

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Володимир БУГРОВ

04 2025 р.

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«КВАНТОВА ТЕОРІЯ ПОЛЯ»

Рівень вищої освіти: другий

на здобуття освітнього ступеня: «магістр»

за спеціальністю № E5 «Фізика та астрономія»

галузі знань № E «Природничі науки, математика та статистика»

Розглянуто та затверджено
на засіданні Вченої ради
від «24» 03 2025р.
протокол № 9

Введено в дію наказом ректора від
«28» 04 2025 за №350-32

Київ 20__ р.

ІНФОРМАЦІЯ ПО ЗОВНІШНІЮ АПРОБАЦІЮ

Б: Рецензії:

РЕЦЕНЗІЇ

на освітньо-наукову програму
«Квантова теорія поля» за освітнім ступенем «Магістр»
спеціальності Е5 «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,
академік НАН України

Рецензія
позитивна

Валерій
ГУСИНІН

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

Рецензія
позитивна

Олексій
РЕБЕНКО

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найме- нування посади (для суміс- ників — місце основної роботи, наймену- вання 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/або професійну діяльність, яка відповідає предметній області програми (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						

Горбар Едуард Володимирович	Професор кафедри квантової теорії поля та космомікрофізики	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1990, теоретична фізика, фізик-викладач	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, чл.-кор. НАН України	стаж наукової роботи – 32 років стаж педагогічної роботи – 14 років	Основні напрямки наукової діяльності: кіральні ефекти в релятивістській ферміонній матерії, системи теорії конденсованих середовищ чиї низькоенергетичні збудження описуються релятивістські подібними рівняннями Дірака і Вейля, моделі темної матерії у формі бозе-айнштайнівського конденсату ультралегких бозонів. 1) O.V. Bugaiko, E.V. Gorbar, P.O. Sukhachov, Surface plasmon polaritons in strained Weyl semimetals, Physical Review B 102 (2020) 085426. 2) E.V. Gorbar, I.A. Shovkovy, Chiral anomalous processes in magnetospheres of pulsars and black holes, European Physical Journal C 82 (2022) 625. 3) V. M. Gorkavenko, O. V. Barabash, T. V. Gorkavenko, O. M. Teslyk, A. O. Zaporozhchenko, Junji Jia, A. I. Yakimenko, E. V. Gorbar, Dynamical friction in rotating ultralight dark matter galactic cores 41 (2024) 235013. Керує науковою роботою студентів, аспірантів. Під керівництвом Горбара Е.В. захистилося 2 кандидата фізико-математичних наук.	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
---	---	--	---	---	---	--

Члени проектної групи						
Вільчинський Станіслав Йосипович	Завідувач кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики, 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 35 років	Основні напрямки наукової діяльності: Космологія раннього Всесвіту, розширення Стандартної Моделі фізики елементарних частинок, макроскопічні квантові явища. 1. R. Durrer, R. von Eckardstein , Deepen Garg , K. Schmitz, O. Sobol and S. Vilchinskii "Scalar perturbations from inflation in the presence of gauge fields" Physical Review D, 2024, v. 110, id.043533. 2. C. Ahdida et al. [SHiP Collaboration, CERN] "Reconstruction of 400 GeV/c proton interactions with the SHiP-charm project" Eur. Phys. J. C , 2024, 84:562 3. R. Durrer, O. Sobol and S. Vilchinskii "Backreaction from gauge fields produced during inflation" Physical Review D, 2023, v. 108, id.043540. 4. R. Durrer, O. Sobol and S. Vilchinskii "Magnetogenesis in Higgs- Starobinsky inflation" Physical Review D, 2022, v. 106, id.123520. 5. E. Gorbar, K. Schmitz, O. Sobol and S. Vilchinskii "Gauge-field production during axion inflation in the gradient expansion formalism" Physical Review D, 2021, v. 104, id.123504. Керує науковою роботою магістрів, аспірантів, докторантів. Під керівництвом захистилося 4 кандидата фізико-математичних наук.	

Барабаш Олег Віталійович	Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1997, фізика ядра та елементарних частинок, фізика	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	Стаж науково-педагогічної роботи 23 років	Основні напрямки наукової діяльності: гравітація і космологія, фізика елементарних частинок. 1) Класичний аналог спіну в релятивістській теорії. Вісник Київського університету, Серія: Фізико-математичні науки, 2013р, №4, С. 279-282. 2) Барабаш О.В., Пятковська Г.П. «Конформна теорія гравітації в наближенні слабкого поля», Український фізичний журнал, Т. 53, № 8, 2008р., С. 737 – 743. 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. Керує науковою роботою студентів-бакалаврів та магістрів.	
--	--	---	--	--	---	--

Горкавенко Володимир Миколайович	Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики	Київський національний університет ім. Т. Шевченка, 2001, фізика ядра та елементарних частинок, магістр фізики, викладач	Доктор-фізико- математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, «Пошук проявів частинок та топологічних струноподібних об'єктів за межами Стандартної моделі», доцент кафедри квантової теорії поля	Стаж науково- педагогічної роботи 22 років	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. Gorkavenko, B.K. Jashal, V. Kholoimov, Y. Kyselov et al., LHCb potential to discover long-lived new physics particles with lifetimes above 100 ps, Eur. Phys. J. C 84.6, 608 (2024). 4) V. Gorkavenko, O. Khasai, O. Ruchayskiy, M. Tsarenkova, Constraints on the parameters of the neutrino extension of the Standard Model, Eur. Phys. J. C 85:143, 142 (2025). Виступав з усною доповіддю на міжнародній конференції New Trends in High-Energy and Low-x Physics. Sfantu Gheorghe, Romania, September 1-5, (2024). Керує науковою роботою студентів бакалаврів, магістрів та аспірантів	
--	--	---	--	---	--	--

Якименко Олександр Ілліч	Доцент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1999, фізика ядра та елементарних частинок, магістр фізики, викладач	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	Стаж науково- педагогічної роботи 24 роки	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	Сертифікат «KNU Educators’ week by Genesis» від 25.07 – 05.08.2022
-----------------------------	---	--	--	---	--	---

Теслик Олена Миколаївна	Асистент кафедри квантової теорії поля та космомікро фізики	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 2001, фізика ядра та елементарних частинок, магістр фізики, викладач	Кандидат фізико- математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика №059048 від 14.04.2010р., «Природа електричної активності та розмірні ефекти надплинного 4He»	Стаж науково- педагогічної роботи 6 років	Квантова теорія інформації та її застосування, термалізація квантових систем, фундаментальні проблеми квантової механіки, квантовий вакуум, фізика високих енергій. 1) Scharff P., Tkachenko E., Vilchynskyy S. Distribution of the superfluid density of 4He inside a carbon nanotube // Journal of Molecular Liquids. – 2003. – Vol. 105, № 2–3. – P. 255–259. 2) Пашицький Е.А., Ткаченко О.М., Григоришин К.В., Лев Б.І. Про природу електричної активності надплинного гелію при збудженні хвиль другого звуку // Укр. фіз. журн. – 2009. – Т. 54, № 1–2. – С. 93–98. 3) Teslyk O., Teslyk M. Scalar field entanglement entropy for a small Schwarzschild black hole // Classical and Quantum Gravity. - 2013. – Vol. 30 – P. 125013 4) Teslyk, M.V., Teslyk, O.M., Zadorozhna, L.V. «Quantum Logic under Semiclassical Limit: Information Loss» Ukr. J. Phys., 2022, 67(5), 352. 5) E.V. Gorbar, A.I. Momot, O.O. Prikhodko, O.M. Teslyk «Hydrodynamical approach to chirality production during axion inflation» / Phys.Rev. D 109, 023536 (2024) Керує науковою роботою студентів-бакалаврів.	Пройшла курси підвищення кваліфікації в КНУ імені Тараса Шевченка 1. “KNU Teach Week”, сертифікат, 25.01.2021 2. “Digital Skill Pro”, сертифікат, 22.03.2021 3. “Опанування інтерактивними панелями (дошками)”, 15- 26.02.2021 4. “KNU Educator’s week by Genesis”, сертифікат, 25.07- 05.08.2022 5. «Роль гарантів освітніх програм у розробці внутрішньої системи забезпечення якості освіти», 27.05. 2022 6. “Етико- психологічне забезпечення реалізації куратором ЗВО завдань освітньо-професійної соціалізації та патріотичного виховання студентів”, сертифікат, 22.01.2024
----------------------------	---	--	--	---	---	---

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 враховані вимоги стандарту вищої освіти за спеціальністю 104 Фізика та астрономія для другого (магістерського) рівня вищої освіти та Тимчасового стандарту Університету за спеціальністю Е5 Фізика та астрономія для другого (магістерського) рівня вищої освіти (затвердженим рішенням Вченої ради від 27.01.2025 року, протокол № 6).

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

«Квантова теорія поля»

«Quantum field theory»

зі спеціальності № E5 «Фізика та астрономія»

1 – Загальна інформація	
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	ступінь вищої освіти - Магістр / Master's degree спеціальність: E5 Фізика та астрономія / E5 Physics and astronomy
Мова(и) навчання і оцінювання	Українська / Ukrainian, Англійська / English
Обсяг освітньої програми	120 кредитів, 2 роки (4 семестри)
Тип програми	Освітньо-наукова
Тип диплома	Диплом ЗВО
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 ЗВО-партнера мовою оригіналу (заповнюється для програм подвійного (з можливістю подвійного) і спільного дипломування)	
Наявність акредитації	Освітня програма «Квантова теорія поля», ID 2161. 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 здобуття освіти	денна
Термін дії освітньої програми	5 років
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://phys.knu.ua/ в Інформаційному пакеті
2 – Мета освітньої програми	
Мета програми (з урахуванням рівня кваліфікації)	Надати освіту в області фізики та астрономії з широким доступом до працевлаштування, підготувати фахівців 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	
Опис предметної області (галузь знань / спеціальність / спеціалізація (за наявності) програми)	Об'єкт вивчення та /або діяльності: фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості,

	різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання. Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних здійснювати наукові дослідження і розв'язувати складні задачі та проблеми з фізики та астрономії, а також їх застосувань у різних сферах науки та техніки. Теоретичний зміст предметної області: основні поняття, принципи, концепції та методи теоретичної та експериментальної фізики, астрономії й астрофізики, їх застосування для вирішення наукових і прикладних задач. Методи, методики та технології: методи експериментальних фізичних та астрономічних досліджень, математичні методи теоретичної фізики та астрономії, методи фізичного і математичного моделювання фізичних систем і процесів, методи комп'ютерного експерименту, методи статистичної обробки результатів експерименту та аналізу даних. Інструменти та обладнання: наукові прилади для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, обчислювальна техніка, спеціалізоване програмне забезпечення.
Орієнтація освітньої програми	освітньо-наукова академічна
Основний фокус освітньої програми	Освіта в області квантової теорії поля за спеціальністю Фізика та астрономія. 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	Працевлаштування в наукових організаціях та підприємствах технологічного та інформаційного сектору, в науково-дослідних інститутах, в установах і лабораторіях Національної Академії Наук України, в закордонних наукових центрах, в закладах середньої та вищої освіти.
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; можливість набуття

	додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
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 (ЗК)	ЗК01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК06. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК07. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК08. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК09. Здатність працювати в команді. ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). ЗК11. Цінування та повага різноманітності та мультикультурності. ЗК12. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики та астрономії у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ.

	ФК02. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем в області фізики або астрономії. ФК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці та астрономії фахівцям і нефахівцям. ФК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та астрономії. ФК05. 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. ФК06. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів. ФК07. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в області фізики та астрономії, вибирати відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси. ФК08. Здатність ефективно використовувати на практиці сучасні теорії та методи управління наукою та ділового адміністрування. ФК09. Здатність складати уявлення про сучасні методи досліджень у квантовій теорії поля, теоретичній ядерній фізиці. ФК10. Здатність володіти сучасним математичним апаратом для проведення теоретичних досліджень квантової теорії поля.
7 – Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПРН)	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. 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. ПРН03. Застосовувати сучасні теорії наукового менеджменту та ділового адміністрування для організації наукових і прикладних досліджень в області фізики та астрономії. ПРН04. Обирати і використовувати відповідні

	методи обробки та аналізу даних фізичних та астрономічних досліджень і оцінювання їх достовірності. ПРН05. Здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних фізичних або астрономічних явищ, об'єктів і процесів. ПРН06. Обирати ефективні математичні методи та інформаційні технології та застосовувати їх для здійснення досліджень та інновацій в області фізики та астрономії. ПРН07. Оцінювати новизну та достовірність наукових результатів з обраного напрямку фізики або астрономії, оприлюднених у формі публікації чи усної доповіді. ПРН08. Презентувати результати досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо, здійснювати професійний письмовий опис наукового дослідження, враховуючи вимоги, мету та цільову аудиторію. ПРН09. Аналізувати та узагальнювати наукові результати з обраного напрямку фізики або астрономії, відслідковувати найновіші досягнення в цьому напрямі, взаємодіючи спілкуючись із колегами. ПРН10. Відшуковувати 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. ПРН11. Застосовувати теорії, принципи і методи фізики та астрономії для розв'язання складних міждисциплінарних наукових і прикладних задач. ПРН12. Розробляти та застосовувати ефективні алгоритми та спеціалізоване програмне забезпечення для дослідження моделей фізичних та астрономічних об'єктів і процесів, обробки результатів експерименту спостережень. 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. ПРН14. Володіти основними теоретичними методами досліджень атомних ядер, основними моделями атомного ядра, методами досліджень ядерних реакцій, стандартними моделями елементарних частинок та космології. ПРН15. Планувати наукові дослідження з урахуванням цілей та обмежень, обирати ефективні методи дослідження, робити обґрунтовані висновки за результатами
--	--

	дослідження. ПРН16. Брати продуктивну участь у виконанні експериментальних або теоретичних досліджень в області фізики та астрономії. ПРН17. Застосовувати сучасні методи дослідження для розв'язування практичних задач в нелінійній фізиці та фізиці систем багатьох частинок.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Для підготовки магістрів за ОНП «Квантова теорія поля» залучаються представники таких галузей: В «Культура, мистецтво та гуманітарні науки», D «Бізнес, адміністрування та право» та E «Природничі науки, математика та статистика», також 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

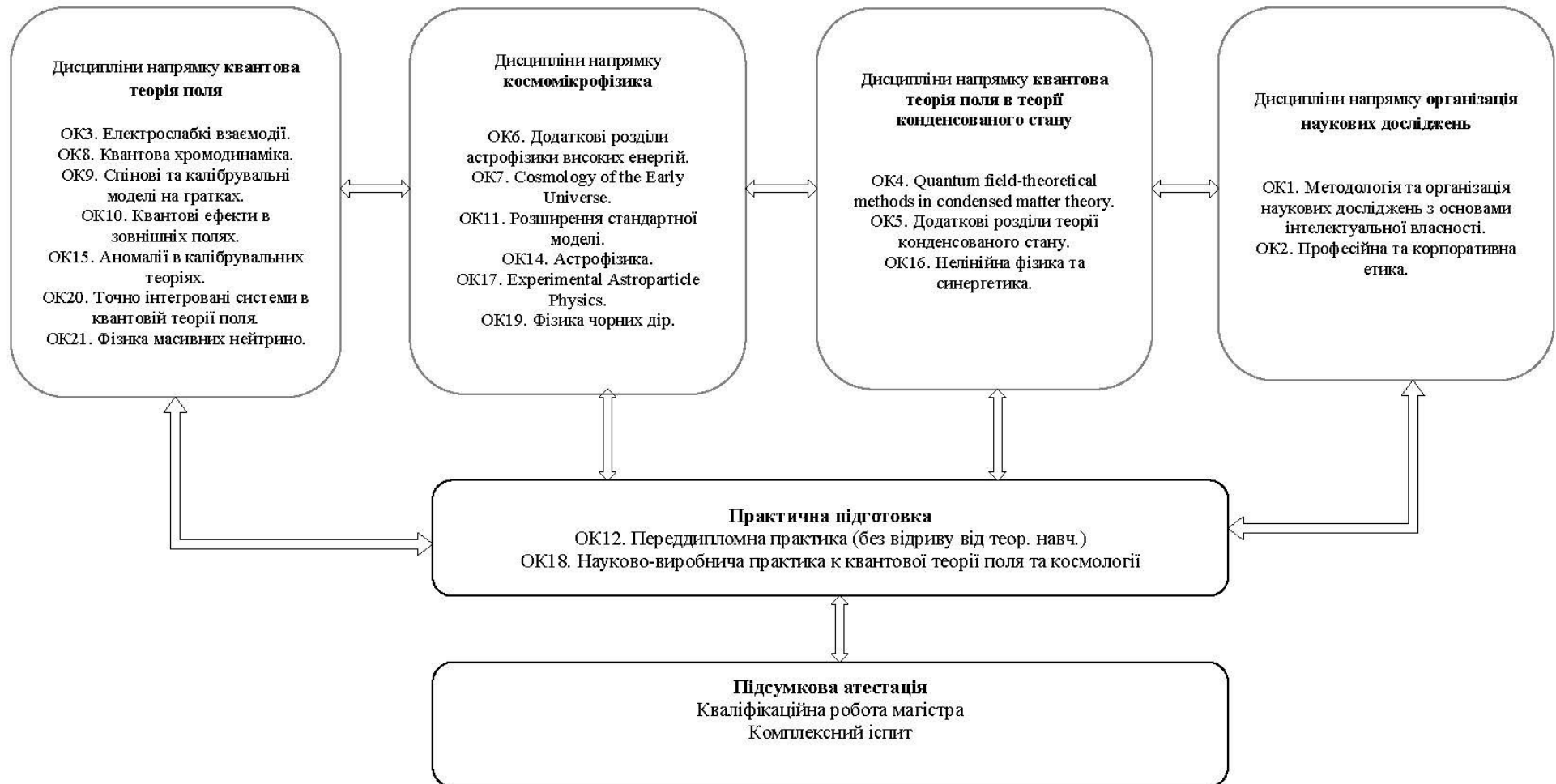
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Методологія та організація наукових досліджень з основами інтелектуальної власності	3,0	залік
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.	Cosmology of the Early Universe (Космологія раннього всесвіту, мова викладання - англійська)	9,0	іспит
ОК 8.	Квантова хромодинаміка	3,0	іспит
ОК 9.	Спінові та калібрувальні моделі на ґратках	3,0	залік
ОК 10.	Квантові ефекти в зовнішніх полях	6,0	іспит
ОК 11.	Розширення стандартної моделі	3,0	залік
ОК 12.	Переддипломна практика (без відриву від теор. навч.)	6,0	диференційо ваний залік
ОК 13.	Кваліфікаційна робота магістра	12,0	захист
ОК 14.	Астрофізика	3,0	іспит
ОК 15.	Аномалії в калібрувальних теоріях	6,0	іспит
ОК 16.	Нелінійна фізика та синергетика	3,0	залік
ОК 17.	Experimental Astroparticle Physics (Експериментальна астрофізика частинок, мова викладання - англійська)	3,0	залік
ОК 18.	Науково-виробнича практика з квантової теорії поля та космології	3,0	диференційо ваний залік
ОК 19.	Фізика чорних дір	3,0	іспит
ОК 20.	Точно інтегровані системи в квантовій теорії поля	6,0	іспит
ОК 21.	Фізика масивних нейтрино	3,0	залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		90,0	
Вибіркові компоненти ОП *			
Перелік 1 – 4 **			
	Перелік 1	3,0	залік
	Перелік 2	6,0	іспит, диференцій ований залік
	Перелік 3	9,0	залік, диференцій ований залік

	Перелік 4	12,0	іспит, залік
Загальний обсяг вибіркового компонента:		30,0	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120,0	

*Відповідно до п. 3.7 «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 вибіркового частин навчальних планів інших спеціальностей того самого рівня, а за умови погодження із деканом факультету / директором інституту - з програм іншого рівня.

** Перелік затверджується вченою радою фізичного факультету та розміщується на офіційному сайті фізичного факультету phys@knu.ua.

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація випускників освітньої програми «Квантова теорія поля» спеціальності Е5 "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.

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 кафедри Квантової теорії поля та космофізики <https://qft.knu.ua/>.

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:

- комплексний іспит: ПРН 01, ПРН 05, ПРН 11, ПРН 17, ПРН 14.
- кваліфікаційна робота магістра: ПРН 02, ПРН 03, ПРН 04, ПРН05, ПРН 06 , ПРН 07, ПРН 08, ПРН 09, ПРН 10, ПРН 12, ПРН 13, ПРН 15, ПРН 16.

4. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ТА КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ІК	Загальні компетентності												Фахові компетентності									
		ЗК 01	ЗК 02	ЗК 03	ЗК 04	ЗК 05	ЗК 06	ЗК 07	ЗК 08	ЗК 09	ЗК 10	ЗК 11	ЗК 12	ФК 01	ФК 02	ФК 03	ФК 04	ФК 05	ФК 06	ФК 07	ФК 08	ФК 09	ФК 10
ПРН 01	+	+	+				+	+						+	+					+		+	
ПРН 02	+	+	+	+			+	+		+				+	+				+	+			
ПРН 03	+										+						+				+		
ПРН 04	+			+		+							+						+			+	
ПРН 05	+	+	+				+							+			+			+			
ПРН 06	+		+			+	+																
ПРН 07	+		+									+	+		+		+		+				
ПРН 08	+					+						+				+	+						
ПРН 09	+		+	+	+	+				+							+	+					
ПРН 10	+			+	+	+			+									+					
ПРН 11	+	+			+		+											+				+	
ПРН 12	+	+				+									+								
ПРН 13	+	+	+			+			+					+						+			+
ПРН 14	+		+		+																		+
ПРН 15	+		+	+			+	+	+						+					+	+		
ПРН 16	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+	+		+	+	+	+			
ПРН 17	+	+												+				+				+	

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21
ЗК 01		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК 02	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 03	+					+		+				+	+	+			+	+			+
ЗК 04			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+
ЗК 05		+										+	+	+			+	+			+
ЗК 06	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+
ЗК 07	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ЗК 08	+							+					+						+		
ЗК 09												+	+	+				+			
ЗК 10	+	+											+					+			
ЗК 11		+										+	+					+			
ЗК 12		+										+	+				+	+			
ФК 01			+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ФК 02	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ФК 03		+										+	+					+			
ФК 04	+	+				+						+	+	+				+			+
ФК 05			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 06		+										+	+					+			
ФК 07	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+
ФК 08	+	+										+	+					+			
ФК 09			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 10			+			+	+	+	+				+	+		+	+	+	+		+

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

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21
ПРН01			+	+	+	+		+	+	+	+				+	+			+	+	+
ПРН02												+	+				+	+			
ПРН03	+	+											+					+			
ПРН04													+	+			+				
ПРН05												+	+					+			
ПРН06												+	+		+		+				
ПРН07		+										+	+					+			
ПРН08												+	+					+			
ПРН09						+							+	+							+
ПРН10								+					+						+		
ПРН11			+	+	+		+		+	+	+					+	+			+	
ПРН12													+					+			
ПРН13													+					+			
ПРН14			+			+	+	+	+		+			+		+	+		+		+
ПРН15	+											+	+								
ПРН16													+					+			
ПРН17				+	+			+		+					+					+	

Керівник проєктної групи



Едуард ГОРБАР