

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор
(Володимир БУГРОВ)
12 2023 р.



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«КВАНТОВА ТЕОРІЯ ПОЛЯ»

Рівень вищої освіти: другий

(редакція від «11» 12 2023 р., затверджена рішенням

Вченої ради)

на здобуття освітнього ступеню: «магістр»

за спеціальністю № 104 «Фізика та астрономія»

галузі знань № 10 «Природничі науки»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «11» 12 2023 р.
протокол № 4

Введено в дію наказом ректора від
«20» 12 2023 за № 1025-32

Київ 2023 р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-наукової програми

1 Науково-методична рада: протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.

(особливі умови, за наявності)

Голова науково-методичної ради _____ (Андрій ГОЖИК)

2.1 Навчально-методичний відділ:

(особливі умови, за наявності)

Керівник відділу _____ (Андрій ПИЖИК) «__» _____ 20__ р.

3.1 Відділ забезпечення якості освіти:

(особливі умови, за наявності)

Керівник відділу _____ (Дарія ЩЕГЛЮК) «__» _____ 20__ р.

3.1 Вчена рада фізичного факультету

Протокол № 3 від «16» жовтня 2023 р.

Голова Вченої ради фізичного факультету _____ (Микола МАКАРЕЦЬ)

3.2 Науково-методична комісія фізичного факультету:

Протокол № 2 від «13» жовтня 2023 р.

Голова науково-методичної комісії фізичного факультету _____ (Олег ОЛІХ)

3.3 Кафедра квантової теорії поля та космомікрофізики:

Протокол № 4 від «13» жовтня 2023 р.

Завідувач кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики

_____ (Станіслав ВІЛЬЧИНСЬКИЙ)

Розробники:

1. Керівник проектної групи Горбар Едуард Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор _____ «__» _____ 20__ р.

Члени проектної групи:

2. Вільчинський Станіслав Йосипович, завідувач кафедри, доктор фізико-математичних наук, професор _____ «__» _____ 20__ р.
3. Барабаш Олег Віталійович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 20__ р.
4. Горкавенко Володимир Миколайович, доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 20__ р.
5. Якименко Олександр Ілліч, доцент, доктор фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 20__ р.
6. Чумаченко Артем Васильович, кандидат фізико-математичних наук, доцент _____ «__» _____ 20__ р.
7. Соболев Олександр Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, асистент _____ «__» _____ 20__ р.

ІНФОРМАЦІЯ ПО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А: Рецензії:

РЕЦЕНЗІЇ

на освітньо-наукову програму
«Квантова теорія поля» за освітнім ступенем «Магістр»
спеціальності 104 «Фізика та астрономія» розроблену на фізичному факультеті Київського
національного університету імені Тараса Шевченка

Завідувач відділу «Астрофізики та елементарних частинок»
Інституту теоретичної фізики ім. М.М. Боголюбова
доктор фіз.-мат. наук, професор,
чл.-кор. НАН України

Гусинін В.П.

Головний науковий співробітник
відділу «Математичної фізики»
Інституту математики НАН України
доктор фіз.-мат. наук, професор

Ребенко О.Л.

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 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						

<p>Горбар Едуард Володимирович</p>	<p>Професор кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики</p>	<p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1990, теоретична фізика, фізик-викладач</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, ДД 008772 від 10.11.2010, «Динамічне порушення симетрії в зовнішніх полях», професор кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики АП № 005201 від 20.06.2023</p>	<p>стаж наукової роботи – 30 років стаж педагогічної роботи – 14 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: кіральні ефекти в релятивістській ферміонній матерії, системи теорії конденсованих середовищ чиї низькоенергетичні збудження описуються релятивістські подібними рівняннями Дірака і Вейля. 1) E.V. Gorbar, V.A. Miransky, I.A. Shovkovy, P.O. Sukhachov, Consistent chiral kinetic theory in Weyl materials: chiral magnetic plasmons, Physical Review Letters 118 (2017) 127601. 2) O.V. Bugaiko, E.V. Gorbar, P.O. Sukhachov, Surface plasmon polaritons in strained Weyl semimetals, Physical Review B 102 (2020) 085426. 3) E.V. Gorbar, I.A. Shovkovy, Chiral anomalous processes in magnetospheres of pulsars and black holes, European Physical Journal C 82 (2022) 625. Керує науковою роботою студентів, аспірантів. Під керівництвом Горбара Е.В. захистилося 2 кандидата фізико-математичних наук.</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, сертифікат, «Роль гарантів освітніх програм у розбудові внутрішньої системи забезпечення якості вищої освіти», 03, 04, 10 та 11 березня 2021 року Київський національний університет імені Тараса Шевченка, сертифікат, «Роль гарантів освітніх програм у розробці внутрішньої системи забезпечення якості освіти», 27 травня 2022 року</p>
---	---	--	---	---	---	--

Члени проектної групи						
Вільчинський Станіслав Йосипович	Завідувач кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики, професор	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1990, загальна фізика, фізик-викладач	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, ДД № 002853 від 09.04.2003, «Надплинна гідродинаміка та типи збуджень в квантових бозе-системах за наявності двох конденсатів», професор кафедри квантової теорії поля ПР № 003044 від 21.10.2004	Стаж науково-педагогічної роботи 29 роки	Основні напрямки наукової діяльності: Космологія раннього Всесвіту, розширення Стандартної Моделі фізики елементарних частинок, макроскопічні квантові явища. 1) R. Durrer, O. Sobol, S. Vilchinskii // Magnetogenesis in Higgs-Starobinsky inflation // Physical Review D, 2022, 106(12), 123520 2) E.V. Gorbar, Y.O. Nikolaieva, I.V. Oleinikova, S.I. Vilchinskii, A.I. Yakimenko, // S- and p- superfluidity of Fermi atoms in Bose-Fermi mixtures // Low Temperature Physics, 2022, 48(9), pp. 660–666. 3) E.V. Gorbar, K. Schmitz, O.O. Sobol, S.I. Vilchinskii, // Hypermagnetogenesis from axion inflation: Model-independent estimates // Physical Review D, 2022, 105(4), 043530 Керує науковою роботою магістрів та аспірантів. Під керівництвом Вільчинського С.Й. захистилося 4 кандидата фізико-математичних наук.	

<p>Барабаш Олег Віталійович</p>	<p>Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1997, фізика ядра та елементарних частинок, фізика</p>	<p>Кандидат фізико-математичних наук, 01.04.02 теоретична фізика, ДК 013348 від 13.02.2002, "Квазізамкнені світи та теоретико-польові методи в космології", доцент кафедри квантової теорії поля 12ДЦ №043672 від 29.09.2015</p>	<p>Стаж науково-педагогічної роботи 22 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: гравітація і космологія, фізика елементарних частинок.</p> <p>1) Класичний аналог спіну в релятивістській теорії. Вісник Київського університету, Серія: Фізико-математичні науки, 2013р, №4, С. 279-282.</p> <p>2) Барабаш О.В., П'ятковська Г.П. «Конформна теорія гравітації в наближенні слабкого поля», Український фізичний журнал, Т. 53, № 8, 2008р., С. 737 – 743.</p> <p>3) Барабаш О.В. «Динаміка народження частинок з вакууму в однорідних нестационарних просторах», Вісник Київського ун-ту, Сер.: Фізико-математичні науки, 2013р, №1, С. 283-287; Вісник Київського ун-ту, Сер.: Фізико-математичні науки, 2013р, №2, С. 279-282.</p> <p>Керує науковою роботою студентів-бакалаврів та магістрів.</p>
--	--	---	--	--	--

<p>Горкавенко Володимир Миколайович</p>	<p>Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики</p>	<p>Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 2001, фізика ядра та елементарних частинок, магістр фізики, викладач</p>	<p>Кандидат фізико- математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, «Квантові ефекти в у зовнішніх сингулярних магнітних полях», доцент кафедри квантової теорії поля</p>	<p>Стаж науково- педагогічної роботи 20 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: квантові ефекти у зовнішніх полях; топологічні об'єкти в теоретико-польових моделях; розширення Стандартної моделі фізики елементарних частинок; пошук частинок нової фізики. 1) Y. Borysenkova, P. Kashko, M. Tsarenkova, K. Bondarenko, V. Gorkavenko, Production of Chern- Simons bosons in decays of mesons, J. Phys. G 49 (8), 085003 (2022). 2) Yu.A. Sitenko, V.M. Gorkavenko, M.S. Tsarenkova, Magnetic flux in the vacuum of quantum bosonic matter in the cosmic string background, Phys. Rev. D 106 (10), 105010 (2022). 3) V.M. Gorkavenko, Y.R. Borysenkova, M.S. Tsarenkova, Production of GeV-scale heavy neutral leptons in three-body decays. Comparison with the PYTHIA approach, J. Phys. G 48 (10), 105001 (2021). Керує науковою роботою бакалаврів та магістрів.</p>	
--	--	---	--	---	---	--

<p>Якименко Олександр Ілліч</p>	<p>Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1999, фізика ядра та елементарних частинок, магістр фізики, викладач</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, ДД № 005545 від 12.05.2016, «Динаміка просторових структур в нелінійних середовищах», доцент кафедри квантової теорії поля за атестатом 12ДЦ №022661 від 19.02.2009</p>	<p>Стаж науково-педагогічної роботи 23 роки</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: нелінійна фізика, хвильові структури, солітони, вихори, фізика конденсованого стану, теорія плазми, нелінійна оптика. 1) Yakimenko A.I. Vortices in a toroidal Bose-Einstein condensate with a rotating weak link / Yakimenko A.I., Bidasyuk Y.M., Weyrauch M., Kuriatnikov Y.I., Vilchinskii S.I. // Phys. Rev. A - 2015. – Vol. 91. – P. 033607. 2) Yakimenko A.I. Vortex excitation in a stirred toroidal Bose-Einstein condensate / Yakimenko A.I., Isaieva K.O., Vilchinskii S.I., Ostrovskaya E.A. // Phys. Rev. A - 2015. – Vol. 91. – P. 023607. 3) YO Nikolaieva, YM Bidasyuk, K Korshynska, EV Gorbar, Junji Jia, AI Yakimenko Stable vortex structures in colliding self-gravitating Bose-Einstein condensates, Physical Review D 108 (2), 023503 (2023) 4) YO Nikolaieva, L. Salasnich, A. Yakimenko, Engineering phase and density of Bose–Einstein condensates in curved waveguides with toroidal topology, New J. Phys. 25 103003 (2023) Керує науковою роботою студентів та магістрів. Під керівництвом Якименка О.І. захищено 1 кандидатську дисертацію і 2 дисертації доктора філософії</p>	<p>Сертифікат «KNU Educators’ week by Genesis» від 25.07 – 05.08.2022</p>
--	---	---	---	---	--	---

<p>Чумаченко Артем Васильович</p>	<p>Асистент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики</p>	<p>Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2003, фізика, фізик</p>	<p>Кандидат фізико- математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика №046148 від 9.04.2008р., «Довгохвильова асимптотика функцій Гріна та інфрачервоні розбіжності у мікроскопічній теорії надплинності Бозе- рідини 4He»</p>	<p>Стаж науково- педагогічної роботи 16 років</p>	<p>Основні напрямки наукової діяльності: теорія конденсованого стану, фізичні методи для аналізу даних. 1) A. V. Chumachenko, Y. M. Bidasyuk, O. O. Prikhodko, S. I. Vilchinskii, M. Weyrauch, and A. I. Yakimenko “Stable Hopf solitons in rotating Bose-Einstein condensates”// Phys. Rev. A. – 2015 - Vol. 92, id. 053603 (5 p.) 2) Чумаченко АВ «Структура надплинної компоненти та спектр елементарних збуджень», Вісник КНУ, серія фіз.-мат. науки, 2014 рік, № 1, с.303-308 3) A.V. Chumachenko, S. I. Vilchynskyy, A. I. Yakimenko, K. O. Isaieva «The nature of superfluidity and Bose-Einstein condensation: From liquid 4He to dilute ultracold atomic gases» Low Temp. Phys. 39, 724 (2013) 4) A. V. Chumachenko, B. G. Kreminskyi, Iu. L. Mosenkis & A. I. Yakimenko “Dynamics of topic formation and quantitative analysis of hot trends in physical science”, Scientometrics 125, pp. 739–753(2020) 5) A. V. Chumachenko, B. G. Kreminskyi, Iu. L. Mosenkis & A. I. Yakimenko “Dynamical entropic analysis of scientific concepts” Journal of Information Science 22(2020) Керує науковою роботою студентів-бакалаврів та магістрів.</p>	
--	--	--	--	---	---	--

Соболь Олександр Олександрович	Докторант кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2015; фізика ядра та фізика високих енергій; магістр фізики ядра та фізики високих енергій, фізик, молодший науковий співробітник (фізика)	Кандидат фізико- математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика ДК № 046485 від 20.03.2018 р., «Надкритична нестабільність у графені з зарядженими домішками»	Стаж наукової роботи 6 роки, науково- педагогічної роботи 3 роки	Основні напрями наукової діяльності: космологія раннього Всесвіту, космологічні магнітні поля 1) A. Boyarsky, V. Cheianov, O. Ruchayskiy, and O. Sobol, Evolution of the primordial axial charge across cosmic times, Phys. Rev. Lett. 126, 021801 (2021). 2) E.V. Gorbar, K. Schmitz, O.O. Sobol, and S.I. Vilchinskii, Hypermagnetogenesis from axion inflation: Model-independent estimates, Phys. Rev. D 105, 043530 (2022). 3) R. Durrer, O. Sobol, and S. Vilchinskii, Backreaction from gauge fields produced during inflation, Phys. Rev. D 108, 043540 (2023). 4) R. von Eckardstein, M. Peloso, K. Schmitz, O. Sobol, and L. Sorbo, Axion inflation in the strong- backreaction regime: Decay of the Anber-Sorbo solution, JHEP 11, 183 (2023). Керує науковою роботою студентів бакалаврів та магістрів.	Пройшов курси підвищення кваліфікації “KNU Teach Week”, сертифікат від 25.01.2021 та “KNU Teach Week 4”, сертифікат від 20.01.2023 курси на платформі Coursera: «Програмування для всіх. Знайомство з мовою Python», сертифікат від 30.11.2023, «Структури даних мови Python», сертифікат від 24.12.2023, «Використання мови Python для доступу до даних у мережі Інтернет», сертифікат від 19.01.2024
---	--	---	---	--	--	---

При розробці Програми врахована вимога стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 Фізика та астрономія для другого (магістерського) рівня вищої освіти.

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

«Квантова теорія поля»

«Quantum field theory»

зі спеціальності № 104 «Фізика та астрономія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	ступінь вищої освіти - Магістр / Master's degree спеціальність: 104 Фізика та астрономія / 104 Physics and astronomy програма: Квантова теорія поля / Quantum field theory
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська / Ukrainian, Англійська / English
Обсяг освітньої програми	120 кредитів, 2 роки (4 семестри)
Тип програми	Освітньо-наукова
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет / Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Physics
Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ВНЗ-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію №3897 виданий 29.12.2022 р. рішенням НА від 27.12 2022 р., протокол № 24(29). Строк дії до 01.07.2028 р.
Цикл/рівень програми	НРК – 7 рівень, EQF LLL – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл
Передумови	Перший рівень вищої освіти (диплом бакалавра)
Форма навчання	денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://www.phys.univ.kiev.ua/ в Інформаційному пакеті
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)	Надати освіту в області фізики та астрономії з широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до квантової теорії поля, теорії конденсованого стану, космології раннього Всесвіту для подальшого навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій.
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)	Природничі науки / Фізика та астрономія / Квантова теорія поля
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта за ОНП «Квантова теорія поля». Ключові слова: квантова теорія поля, космологія.
Особливості програми	Особливість магістерської ОНП «Квантова теорія

	поля» полягає в широкому колі наукових напрямів, що охоплює дана освітня програма: фізика високих енергій та елементарних частинок, методи квантової теорії поля в фізиці конденсованих середовищ, космологія раннього Всесвіту тощо. Іншою особливістю програми є поєднання теоретичного навчання з практичною та науково-дослідною роботою студентів, що виконується як самостійно, так і в наукових групах.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Робочі місця в наукових організаціях, в компаніях та малих підприємствах, в інститутах академічного, технологічного та інформаційного сектору, наукові посади в державних установах, діяльність у сфері інформації, посади викладача в закладах середньої та вищої освіти. Діяльність у сфері інформатизації: -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); -розроблення програмного забезпечення; -інші види діяльності у сфері розробки програмного забезпечення; -оброблення даних (оброблення даних із застосуванням програмного забезпечення користувача або власного програмного забезпечення; повне оброблення, підготовку та введення даних; надання послуг по розміщенню даних у мережі Інтернет).
Подальше навчання	Можливість навчання за програмою третього циклу FG-EHEA, 8 рівня EQF-LLL та 8 рівня НРК, як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – завдання-орієнтований. Лекції, семінари, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження науково-виробничої, науково-дослідної, переддипломної та асистентської практик. Під час останнього року половина часу надається на написання завершальної роботи (дипломної), яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.
Оцінювання	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, презентації, поточний контроль, захист практик, комплексний іспит, захист

	кваліфікаційної роботи магістра.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми дослідницького та інноваційного характеру у фізиці та астрономії.
Загальні компетентності	<p>ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК07. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК08. Здатність бути критичним і самокритичним.</p>
Спеціальні (фахові) компетентності	<p>СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>СК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики або астрономії.</p> <p>СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та астрономії фахівцям і нефхівцям.</p> <p>СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>СК05. Здатність сприймати новоздобуті знання в області фізики та астрономії та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики та астрономії й дотичних до них міждисциплінарних областях.</p> <p>СК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.</p> <p>СК07. Здатність організовувати освітній процес та проводити практичні і лабораторні заняття з фізичних або астрономічних навчальних дисциплін в закладах вищої освіти.</p> <p>СК08. Здатність формулювати нові гіпотези та</p>

	<p>наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.</p> <p>СК09. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування.</p> <p>СК10. Здатність складати уявлення про сучасні методи досліджень у квантовій теорії поля, теоретичній ядерній фізиці.</p> <p>СК11. Здатність володіти сучасним математичним апаратом для проведення теоретичних досліджень квантової теорії поля.</p>
7 – Програмні результати навчання	
<p>Програмні результати навчання</p>	<p>ПРН01. Використовувати концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем і досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії для розв'язання складних задач і практичних проблем.</p> <p>ПРН02. Проводити експериментальні або теоретичні дослідження з фізики та астрономії, аналізувати отримані результати в контексті існуючих теорій, робити аргументовані висновки (включаючи оцінювання ступеня невизначеності) та пропозиції щодо подальших досліджень.</p> <p>ПРН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>ПРН04. Обирати і використовувати відповідні методи обробки та аналізу даних фізичних та астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності.</p> <p>ПРН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних або астрономічних явищ, об'єктів і процесів.</p> <p>ПРН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики та астрономії.</p> <p>ПРН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді.</p> <p>ПРН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію.</p> <p>ПРН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення</p>

	<p>в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами.</p> <p>ПРН10. Відшукувати інформацію і дані, необхідні для розв'язання складних задач фізики та астрономії, використовуючи різні джерела, зокрема, наукові видання, наукові бази даних тощо, оцінювати та критично аналізувати отримані інформацію та дані.</p> <p>ПРН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач.</p> <p>ПРН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту спостережень.</p> <p>ПРН13. Створювати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі природних об'єктів та явищ, перевіряти їх адекватність, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, аналізувати обмеження.</p> <p>ПРН14. Розробляти та викладати фізичні та астрономічні навчальні дисципліни в закладах вищої, фахової передвищої, професійної (професійно-технічної), загальної середньої та позашкільної освіти, застосовувати сучасні освітні технології та методики, здійснювати необхідну консультативну та методичну підтримку здобувачів освіти.</p> <p>ПРН15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами дослідження.</p> <p>ПРН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії.</p> <p>ПРН17. Застосовувати сучасні методи дослідження для розв'язування практичних задач в нелінійній фізиці та фізиці систем багатьох частинок.</p> <p>ПРН18. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих компонентів.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Виконання навчальних практик та магістерських дипломів забезпечується технічною базою

	кафедри, обсерваторією VIRGO (Віртуальна рентгенівська та гамма обсерваторія) на базі фізичного факультету, інститутами НАНУ та науковими інститутами за кордоном.
Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення	Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук, навчальних посібників за напрямком ОНП.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	
Міжнародна кредитна мобільність	
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів на загальних умовах.

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

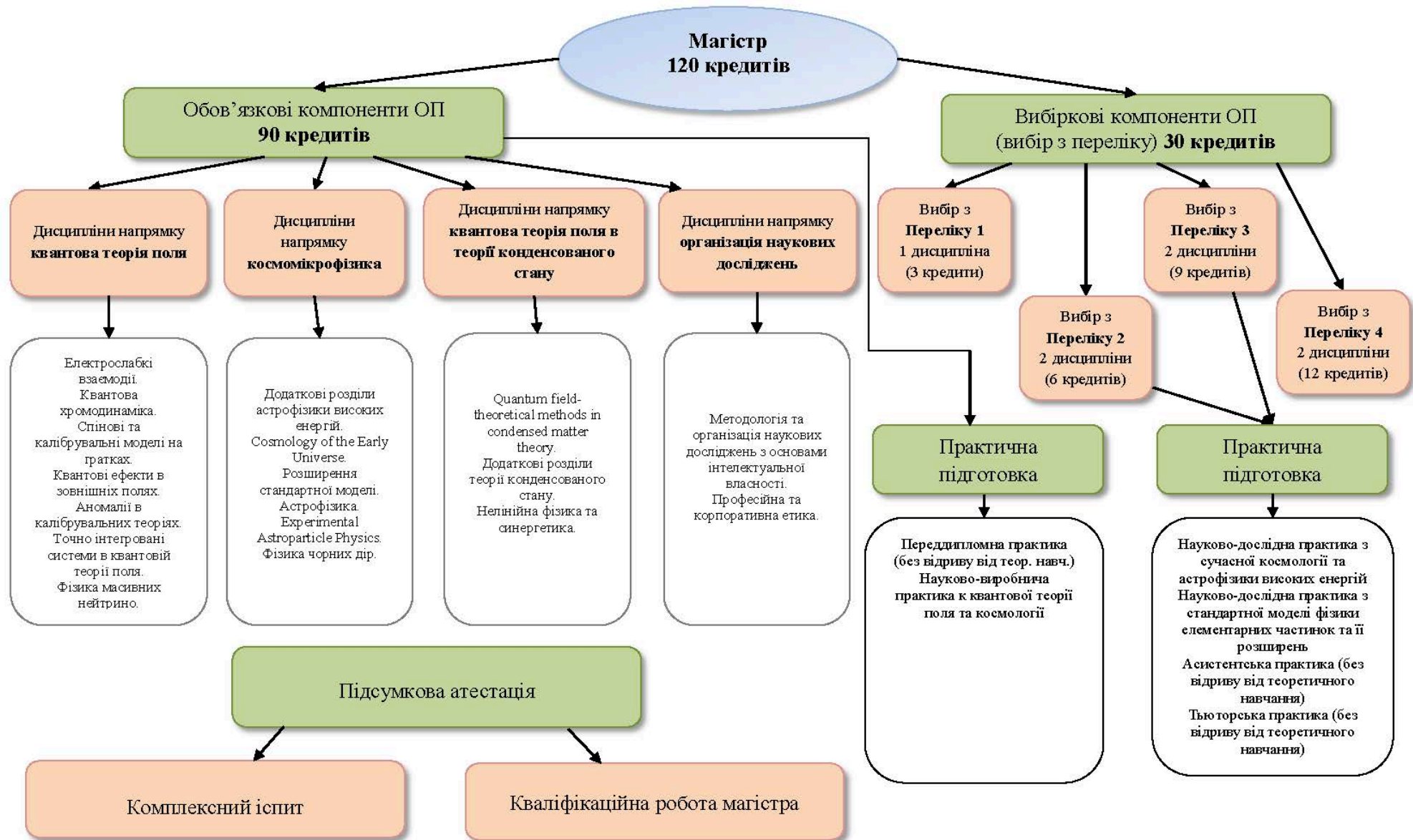
2.1 Перелік компонент ОП

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.	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3,0	залік
ОК 2.	Професійна та корпоративна етика	3,0	залік
ОК 3.	Електрослабкі взаємодії	3,0	іспит
ОК 4.	Quantum field-theoretical methods in condensed matter theory (Методи КТП в теорії конденсованого стану, мова викладання - англійська)	3,0	залік
ОК 5.	Додаткові розділи теорії конденсованого стану	3,0	іспит
ОК 6.	Додаткові розділи астрофізики високих енергій	3,0	залік
ОК 7.	Космологія раннього всесвіту	6,0	іспит
ОК 8.	Квантова хромодинаміка	3,0	іспит
ОК 9.	Спінові та калібрувальні моделі на ґратках	3,0	залік
ОК 10.	Cosmology of the Early Universe (Космологія раннього всесвіту, мова викладання - англійська)	3,0	іспит
ОК 11.	Квантові ефекти в зовнішніх полях	6,0	іспит
ОК 12.	Розширення стандартної моделі	3,0	залік
ОК 13.	Переддипломна практика (без відриву від теор. навч.)	6,0	диференційований залік
ОК 14.	Кваліфікаційна робота магістра	12,0	захист
ОК 15.	Астрофізика	3,0	іспит
ОК 16.	Аномалії в калібрувальних теоріях	6,0	іспит
ОК 17.	Нелінійна фізика та синергетика	3,0	залік
ОК 18.	Experimental Astroparticle Physics (Експериментальна астрофізика частинок, мова викладання - англійська)	3,0	залік
ОК 19.	Науково-виробнича практика з квантової теорії поля та космології	3,0	диференційований залік
ОК 20.	Фізика чорних дір	3,0	іспит
ОК 21.	Точно інтегровані системи в квантовій теорії поля	6,0	іспит
ОК 22.	Фізика масивних нейтрино	3,0	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90,0	
Вибіркові компоненти ОП *			
<i>Перелік 1 (студент обирає 1 дисципліну)</i>			
ВБ 1.1.	Сучасні методи квантової теорії поля в фізиці твердого тіла	3,0	залік
ВБ 1.2.	Сучасні проблеми і перспективи розвитку ЯПЦ та поводження з РАВ	3,0	залік
ВБ 1.3.	Фізика В-мезонів	3,0	залік
<i>Перелік 2,3,4 (студент обирає один із блоків кожного переліку)</i>			
<i>Перелік 2.1</i>			

ВБ 2.1.	Сучасні проблеми фізики високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.2.	Асистентська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 2.2</i>			
ВБ 2.3.	Нова фізика високих енергій	3,0	іспит
ВБ 2.4.	Тьюторська практика (без відриву від теоретичного навчання)	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 3.1</i>			
ВБ 3.1.	Сучасні комп'ютерні технології в космофізиці	6,0	залік
ВБ 3.2.	Науково-дослідна практика з сучасної космології та астрофізики високих енергій	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 3.2</i>			
ВБ 3.3.	Програмно-комп'ютерні комплекси для космофізики	6,0	залік
ВБ 3.4.	Науково-дослідна практика з стандартної моделі фізики елементарних частинок та її розширень	3,0	диференційований залік
<i>Перелік 4.1</i>			
ВБ 4.1.	Фізика гравітаційних хвиль	6,0	іспит
ВБ 4.2.	Спеціальний науковий семінар з фізики	6,0	залік
<i>Перелік 4.2</i>			
ВБ 4.3.	Реліктове випромінювання в космології	6,0	іспит
ВБ 4.4.	Науковий семінар за спеціальністю	6,0	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120,0	

*Відповідно до «Положення про систему забезпечення якості освіти та освітнього процесу в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка» здобувачі освіти мають безумовне право обрати навчальні дисципліни з обов'язкових та вибірових частин 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



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Квантова теорія поля» спеціальності №104 "Фізика та астрономія" проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної магістерської роботи, складання комплексного іспиту та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: магістр фізики та астрономії за освітньо-науковою програмою «Квантова теорія поля», професійної кваліфікації: 2111.2 фізик, 2111.1 молодший науковий співробітник (за виконання відповідних вимог).

Професійна кваліфікація:

1. **фізик** присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії на підставі:

- успішного оволодіння компетентностями дисциплін вільного вибору із запропонованих переліків даної освітньої програми з оцінками не нижче 70 балів;
- проходження всіх практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 75 балів;
- підсумкової атестації з оцінками не нижче 75 балів.

2. **молодший науковий співробітник** присвоюється окремим рішенням екзаменаційної комісії на підставі:

- успішного оволодіння компетентностями дисциплін вільного вибору із запропонованих переліків даної освітньої програми з оцінками не нижче 90 балів;
- проходження всіх практик, передбачених навчальним планом, з оцінками не нижче 90 балів;
- підсумкової атестації з оцінками не нижче 90 балів.
- наявність опублікованої наукової статті.

Вимоги до **кваліфікаційної роботи**.

Кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати теоретичних досліджень, проведених в областях розширеної Стандартної моделі, фізики елементарних частинок, космології раннього Всесвіту, теорії конденсованого стану та математичної фізики.

Кваліфікаційна робота має бути перевірена на плагіат.

Кваліфікаційна робота або її анотація має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у депозитарії закладу вищої освіти.

Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

Вимоги до **комплексного іспиту**.

Для успішного складання комплексного іспиту та присудження ступеня магістра студенти повинні володіти знаннями в галузі математичної фізики, теорії груп, квантової теорії поля, космології раннього Всесвіту, методами квантової теорії поля в теорії конденсованого стану.

Під час атестації випускників освітньої програми «Квантова теорія поля» перевіряються наступні програмні результати:

1. Використовувати отримані фундаментальні знання і практичні навички на всіх етапах виконання науково-дослідної роботи, включаючи пошук необхідної інформації, безпосереднє виконання поставленої задачі та обговорення отриманих результатів, формування теоретичних висновків.
2. Встановлювати теоретико-числові властивості квантово-польових моделей у ранньому Всесвіті та в речовині, яка знаходиться в конденсованому стані.
3. Застосовувати методи квантової теорії поля в теорії конденсованого стану.

4. Оброблювати масиви даних з фізики та астрофізики високих енергій для моделювання явищ та процесів, які відбуваються в матерії, що знаходиться в екстремальному стані.
5. Застосовувати методи квантової теорії поля та фізику елементарних частинок в космології раннього Всесвіту.
6. Застосовувати сучасні методи дослідження для розв'язування практичних задач в нелінійній фізиці та фізиці систем багатьох частинок.
7. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології.
8. Застосовувати розширення стандартної моделі до опису процесів у лабораторії та у ранньому Всесвіті.
9. Проводити аналіз, синтез, творче осмислення, оцінювання та систематизацію різноманітних інформаційних джерел для проведення наукових досліджень із використанням новітніх методів, технологій.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ВБ 4.4	ВБ 4.3	ВБ 4.2	ВБ 4.1	ВБ 3.4	ВБ 3.3	ВБ 3.2	ВБ 3.1	ВБ 2.4	ВБ 2.3	ВБ 2.2	ВБ 2.1	ВБ 1.3	ВБ 1.2	ВБ 1.1	ОК 22	ОК 21	ОК 20	ОК 19	ОК 18	ОК 17	ОК 16	ОК 15	ОК 14	ОК 13	ОК 12	ОК 11	ОК 10	ОК 9	ОК 8	ОК 7	ОК 6	ОК 5	ОК 4	ОК 3	ОК 2	ОК 1			
ЗК 01																																								
ЗК 02	+			+			+					+					+		+			+				+		+												
ЗК 03					+	+		+				+						+							+		+		+									+		
ЗК 04		+										+			+					+								+								+				
ЗК 05		+		+					+		+			+				+		+				+																
ЗК 06	+																		+																			+		
ЗК 07					+								+				+					+				+												+		
ЗК 08									+	+	+										+		+																+	
СК 01																		+											+											
СК 02															+							+						+		+										
СК 03	+										+								+									+											+	
СК 04	+													+							+				+														+	
СК 05																		+		+				+																
СК 06															+											+														
СК 07	+										+																													
СК 08				+																																				
СК 09																																								
СК 10																																								
СК 11																																								

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

	ВБ 4.4	ВБ 4.3	ВБ 4.2	ВБ 4.1	ВБ 3.4	ВБ 3.3	ВБ 3.2	ВБ 3.1	ВБ 2.4	ВБ 2.3	ВБ 2.2	ВБ 2.1	ВБ 1.3	ВБ 1.2	ВБ 1.1	ОК 22	ОК 21	ОК 20	ОК 19	ОК 18	ОК 17	ОК 16	ОК 15	ОК 14	ОК 13	ОК 12	ОК 11	ОК 10	ОК 9	ОК 8	ОК 7	ОК 6	ОК 5	ОК 4	ОК 3	ОК 2	ОК 1												
ПРН01	+		+										+		+			+			+																												
ПРН02				+															+				+			+																							
ПРН03																			+					+														+											
ПРН04								+							+								+					+																					
ПРН05																+	+																																
ПРН06																						+																											
ПРН07																									+																								
ПРН08											+													+														+											
ПРН09																										+																							
ПРН10																																																	
ПРН11																																																	
ПРН12																																																	
ПРН13																																																	
ПРН14																																																	
ПРН15																																																	
ПРН16																																																	
ПРН17																																																	
ПРН18																																																	