	3	Залік
ВК 1.1.5	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	7	Залік
		21	
Спеціалізований вибіркового блок №1.2.			
ВК 1.2.1	Програмування мовою JAVA	4	Залік
ВК 1.2.2	Теорія надпровідності	4	Залік
ВК 1.2.3	Базова військова підготовка	3	Залік
ВК 1.2.4	Методи Монте-Карло	3	Залік
ВК 1.2.5	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	7	Залік
		21	
Спеціалізований вибіркового блок №2.1.			
ВК 2.1.1	Мережеві технології	3	Залік
ВК 2.1.2	Теоретична фізика	3	Іспит
ВК 2.1.3	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	13	Іспит
		19	
Спеціалізований вибіркового блок №2.2.			
ВК 2.2.1	Кібербезпека	3	Залік
ВК 2.2.2	Теоретична фізика	3	Іспит
ВК 2.2.3	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	13	Іспит
		19	
Спеціалізований вибіркового блок №3.1.			
ВК 3.1.1	Молекулярний дизайн	3	Залік
ВК 3.1.2	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	8	Іспит
ВК 3.1.3	Паралельні обчислення	6	Залік
ВК 3.1.4	Синергетика	3	Залік
		20	
Спеціалізований вибіркового блок №3.2.			
ВК 3.2.1	Віртуальний скринінг	3	Залік
ВК 3.2.2	Комп'ютерне моделювання фізичних процесів	8	Іспит
ВК 3.2.3	Чисельні методи	6	Залік
ВК 3.2.4	Синергетика	3	Залік
		20	
Загальний обсяг вибірових компонент:		60	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

Примітки: згідно з п.п. 2.2.2-2.2.7 «Положення про порядок реалізації студентами Київського національного університету імені Тараса Шевченка права на вільний вибір дисциплін» здобувачі освіти мають безумовне право обрати навчальні дисципліни з обов'язкових та вибірових частину навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту - з програм іншого рівня.

2.2. Структурно-логічна схема ОП «Комп'ютерна фізика»



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра та комплексного іспиту з фізики та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням освітньої кваліфікації: Бакалавр фізики та астрономії. Кваліфікаційна робота бакалавра є завершеною розробкою, що містить результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів фізики та астрономії, спрямованих на розв'язання конкретного наукового завдання, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов. Кваліфікаційна робота бакалавра має бути перевірена на плагіат. Кваліфікаційна робота бакалавра має бути розміщена на сайті фізичного факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

Комплексний іспит з фізики у даній освітній програмі передбачає оцінювання основних результатів навчання з фізики та астрономії, визначених цим стандартом та освітньою програмою. Під час атестації здобувачів вищої освіти перевіряються наступні програмні результати (ПРН):

- Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.
- Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшукувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.
- Мати базові навички проведення теоретичних та експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та у складі наукової групи.
- Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання наукових завдань та вдосконалення застосованих методів.
- Вміти упорядковувати, тлумачити та узагальнювати одержані наукові та практичні результати, робити висновки.
- Вміти представляти одержані наукові результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.
- Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для усного і письмового професійного спілкування та презентації результатів власних досліджень.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

4.1 Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	РБ1	РБ2	РБ3	
ЗК01	+		+		+		+		+		+						+			+		+													+	+	+	
ЗК02		+			+		+			+												+																
ЗК03													+	+	+		+							+														
ЗК04																																+	+					
ЗК05																																	+	+				
ЗК06		+		+		+		+		+																			+		+				+			
ЗК06 ¹																													+		+	+	+					
ЗК07		+		+		+		+		+																				+		+		+	+			
ЗК08		+		+		+		+		+																										+		
ЗК09																							+													+		
ЗК10																														+				+				
ЗК11																																+	+					
ЗК12																													+			+				+		
ЗК13																														+								
ЗК14																													+				+	+	+			
ЗК15																													+		+	+			+			
ЗК16													+	+	+	+	+			+	+				+										+	+	+	+
ФК01	+		+		+		+		+							+		+		+	+	+					+											
ФК02											+		+	+		+									+	+												
ФК03		+		+		+		+		+																												
ФК04		+		+		+		+		+		+							+																			
ФК05													+	+	+	+			+	+				+	+											+	+	+
ФК06																+	+		+	+				+	+											+	+	+
ФК07	+		+		+		+		+									+		+	+	+				+												
ФК08		+		+		+		+																					+							+		
ФК09	+		+		+		+		+		+							+		+	+					+	+								+	+	+	+
ФК10												+										+	+												+			
ФК11																												+		+					+			
ФК12																												+		+		+	+					
ФК13																												+		+						+		
ФК14																																				+	+	+

Спеціалізовані вибіркові блоки

	БК 1.1.1 БК 1.2.1	БК 1.1.2 БК 1.2.2	БК 1.1.3 БК 1.2.3	БК 1.1.4 БК 1.2.4	БК 1.1.5 БК 1.2.5	БК 2.1.1 БК 2.2.1	БК 2.2.2	БК 2.1.2	БК 2.1.3 БК 2.2.3	БК 3.1.1 БК 3.2.1	БК 3.1.2 БК 3.2.2	БК 3.1.3 БК 3.2.3	БК 3.1.4 БК 3.2.4
ЗК01	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК02													
ЗК03													
ЗК04													
ЗК05													
ЗК06													
ЗК06 ¹													
ЗК07													
ЗК08													
ЗК09													
ЗК10													
ЗК11													
ЗК12													
ЗК13													
ЗК14													
ЗК15													
ЗК16	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+
ФК01													
ФК02													
ФК03													
ФК04													
ФК05	+	+		+	+	+			+	+	+	+	
ФК06	+		+	+	+	+			+	+	+	+	
ФК07													
ФК08													
ФК09	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК10													
ФК11													
ФК12													
ФК13													
ФК14													

**5. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ (ПР)
НАВЧАННЯ
ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ**

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	РК1	РК2	РК3							
ПРН1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+		+	+			+	+	+			+	+								+	+	+							
ПРН2	+																																											
ПРН3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																																		
ПРН4												+		+			+																											
ПРН5	+														+	+		+										+									+							
ПРН6															+	+		+	+																		+	+	+					
ПРН7																													+								+							
ПРН8	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+						+		+	+			+			+	+	+							+	+	+	+					
ПРН9		+		+			+	+																					+								+							
ПРН10																													+									+						
ПРН11																																						+						
ПРН12																													+										+					
ПРН13													+		+	+						+	+	+	+												+	+	+					
ПРН14		+		+		+		+		+																										+	+							
ПРН15																																					+	+						
ПРН16													+	+	+	+	+			+	+				+	+											+	+	+					
ПРН17																																												
ПРН18																														+	+									+				
ПРН19																																								+				
ПРН20																																								+	+			
ПРН21																																								+	+			
ПРН22																																									+	+	+	
ПРН23	+		+		+		+		+																			+											+	+				
ПРН24	+		+		+		+		+																			+												+	+			
ПРН25																																									+	+	+	

Спеціалізовані вибіркові блоки

	БК 1.1.1 БК 1.2.1	БК 1.1.2 БК 1.2.2	БК 1.1.3 БК 1.2.3	БК 1.1.4 БК 1.2.4	БК 1.1.5 БК 1.2.5	БК 2.1.1 БК 2.2.1	БК 2.2.2	БК 2.1.2	БК 2.1.3 БК 2.2.3	БК 3.1.1 БК 3.2.1	БК 3.1.2 БК 3.2.2	БК 3.1.3 БК 3.2.3	БК 3.1.4 БК 3.2.4
ПРН1	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+
ПРН2													
ПРН3													
ПРН4													
ПРН5													
ПРН6		+		+	+				+	+	+		
ПРН7													
ПРН8	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ПРН9													
ПРН10													
ПРН11													
ПРН12													
ПРН13				+	+			+	+	+	+		+
ПРН14													
ПРН15													
ПРН16	+			+	+				+	+	+	+	
ПРН17													
ПРН18													
ПРН19													
ПРН20													
ПРН21													
ПРН22													
ПРН23													
ПРН24													
ПРН25					+				+			+	