

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

(Л.В. Губерський)

«14» серпня 2019 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**« ФІЗИКА »**

Рівень вищої освіти: перший

(редакція від «21» серпня 2019 р., затверджена рішенням

Науково-методичної ради)

на здобуття освітнього ступеню: бакалавр

за спеціальністю 104 « Фізика та астрономія »

галузь знань 10 « Природничі науки »

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
від «26» серпня 2019 р.  
протокол № 16

Введено в дію наказом ректора від  
«14» 08 2019 за № 672-32

Київ 2019 р.

# ІНФОРМАЦІЯ ПРО ЗОВНІШНЮ АПРОБАЦІЮ

А. Рецензії :

## РЕЦЕНЗІЇ

На Освітньо-професійну програму «Фізика»  
за освітнім ступенем «Бакалавр» спеціальності 104 «Фізика та астрономія»  
розроблену на фізичному факультеті Київського національного університету  
імені Тараса Шевченка.

1. Старший науковий співробітник,  
Інституту теоретичної фізики НАН України  
професор, доктор фіз.-мат. наук

Анчишкін Д.В.

2. Завідувач кафедри фізико-математичних наук,  
факультету природничих наук  
Національного університету Києво-Могилянська академія,  
доцент, кандидат фіз.-мат. наук

Мельник Р.М.

## 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)
<b>Керівник проектної групи</b>						
<b>Макарець Микола Володимирович</b>	Професор кафедри теоретичної фізики (декан фізичного факультету)	Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка, 1980. Спеціальність: Загальна фізика. Кваліфікація: Фізик-теоретична фізика. Викладач	Доктор фізико-математичних наук по спеціальності 01.04.02 – теоретична фізика, (диплом ДД №006324 від 17 січня 2008 р.) „Взаємодія іонів середньої енергії з твердим тілом і наноструктурами”. Професор кафедри теоретичної фізики, (атестат 12ПР №010850 від 29 вересня 2015 р.)	35	Взаємодія швидких іонів та електронів з твердим тілом та наноструктурами. Просторові розподіли імплантованих іонів та їх втрат енергії. Електромагнітне випромінювання при розтріскуванні п'єзоелектриків та п'єзомагнетиків. 1. Гречко Л.Г., Макарець М.В. Збірник задач з теоретичної фізики. Том І. Класична механіка. – К.: «Київський університет», 2011, 136 с. 2. Макарець М.В. Взаємодія заряджених частинок з твердим тілом та наноструктурами. – В.: Нілан-ЛТД, 2014. – 172 с. 3. Макарець М.В., Пінкевич І.П. Симетрія кристалів і матеріальні тензори. – В: Твори, 2018 – 216 с. 4. Petrenko E.O., Makarets M.V., Mikoushkin V.M., Pugach V.M. Simulation of secondary electron transport in thin metal and fullerite films. Nanosystems: Physics, Chemistry, Mathematics, 2014, 1, p.81-85 Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір №44029 від 29.05.2012 „Комп'ютерна програма розрахунку кумулянтів просторових розподілів імплантованих іонів та їх втрат енергії у пружних і непружних зіткненнях з атомною та електронною підсистемою твердого тіла” // Макарець М.В., Чолій	

					<p>Я.В.  Голова вченої ради фізичного факультету,  Член спеціалізованої вченої ради Д 26.001.08  Науковий керівник Проекту ДФФД № Ф64/51-2015  «Метод Монте-Карло в задачах руху частинок у твердому тілі, наноструктурах і плівках»(25.10.15 - 31.12.15), Під керівництвом Макарця М. В. захистилось 2 кандидати фізико-математичних наук.</p>	
<b>Члени проектної групи</b>						
<b>Боровий Микола Олександрович</b>	завідувач кафедри загальної фізики	Київський державний університет імені Т.Г. Шевченка, фізичний факультет, 1979, кріогенне матеріалознавство фізик, викладач.	<p>Доктор фіз.-мат. наук, 01.04.07 – фізика твердого тіла, 2011, “Біляпорогова кратна іонізація внутрішніх оболонок атомів кремнію та 3d-, 5d- металів”,</p> <p>Професор за кафедрою загальної фізики, 2018</p>	38	<p>Науково-дослідна робота з рентгенівської емісійної спектроскопії процесів кратної іонізації атомів та рентгенівської дифрактометрії фазових переходів у сегнетоелектричних кристалах. Всього понад 75 статей у фахових наукових журналах та понад 80 доповідей на наукових конференціях, 14 навчальних посібників, 2 навчально-методичні праці, 2 монографії (усі - у співавторстві).</p> <p>Основні публікації:</p> <p>1. Functional Magnetic Composites Based on Hexaferrites: Correlation of the Composition, Magnetic and High-Frequency Properties. Nanomaterials, 2019, 9, 1720. <a href="https://doi.org/10.3390/nano9121720">https://doi.org/10.3390/nano9121720</a> (у співавторстві).</p> <p>2. The near-threshold KL-ionization of Al metal atoms under electron bombardment. Metallophysics and Advanced Technologies, 2019, 41,1421. <a href="https://doi.org/10.15407/mfint.41.11.1421">https://doi.org/10.15407/mfint.41.11.1421</a> (у співавторстві)</p> <p>3. The effect of X-ray irradiation on formation and decay of the incommensurate phase in TiInS2 crystals. Physica Status Solidi B, 2017, 254, 1600340. <a href="https://doi.org/10.1002/pssb.201600340">https://doi.org/10.1002/pssb.201600340</a> (у співавторстві).</p> <p>Робота з аспірантами: захистили дисертації: Іщенко Р.М. (2006); Ніколаєнко А.В. (2018), М.А.М. Аль-Омарі (2018). Керівництво роботою асп. Чепели Л.Д.</p>	
<b>Вільчинський Станіслав Йосипович</b>	Завідувач кафедри квантової теорії поля, професор	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1990, загальна фізика, фізик-	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, ДД № 002853 від 09.04.2003, «Надплинна гідродинаміка та типи	24	<p>Основні напрямки наукової діяльності: Космологія раннього Всесвіту, розширення Стандартної Моделі фізики елементарних частинок, макроскопічні квантові явища.</p> <p>1. I. Rudenok, E. Gorbar, I. Shovkovy, O. Ruchayskiy, A. Boyarsky, S. Vilchinskii \ "Anomalous Maxwell equations</p>	

		викладач	збуджень в квантових бозе-системах за наявності двох конденсатів», професор кафедри квантової теорії поля ПР № 003044 від 21.10.2004		for inhomogeneous chiral plasma"\\ Physical Review D, 2016, v. 93, id.105028. 2. O. Sobol, E. Gorbar, S. Vilchinskii \\ "Magnetogenesis during inflation and preheating in the Starobinsky model" \\ Physical Review D, 2017, v. 95, id.083509. 3. O.O. Sobol, E.V. Gorbar, M. Kamarpour and S.I. Vilchinskii \\ "Influence of backreaction of electric fields and Schwinger effect on inflationary magnetogenesis" \\ Physical Review D, 2018, v. 98, id. 063534 4. O.O. Sobol, E.V. Gorbar, and S.I. Vilchinskii \\ "Backreaction of electromagnetic fields and the Schwinger effect in pseudoscalar inflation magnetogenesis" \\ Physical Review D, 2019, v. 100, id.063523. 5 O.O. Sobol, E. V. Gorbar, A. I. Momot, and S. I. Vilchinskii\\ "Schwinger production of scalar particles during and after inflation from the first principles"\\ Physical Review D, 2020, v. 102, id.023506. Захищено 4 кандидатські дисертації, понад 20 магістерських робіт.	
<b>Івченко Василь Миколайович</b>	Завідувач кафедри астрономії та фізики космосу	Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка, 1971. Спеціальність: Фізик за спеціалізацією астроном	Доктор фізико-математичних наук по спеціальності 01.03.03 Геліофізика і фізика Сонячної системи (диплом №ДД №001854 від 2001 р.) "Природні та штучні збурення плазми в навколо-земному космічному просторі". Професор кафедри астрономії та фізики космосу, (атестат №ПР №002314 від 2003 р.)	49	Основний напрямок наукової діяльності: Фізика навколоземного космічного простору, сонячно-земні зв'язки, інструменти і методи астрофізичних досліджень. Основні публікації: опубліковано близько 200 наукових робіт. 1)Yu. G. Rapoport, A. D. Boardman, V. V. Grimalsky, V. M. Ivchenko, N. Kalinich. Strong nonlinear focusing of light in nonlinearly controlled electromagnetic active metamaterial field concentrators / // Journal of Optics. – 2014. – Vol. 16, Issue 5. – 10 pp. – DOI:10.1088/2040-8978/16/5/055202. – ISSN 2040-8978. 2) Excitation of planetary electromagnetic waves in the inhomogeneous ionosphere, Ann.Geophys. 32 1-15, 2014, (15 pp), Yu.Rapoport, Yu. Selivanov, V.Ivchenko, V.Grimalsky, E.Tkachenko, A.Rozhnoi and V.Fedun 3) Yuriy G. Rapoport, Oleg K. Cheremnykh, Volodymyr V. Koshovy, Mykola O. Melnik, Oleh L. Ivantyshyn, Roman T. Nogach, Yuriy A. Selivanov, Vladimir V. Grimalsky, Valentyn P. Mezentssev, Larysa M. Karataeva, Vasyi M. Ivchenko, Gennadi P. Milinevsky, Viktor N. Fedun, and Eugen N. Tkachenko Ground-based acoustic parametric	

					<p>generator impact on the atmosphere and ionosphere in an active experiment // Annales Geophysicae. – 2017. – Vol. 35, N 1. – P. 53–70.</p> <p>4) Allan D.Boardman, Alesandro Alberucci, Gaetano Assanto, Yu. G.Rapoport, Vladimir V. Grimalsky, Vasy M. Ivchenko, Eugen N.Tkachenko Word Scietific Handbook of Metamaterias and Plasmonics. Volume 1. Electromagnetic Metamaterials. Chapter 10. Spatial Soitonic and Nonlinear Plasmonic Aspects of Metamaterials.(2017) pp. 419-469.</p> <p>Член вчених рад: фізичного факультету, Університету, ГАО НАН України, ІКД НАН-ДКА України.</p> <p>Член спеціалізованих вчених рад: Д26.208.01 при ГАО НАНУ; Д26.205.01 при ІКД НАНУ-ДКАУ.</p> <p>Під керівництвом Івченка В. М. захистилось 2 кандидати фізико-математичних наук.</p> <p>Керівництво 1 аспірантом.</p>	
<b>Каденко Ігор Миколайович</b>	завідувач кафедри ядерної фізики	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1984р. Спеціальність: Ядерна фізика. Кваліфікація: Фізик. Експериментальн а ядерна фізика	Доктор фізико- математичних наук, 01.04.16 – Фізика ядра, елементарних частинок і високих енергій, «Перерізи реакцій (n, x) та (γ, x) на основні та ізомерні стани», професор кафедри ядерної фізики, атестат 12 ПР №004490 від 22.12.2006 р.	39	<p>Науково-дослідна робота з фізики високих енергій та ядерних реакцій в т.ч. для потреб ядерної енергетики; оцінка цілісності обладнання та трубопроводів ядерних енергетичних установок; дослідження підкритичних та критичних станів ядерних установок. Автор понад 250 статей у фахових наукових журналах та понад 60 доповідей на наукових конференціях, 3 підручників, 1 навчального посібника, 4 навчально-методичні праці (усі - у співавт.).</p> <p>Кількість наукових публікацій із авторством проф. І.М.Каденка, що увійшли до науково-метричної бази Scopus, є 186, а загальна кількість їх цитувань– 3400, індекс Хірша <math>h=24</math>.</p> <p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kadenko I. Possible observation of the dineutron in the <math>^{159}\text{Tb}(n,^2n)^{158g}\text{Tb}</math> nuclear reaction.// Europhys. Lett., 114 (2016) 42001.</li> <li>2. Kadenko I.M. New direction in nuclear physics originated from the neutron activation technique application// Acta Physica Polonica B.- Vol.48, No.10, pp. 1669-1674.</li> <li>3. Dzysiuk N., Kadenko, I., Gressier V., Koning A.J. Cross section measurement of the <math>^{159}\text{Tb}(n,\gamma)^{160}\text{Tb}</math> nuclear reaction // Nucl. Phys. A. - 936 (2015).- pp. 6-16.</li> </ol>	

					<p>4. Борисенко В.И. О некоторых особенностях определения подкритичности в ядерном реакторе и подкритической ядерной установке/ В.И. Борисенко, И.Н. Каденко// Ядерна фізика та енергетика. - Т. 18, № 2. - 2017. С. 170-178.</p> <p>5. Borisenko V.I. Flow particulars of some transient regimes with load shedding on VVER-1000 / V.I.Borisenko, D.V.Samoilenko, I.N.Kadenko // Atomic Energy. - 115 (3). – 2014. - P. 156-160.</p> <p>Виступав та виступає керівником багатьох НДР, Член Вченої ради фізичного факультету КНУ імені Тараса Шевченка.</p> <p>Був членом міжнародного журі у 2018 р. при захисті PhD дисертації у Університеті Paris-Sud (м. Орсе, Франція).</p> <p>Під керівництвом Каденка І.М. захищено 9 кандидатських дисертацій.</p> <p>Виступав науковим консультантом захищеної докторської дисертації.</p> <p>Під керівництвом І.М.Каденка виконано та захищено 22 магістерських та 35 бакалаврських робіт.</p>	
<b>Куліш Микола Полікарпович</b>	Завідувач кафедри фізики функціональних матеріалів, професор	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, 1967, спеціальність «Фізика», викладач	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.07 фізика твердого тіла ДН№000458 від 31.03.1993, назва дисертації «Вплив ближнього порядку на електроопір твердих розчинів», професор кафедри фізики функціональних матеріалів ПР АР№000282 від 02.10.1995	43	<p>Фахівець у галузі фізики функціональних матеріалів різнопланового призначення. Член-кореспондент НАН України. Автор понад 400 публікацій у періодичних наукових вітчизняних та іноземних виданнях. Навч.-метод. публікацій - 10, з них 2 підручники.</p> <p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Л.А.Булавін, О.П.Дмитренко, М.П.Куліш Радіаційна фізика. ВПЦ Київський університет, 2009, - 551 с.</li> <li>2. О.П.Дмитренко, М.П.Куліш, Структура матеріалів. – ВПЦ Київський університет, 2012, - 700с.</li> <li>3. Petrenko P.V., Kulish, N.P., Mel'nikova, N.A., Grabovskii, Y.E., Influence of correlation effects on radiation damage in solid solutions, Physics of Metals and Metallography, 2016</li> <li>4. Nemashkalo, A.B., Busko, T.O., Peters, Kulish, M.P Electronic band structure studies of anatase TiO2 thin films modified with Ag, Au, or ZrO2 nanophases , Physica Status Solidi (B) Basic Research, 2016</li> <li>5. Chetibi, L., Busko, T., Kulish N.P., Chaieb, S., Achour, S. Photoluminescence properties of TiO2nanofibers Journal of Nanoparticle Research, 2017</li> </ol>	

					<p>6. Heteroassociation of antitumor agent doxorubicin with bovine serumalbumin in the presence of gold nanoparticles/ L.A. Bulavin, N.A. Goncharenko, O.L. Pavlenko, , O. Goncharova ,P.V. Demydov , A.M. Lopatynskiy , V.I. Chegel, Dmytrenko O.P., Kulish M.P. // Journal of Molecular Liquids 284. 2019. P. 633–638.</p> <p>7. Gold nanoparticles as factor of influence on doxorubicin-bovine serum albumin complex/ N.A. Goncharenko, O.P. Dmytrenko, M.P. Kulish, A.M. Lopatynskiy, V.I. Chegel// Applied Nanoscience (Switzerland). Springer -2019. 9(5). p.825-833.</p> <p>Здійснював керівництво понад 20 аспірантами.</p>	
<b>Макара Володимир Арсенійович</b>	завідувач кафедри фізики металів	Київський державний університет ім. Т.Г. Шевченка, (1967 р., кваліфікація фізик з спеціалізації рентгенометало-фізика)	Доктор фіз.-мат. наук, Диплом доктора наук ФМ №003667 від 19.06.1987 р. «Еволюція дислокаційної структури та механізми деформації багаточастикових напівпровідникових систем». Професор по кафедрі природничих дисциплін, Атестат професора 12ПР №000873 від 23.02.1988 р..	46	<p>Основний напрямок наукової діяльності: ???</p> <p>Всього понад 350 статей у фахових наукових журналах та понад 45 доповідей на наукових конференціях, 3 навчальних посібника, 2 навчально-методичні праці.</p> <p>1. Коплак О. В., Макара В. А. Спінова динаміка в кристалах кремнію. – К.: Наукова думка, 2017. – 141 с.</p> <p>2. Шіріян А. С., Макара В. А. Розмірно-залежні фізико-хімічні явища у нанодисперсних твердих системах. – Наукове видання. – Київ: видавництво КНУ імені Т. Шевченка, 2014. – 319 с.</p> <p>3. Чорнобук С.В., Гончаренко А.О., Попов О.Ю., Макара В.А. Особливості фазо- та структуроутворення при реакційному гарячому пресуванні композитів системи ZrB<sub>2</sub>-SiC // Металлофізика и новейшие технологии. – 2017. – т. 39. – №7. с.983—993.</p> <p>4. Shevchenko V., Dacenko O., Makara V., Golovynskiy S., Golovynska I. Photoluminescence of porous silicon as an indicator of its interaction with nucleic acids //Eur. Phys. J. Appl. Phys. - 2016. – Vol. 76. - P. 30401.</p>	
<b>Поперенко Леонід Володимирович</b>	Завідувач кафедри оптики професор	Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1973, «Оптичні прилади і спектроскопія»	Доктор фіз.-мат. наук за спеціальністю 01.04.05 – оптика, лазерна фізика, тема дисертації «Оптические свойства и электронная структура аморфных сплавов на основе элементов группы железа».	47	<p>Основний напрямок наукової діяльності: металооптика, спектральна еліпсометрія поверхні та оптичного матеріалознавства. Оптичні властивості, електронна структура сплавів на основі елементів групи заліза. Понад 300 наукових праць: 5 монографій, 5 посібників, 15 авторських свідоцтв на винаходи.</p> <p>1. Prorok V.V., Dacenko O.I., Bulavin L.A., Poperenko L.V., White P.J. Mechanistic interpretation of the varying selectivity of Cesium-137 and potassium uptake by radish (<i>Raphanus sativus</i> L.) under field conditions near Chernobyl</p>	<p>Стажування за програмою Erasmus+ Університет де Майне, м. Ле Ман, Франція 15.02 – 25.02.2017, сертифікат</p>



					<p>// Journal of Environmental Radioactivity, <b>152</b> (2016) 85-91</p> <p>2. Zelenska K.S., Zelensky S.E., Poperenko L.V., Kanev K., Mizeikis V., Gnatyuk V.A. Thermal mechanisms of laser marking in transparent polymers with light-absorbing microparticles // Optics and Laser Technology, <b>76</b> (2016) 96-100</p> <p>3. Gnatyuk D.V., Poperenko L.V., Yurglevych I.V., Dacenko O.I., Aoki T. Characterization of functional layers of CdTe crystals subjected to different surface treatments // <a href="#">IEEE Transactions on Nuclear Science</a>. – 2015. – V.62, No2. – P.428-432.</p>	від 25.02.2017.
<b>Решетняк Віктор Юрійович</b>	Завідувач кафедри теоретичної фізики, професор	Київський орден Леніна державний університет ім. Т. Г. Шевченка, 1980, загальна фізика, фізик - теоретична фізика, викладач	Доктор фізико-математичних наук, 01.04.02 – теоретична фізика, «Орієнтаційне впорядкування та світлоіндуковані явища в просторово-обмежених рідких кристалах», професор кафедри теоретичної фізики, атестат ПР 001520	36	<p>Основний напрямок наукової діяльності: фоторефракція в рідких кристалах (РК); РК наповнені наночастинками; електрично керовані лінзи на РК; полімер дисперговані РК; поверхневі плазмони в 2D матеріалах; поверхневі явища в РК; фотоорієнтація РК; розсіюння світла, лінійна та нелінійна оптика РК. Автор більше 230 наукових праць.</p> <p>Основні публікації:</p> <p>1.Yu. Reznikov, O. Buchnev, O. Tereshchenko, V. Reshetnyak, A. Glushchenko and J. West. (2003) Ferroelectric nematic suspension. <i>Appl. Phys Lets</i>, <b>82</b>, 1917 (процитована 354 рази)</p> <p>2. F. Li, O. Buchnev, Chae Il. Cheon, A. Glushchenko, V. Reshetnyak, Y. Reznikov, T. J. Sluckin, and J. L. West (2006), Orientational Coupling Amplification in Ferroelectric Nematic Colloids <i>Phys. Rev. Lett.</i><b>97</b>, 147801 (процитована 245 разів)</p> <p>3.J. Zhang, V. Ostroverkhov, K. D. Singer V. Reshetnyak and Yu. Reznikov (2000) Electrically controlled surface diffraction gratings in nematic liquid crystals <i>Optics Letters</i>, <b>25</b>, 414-416. (процитована 139 разів)</p> <p>Член спеціалізованих рад Д 26.001.08 та Д 26.159.01, Отримав премію НАН України ім. А.Ф. Прихотько (2012)</p> <p>Під керівництвом Решетняка В. Ю. захистився 1 доктор та 5 кандидатів фізико-математичних наук.</p>	

<p><b>Ящук Валерій Миколайович</b></p>	<p>Професор кафедри експериментальної фізики</p>	<p>Київський державний університет ім. Т.Г.Шевченка, 1971, Оптика твердого тіла</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук, 01.01.06-професор,</p>	<p>45</p>	<p>Фахівець у галузі фотоніки, нано- та біофотоніки, досліджень електронно-коливальних процесів у композитних системах та функціональних молекулах, в т.ч. біомолекулах, та нанобіосистемах. Фахівець у галузі дизайну та спектроскопічних досліджень наносистем для фотодинамічної терапії, автор більше 300 наукових робіт, його індекс Гірша <b>h=17</b> брав участь в організації міжнародних конференцій, на багатьох з них виступав з пленарними доповідями, в тім числі з «запрошеними» (invited), наприклад на “Photonic North» - Канада , «Frontiers of Polymers” – Польща; Baltic Polymer Symposium, Литва. EMRS – Франція. Керівництво бакалаврами, магістрами, аспірантами (8 успішно захищених кандидатських дисертацій). Вибрані публікації (за останні 3 роки):          -The spectral properties of DNA and RNA macromolecules at low temperatures: fundamental and applied aspects // Methods Appl. Fluor. – 2017. – V.5. – 014001          -Transporting blue emitters having donor and acceptor moieties // J.Photochem. A, v.315, p.121-128, 2016          -Dynamics of Methylated Cytosine Flipping by UHRF1 <i>J. Am. Chem. Soc.</i>, 2017, 139 (6), pp 2520–2528          Uptake of Chlorin e6 Photosensitizer by Polystyrene-Diphenyloxazole-Poly(N-Isopropylacrylamide) Hybrid Nanosystem Studied by Electronic Excitation Energy Transfer // Nanoscale Research Letters. – 2018. – Vol.13. – 166.  <a href="https://doi.org/10.1186/s11671-018-2584-4">https://doi.org/10.1186/s11671-018-2584-4</a>          Spectroscopic studies of infectious pancreatic necrosis virus, its major capsid protein and RNA // УФЖ.- 2019.- Т. 64, № 2.- С.118-123.          Some peculiarities of electronic and vibronic excitations transfer in organic media and hybridnanosystems // Molecular Crystals and Liquid Crystals, 696:1, 3-14, DOI: 10.1080/15421406.2020.1731075</p>	
--	--	---	--	-----------	---	--

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

# 1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

**« Фізика »**

**« Physics »**

**зі спеціальності 104 « Фізика та астрономія »**

1 – Загальна інформація	
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації</b>	<p>Бакалавр 104 Фізика та астрономія Фізика</p> <p><b>Спеціалізовані вибіркові блоки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- квантова теорія поля;</li> <li>- квантові комп'ютери, обчислення та інформація;</li> <li>- комп'ютерна фізика матеріалів;</li> <li>- молекулярна фізика;</li> <li>- теоретична фізика;</li> <li>- фізика високих енергій;</li> <li>- фізика космосу;</li> <li>- фізика металів;</li> <li>- фізика наноструктур в металах та кераміках;</li> <li>- фізичне матеріалознавство;</li> <li>- фотоніка, нано- та біофотоніка;</li> <li>- фундаментальна медична фізика;</li> <li>- ядерна енергетика.</li> </ul> <p>Bachelor 104 Physics and astronomy Physics Specialized selective blocs:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- quantum field theory;</li> <li>- quantum computers, computing and information;</li> <li>- computer physics materials;</li> <li>- molecular physics;</li> <li>- theoretical physics;</li> <li>- high energy physics;</li> <li>- space physics;</li> <li>- physics of metals;</li> <li>- physics of nanostructures in metals and ceramics;</li> <li>- physical material science;</li> <li>- photonics, nano-and bio photonics;</li> <li>- fundamental medical physics;</li> <li>- nuclear energy.</li> </ul>
<b>Мова(и) навчання і оцінювання</b>	Українська / Ukrainian
<b>Обсяг освітньої програми</b>	240 кредитів, (8 семестрів)
<b>Тип програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання</b>	Київський національний університет імені Тараса Шевченка, фізичний факультет / Taras Shevchenko National University of Kyiv, Faculty of Physics
<b>Назва закладу вищої освіти який бере участь у забезпеченні програми (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)</b>	
<b>Офіційна назва освітньої програми, ступінь вищої освіти та назва кваліфікації ЗВО-партнера мовою</b>	

<b>оригіналу</b> (заповнюється для програм подвійного і спільного дипломування)	
<b>Наявність акредитації</b>	Є акредитація спеціальності. (На підставі Сертифікату про акредитацію спеціальності 104 Фізика та астрономія Серія НД №1189712 від 09.10.2017 р.)
<b>Цикл/рівень програми</b>	НРК - 7 рівень, FQ-EHEA - перший цикл, EQF LLL - 6 рівень.
<b>Передумови</b>	На базі повної середньої освіти
<b>Форма навчання</b>	денна
<b>Термін дії освітньої програми</b>	5 років
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://www.phys.univ.kiev.ua/">http://www.phys.univ.kiev.ua/</a> в Інформаційному пакеті/Каталозі курсів університету
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<b>Мета програми (з врахуванням рівня кваліфікації)</b>	Надати освіту в області фізики та астрономії із доступом до працевлаштування за спеціальністю в умовах глобалізації, підготувати студентів із умотивованим інтересом до подальшого навчання в різних областях фізики та астрономії в умовах переходу від міждисциплінарного та трансдисциплінарного шляхів розвитку науки.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань / спеціальність / спеціалізація програми)</b>	10 Природничі науки / 104 Фізика та астрономія / Фізика
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна академічна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	Загальна освіта за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія». Ключові слова: фізика, астрономія, наносистеми, наноконструкції, наноелектроніка, квантова теорія поля, космологія, радіаційне випромінювання, фізичні механізми, квантові комп'ютери, теоретична, молекулярна та медична фізика.
<b>Особливості програми</b>	Програма містить велику складову компоненту практичної та науково-дослідної роботи студентів як виконаної самостійно, так і в наукових групах, що працюють над широким колом питань у галузі фізики та астрономії, зокрема навчальної практики за фахом.
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Випускники можуть працювати на посадах технічних фахівців у галузі фізичних наук та техніки . <b>Робочі місця</b> в компаніях, малих підприємствах та інститутах академічного, науково-дослідного, технологічного та інформаційного сектору (дослідник в галузі природничих та технічних наук).
<b>Подальше навчання</b>	Мають право продовжити навчання на другому рівні вищої освіти як в межах основної та спорідненої предметної області, так і поза ними.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні

	роботи в групах (до 10 осіб), самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами. Проходження практики. Навчальна практика за фахом є обов'язковим компонентом освітньої програми. Проходження практики відбувається з відривом від теоретичного навчання на базі фізичного факультету. Під час останнього року написання кваліфікаційної роботи бакалавра, яка також презентується та обговорюється за участі викладачів та одногрупників.
<b>Оцінювання</b>	Письмові та усні іспити, заліки, диференційовані заліки, презентації, есе, контрольні роботи, поточний контроль, захист практик, комплексний іспит з фізики, захист кваліфікаційної роботи бакалавра.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	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.
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним. ЗК5. Здатність приймати обґрунтовані рішення. ЗК6. Навички міжособистісної взаємодії. ЗК7. Навички здійснення безпечної діяльності. ЗК8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК9. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища. ЗК11. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо. ЗК12. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК13. Здатність спілкуватися іноземною мовою. 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. 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 суспільство та у розвитку

	суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	<p>ФК1. Знання і розуміння теоретичного та експериментального базису сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ФК2. 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>ФК3. Здатність оцінювати порядок величин у різних дослідженнях, так само як точності та значимості результатів.</p> <p>ФК4. Здатність працювати із науковим обладнанням та вимірювальними приладами, обробляти та аналізувати результати досліджень.</p> <p>ФК5. Здатність виконувати обчислювальні експерименти, використовувати чисельні методи для розв'язування фізичних та астрономічних задач і моделювання фізичних систем.</p> <p>ФК6. Здатність моделювати фізичні системи та астрономічні явища і процеси.</p> <p>ФК7. 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>ФК8. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи.</p> <p>ФК9. 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> <p>ФК15. Здатність аналізувати світові тренди розвитку фізики та астрономії для вибору власної освітньої траєкторії навчання та тематики майбутніх наукових досліджень.</p>
<b>7 – Програмні результати навчання</b>	
<b>Програмні результати навчання</b>	<p>ПРН1. Знати, розуміти та вміти застосовувати основні положення загальної та теоретичної фізики, зокрема,</p>

	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПРН3. Знати і розуміти експериментальні основи фізики: аналізувати, описувати, тлумачити та пояснювати основні експериментальні підтвердження існуючих фізичних теорій.</p> <p>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.</p> <p>ПРН5. Знати основні актуальні проблеми сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ПРН6. Оцінювати вплив новітніх відкриттів на розвиток сучасної фізики та астрономії.</p> <p>ПРН7. Розуміти, аналізувати і пояснювати нові наукові результати, одержані у ході проведення фізичних та астрономічних досліджень відповідно до спеціалізації.</p> <p>ПРН8. Мати базові навички самостійного навчання: вміти відшуковувати потрібну інформацію в друкованих та електронних джерелах, аналізувати, систематизувати, розуміти, тлумачити та використовувати її для вирішення наукових і прикладних завдань.</p> <p>ПРН9. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або у складі наукової групи.</p> <p>ПРН10. Вміти планувати дослідження, обирати оптимальні методи та засоби досягнення мети дослідження, знаходити шляхи розв'язання 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</p>
--	---

	<p>результати, брати участь у дискусіях стосовно змісту і результатів власного наукового дослідження.</p> <p>ПРН13. Розуміти зв'язок фізики та 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 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 освітніх траєкторій та професійного розвитку.</p> <p>ПРН26. Мати базові навички самостійної оцінки рівня освітніх програм з фізики та астрономії у глобальному освітньому просторі для вибору цілеспрямованих візитів по програмі академічної мобільності.</p> <p>ПРН27. Мати базові навички самостійної оцінки рівня освітніх програм із природничих наук в Україні і світі для їх вибіркового опанування в рамках міждисциплінарного шляху розвитку науки.</p> <p>ПРН28. Мати уявлення про трансдисциплінарний шлях розвитку науки та його значення для вибору майбутньої освітньої траєкторії.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	<p>100% викладачів займаються науковою роботою. Запрошуються висококваліфіковані фахівці з інститутів НАН України для читання окремих спеціалізованих курсів.</p> <p>До складу кадрового забезпечення входять: академіки, член-кореспонденти, лауреати Державної премії України в галузі науки і техніки, заслужені працівників освіти, заслужені професори Університету.</p> <p>Також запрошуються до викладання науковці з інших закладів вищої освіти.</p>
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Обсерваторія VIRGO (Віртуальна рентгенівська та гамма обсерваторія).</li> <li>- Нейтронні генератори.</li> <li>- Спеціалізовані комп'ютерні класи.</li> <li>- Векторна панорама Agilent 67 ГГц.</li> </ul>
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	<p>Для забезпечення ефективного навчального процесу студентам надається вільний доступ до провідних закордонних видань в області природничих наук.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Електронна база бібліотеки факультету.</li> <li>- Електронна база демонстрацій експериментів з курсу загальної фізики.</li> <li>- Система обміну файлами та обмеженого доступу до них.</li> </ul>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	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
<b>Обов'язкові компоненти</b>			
ОК 1.	Механіка	6	Іспит
ОК 2.	Іноземна мова	15	Іспит
ОК 3.	Вступ до університетських студій	2	Залік
ОК 4.	Молекулярна фізика	6	Іспит
ОК 5.	Математичний аналіз	16	Іспит
ОК 6.	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	7	Іспит
ОК 7.	Українська та зарубіжна культура	3	Залік
ОК 8.	Електрика та магнетизм	6	Іспит
ОК 9.	Оптика	5	Іспит
ОК 10.	Класична механіка	8	Іспит
ОК 11.	Електродинаміка	8	Іспит
ОК 12.	Філософія	4	Іспит
ОК 13.	Соціально-політичні студії	2	Залік
ОК 14.	Фізика атома	5	Іспит
ОК 15.	Фізика ядра та елементарних частинок	5	Іспит
ОК 16.	Квантова механіка	9	Іспит
ОК 17.	Термодинаміка та статистична фізика	8	Іспит
ОК 18.	Методи математичної фізики	8	Іспит
ОК 19.	Навчальна практика за фахом	3	Диференційований залік
ОК 20.	Кваліфікаційна робота бакалавра	4	Захист
ОК 21.	Диференціальні рівняння	3	Залік
ОК 22.	Вибрані розділи трудового права і основ підприємницької діяльності	3	Залік
ОК 23.	Практикум з механіки	3	Залік
ОК 24.	Практикум з молекулярної фізики	3	Залік
ОК 25.	Програмування	3	Іспит
ОК 26.	Теорія функцій комплексної змінної	3	Іспит
ОК 27.	Теорія ймовірності та математична статистика	4	Залік
ОК 28.	Основи векторного та тензорного аналізу	3	Залік
ОК 29.	Практикум з електрики та магнетизму	3	Залік
ОК 30.	Практикум з оптики	3	Залік
ОК 31.	Практикум з атомної фізики	3	Залік
ОК 32.	Практикум з фізики ядра та елементарних частинок	3	Залік
ОК 33.	Основи електроніки	5	Іспит
ОК 34.	Безпека життєдіяльності з основами екології	2	Залік
ОК 35.	Диференціальні рівняння та чисельні методи	6	Іспит
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>180</b>	<b>21/22</b>
<b>Вибіркові компоненти ОП *</b>			
<i>Вибір з переліку</i>			
<i>Перелік №1</i>			

Спеціалізований вибірковий блок "Квантова теорія поля"			
ВК 1.	Релятивістська теорія гравітації	3	Іспит
ВК 2.	Вступ до Стандартної моделі та астрофізики високих енергій	3	Залік
ВК 3.	Функціональний аналіз	3	Залік
ВК 4.	Квантова механіка частинок із спіном	3	Залік
ВК 5.	Релятивістська квантова механіка та методи теорії груп в фізиці елементарних частинок	3	Іспит
ВК 6.	Квантова електродинаміка	5	Залік
ВК 7.	Додаткові розділи квантової механіки	6	Іспит
ВК 8.	Калібрувальні теорії	4	Залік
ВК 9.	Електродинаміка плазми	4	Залік
ВК 10.	Методи квантової теорії поля в фізиці багаточастинкових систем	5	Залік
ВК 11.	Статистична теорія систем з кулонівською взаємодією	4	Іспит
ВК 12.	Прикладна квантова електродинаміка	3	Залік
ВК 13.	Методи ренормгрупи в квантовій теорії поля	4	Іспит
ВК 14.	Фізична кінетика	4	Залік
ВК 15.	Калібрувальні теорії	3	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Квантові комп'ютери, обчислення та інформація"			
ВК 1.	Вступ до квантової інформатики	3	Залік
ВК 2.	Приймачі та джерела випромінювання	3	Залік
ВК 3.	Пакети комп'ютерних розрахунків	3	Іспит
ВК 4.	Процеси поглинання, поширення та випромінювання світла	3	Іспит
ВК 5.	Комп'ютеризація експериментів	3	Залік
ВК 6.	Додаткові розділи квантової механіки	4	Залік
ВК 7.	Квантова теорія твердого тіла	7	Іспит
ВК 8.	Квантова оптика	4	Залік
ВК 9.	Квантова електроніка	4	Залік
ВК 10.	Додаткові розділи статистичної фізики	4	Залік
ВК 11.	Експериментальна нелінійна оптика	4	Іспит
ВК 12.	Фізичні основи квантової інформатики	3	Залік
ВК 13.	Спектроскопія кристалів і наносистем	4	Іспит
ВК 14.	Спеціальний семінар з фаху	4	Залік
ВК 15.	Плазмоніка	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Комп'ютерна фізика матеріалів"			
ВК 1.	Фізика матеріалів	3	Залік
ВК 2.	Фізика біомолекул	3	Залік
ВК 3.	Комп'ютерна фізика	3	Іспит
ВК 4.	Структура матеріалів	3	Залік
ВК 5.	Фізика молекулярних систем	3	Іспит
ВК 6.	Операційні системи	7	Залік
ВК 7.	Теорія високоенергетичних збуджень	4	Залік
ВК 8.	Фізика високоенергетичних збуджень	4	Залік
ВК 9.	Фізика молекулярних систем	4	Іспит
ВК 10.	Мови програмування	4	Іспит

ВК 11.	Фізика молекул	3	Залік
ВК 12.	Фізика полімерів	4	Залік
ВК 13.	Комп'ютерне моделювання матеріалів	4	Іспит
ВК 14.	Комп'ютерна фізика напівпровідників	4	Залік
ВК 15.	Комп'ютерна фізика молекул	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок <i>"Молекулярна фізика"</i>			
ВК 1.	Комп'ютерне моделювання в молекулярній фізиці	3	Залік
ВК 2.	Статистичні методи опрацювання експерименту	3	Залік
ВК 3.	Основи реології	3	Іспит
ВК 4.	Основи теплофізики	3	Залік
ВК 5.	Вступ до фізики твердого тіла	3	Іспит
ВК 6.	Експериментальні методи досліджень в молекулярній фізиці	4	Залік
ВК 7.	Фізика полімерів	4	Залік
ВК 8.	Фізика газів та рідин	7	Іспит
ВК 9.	Квантово-механічні методи дослідження фізичних властивостей молекул	4	Залік
ВК 10.	Флуктуації та динаміка молекул у конденсованому середовищі	4	Іспит
ВК 11.	Семінар з підготовки до підсумкової атестації	3	Залік
ВК 12.	Основи спектроскопії полімерів	4	Залік
ВК 13.	Фазові переходи	4	Іспит
ВК 14.	Експериментальні методи досліджень в молекулярній фізиці	4	Залік
ВК 15.	Нерівноважна термодинаміка	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок <i>"Теоретична фізика"</i>			
ВК 1.	Символьні обчислення в Maple	3	Залік
ВК 2.	Теорія суцільних середовищ	3	Залік
ВК 3.	Програмування в TeX, LaTeX, MathType, Origin	3	Іспит
ВК 4.	Чисельні методи теоретичної фізики	3	Іспит
ВК 5.	Спеціальні функції математичної фізики	3	Залік
ВК 6.	Теорія рідких кристалів	3	Залік
ВК 7.	Додаткові розділи квантової механіки	4	Залік
ВК 8.	Квантова теорія твердого тіла ч. 1	7	Залік
ВК 9.	Релятивіська квантова теорія поля	5	Іспит
ВК 10.	Квантова теорія твердого тіла ч. 2	5	Іспит
ВК 11.	Теорія магнетизму	3	Залік
ВК 12.	Варіаційні методи теоретичної фізики	3	Іспит
ВК 13.	Теорія кінетичних явищ	4	Іспит
ВК 14.	Додаткові розділи статистичної фізики	4	Залік
ВК 15.	Спеціальний семінар з теоретичної фізики	4	Залік
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок <i>"Фізика високих енергій"</i>			
ВК 1.	Сучасні дослідження на нейтральних пучках	3	Залік
ВК 2.	Методи реєстрації іонізуючого випромінювання	3	Залік
ВК 3.	Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною	3	Іспит
ВК 4.	Низькофонові експерименти та вступ до фізики високих енергій	3	Залік

ВК 5.	Сучасні методи реєстрації іонізуючого випромінювання	3	Іспит
ВК 6.	Теорія ядра та ядерних реакцій	7	Іспит
ВК 7.	Прискорювачі заряджених частинок	4	Залік
ВК 8.	Методи оцінки експериментальних даних у фізиці високих енергій	4	Залік
ВК 9.	Сучасні розрахункові коди у фізиці високих енергій	4	Залік
ВК 10.	Фізика високих енергій	4	Іспит
ВК 11.	Основи теорії розсіювання	3	Залік
ВК 12.	Моделювання експерименту у Geant 4	4	Залік
ВК 13.	Основи квантової теорії поля	4	Іспит
ВК 14.	Радіаційний захист та радіаційна безпека	4	Іспит
ВК 15.	Фізика детекторних систем	4	Залік
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фізика космосу"			
ВК 1.	Вступ до астрономії	3	Іспит
ВК 2.	Експериментальні космічні дослідження	3	Залік
ВК 3.	Астрономія і координатні системи	3	Залік
ВК 4.	Коливання та хвилі	3	Залік
ВК 5.	Вступ до фізики плазми	3	Іспит
ВК 6.	Динаміка атмосфер	4	Залік
ВК 7.	Фізика космічної плазми	7	Іспит
ВК 8.	Сонце і сонячна система	4	Залік
ВК 9.	Чисельні методи в фізиці космосу	4	Залік
ВК 10.	Хвильові процеси в плазмі	4	Іспит
ВК 11.	Плазмова астрофізика	3	Залік
ВК 12.	Сонячна магнітогідродинаміка	4	Залік
ВК 13.	Іоносфера та магнітосфера Землі	4	Іспит
ВК 14.	Методи обробки супутникових даних	4	Залік
ВК 15.	Вступ до загальної теорії відносності	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фізика металів"			
ВК 1.	Структурна кристалографія	3	Залік
ВК 2.	Основи фізико-хімічного матеріалознавства	3	Залік
ВК 3.	Вступ до фізики конденсованих середовищ	3	Іспит
ВК 4.	Дифракційні методи дослідження конденсованого стану	3	Залік
ВК 5.	Фізичне матеріалознавство	3	Іспит
ВК 6.	Основи міцності та пластичності	4	Залік
ВК 7.	Рентгенографія матеріалів	7	Іспит
ВК 8.	Фізика надпровідних матеріалів	4	Залік
ВК 9.	Квантова теорія твердого тіла	4	Залік
ВК 10.	Наноструктурні матеріали	4	Іспит
ВК 11.	Основи магнетизму	3	Залік
ВК 12.	Композиційні матеріали	4	Іспит
ВК 13.	Фізика контактних і поверхневих явищ	4	Залік
ВК 14.	Резонансні методи досліджень твердого тіла	4	Іспит
ВК 15.	Електронна спектроскопія твердого тіла	4	Залік
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фізика наноструктур в металах та кераміках"			
ВК 1.	Фізика твердого тіла	3	Залік

ВК 2.	Механічні властивості твердих тіл	3	Залік
ВК 3.	Основи фізики наносистем	3	Іспит
ВК 4.	Кристалічна будова твердих тіл	3	Іспит
ВК 5.	Термодинаміка металів та сплавів	3	Залік
ВК 6.	Матеріалознавство консолідованих наноструктур	4	Залік
ВК 7.	Квантова теорія твердого тіла	4	Залік
ВК 8.	Теорія розсіяння рентгенівських променів та методи рентгеноструктурного аналізу	7	Іспит
ВК 9.	Вступ до фізики неупорядкованих систем	4	Залік
ВК 10.	Фізика наноструктурних матеріалів	4	Іспит
ВК 11.	Фізика нанокомпозитів	3	Залік
ВК 12.	Коливальні процеси в наноструктурованих матеріалах	4	Залік
ВК 13.	Основи фотоакустики та експериментальні методи фотоакустики	4	Іспит
ВК 14.	Фізика напівпровідників та нанорозмірних напівпровідникових систем	4	Іспит
ВК 15.	Фізика низькорозмірних вуглецевих систем, фулеренів та нанотрубок	4	Залік
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фізичне матеріалознавство"			
ВК 1.	Кристалічна будова твердих тіл	3	Залік
ВК 2.	Основи фізики сучасних матеріалів	3	Залік
ВК 3.	Механічні властивості твердих тіл	3	Іспит
ВК 4.	Основи акустики твердого тіла та експериментальні методи фізичної акустики	3	Залік
ВК 5.	Термодинаміка конденсованого стану	3	Іспит
ВК 6.	Фізичні основи рентгеноструктурного аналізу та експериментальні методи рентгеноструктурних досліджень	7	Іспит
ВК 7.	Фізика неупорядкованих систем	4	Залік
ВК 8.	Електронна структура та властивості твердих тіл	4	Залік
ВК 9.	Квантова теорія твердого тіла	4	Залік
ВК 10.	Методи експериментальних досліджень напівпровідникових матеріалів	4	Іспит
ВК 11.	Фізика фулеренів та вуглецевих нанотрубок	3	Залік
ВК 12.	Фізика низькорозмірних напівпровідникових систем	4	Залік
ВК 13.	Низькорозмірні вуглецеві матеріали та композити	4	Іспит
ВК 14.	Фотоакустика низькорозмірних систем	4	Залік
ВК 15.	Фізика напівпровідників	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фотоніка, нано- та біофотоніка"			
ВК 1.	Вступ до фотоніки, нано- та біофотоніки	3	Залік
ВК 2.	Техніка оптичної спектроскопії	3	Залік
ВК 3.	Приймачі та джерела випромінювання у фотоніці та нанофотоніці	3	Іспит
ВК 4.	Комп'ютеризація експериментальних методів у фотоніці	3	Залік
ВК 5.	Процеси випромінювання, поширення та поглинання світла в середовищах синтетичного та біологічного походження	3	Іспит
ВК 6.	Квантова оптика	3	Залік

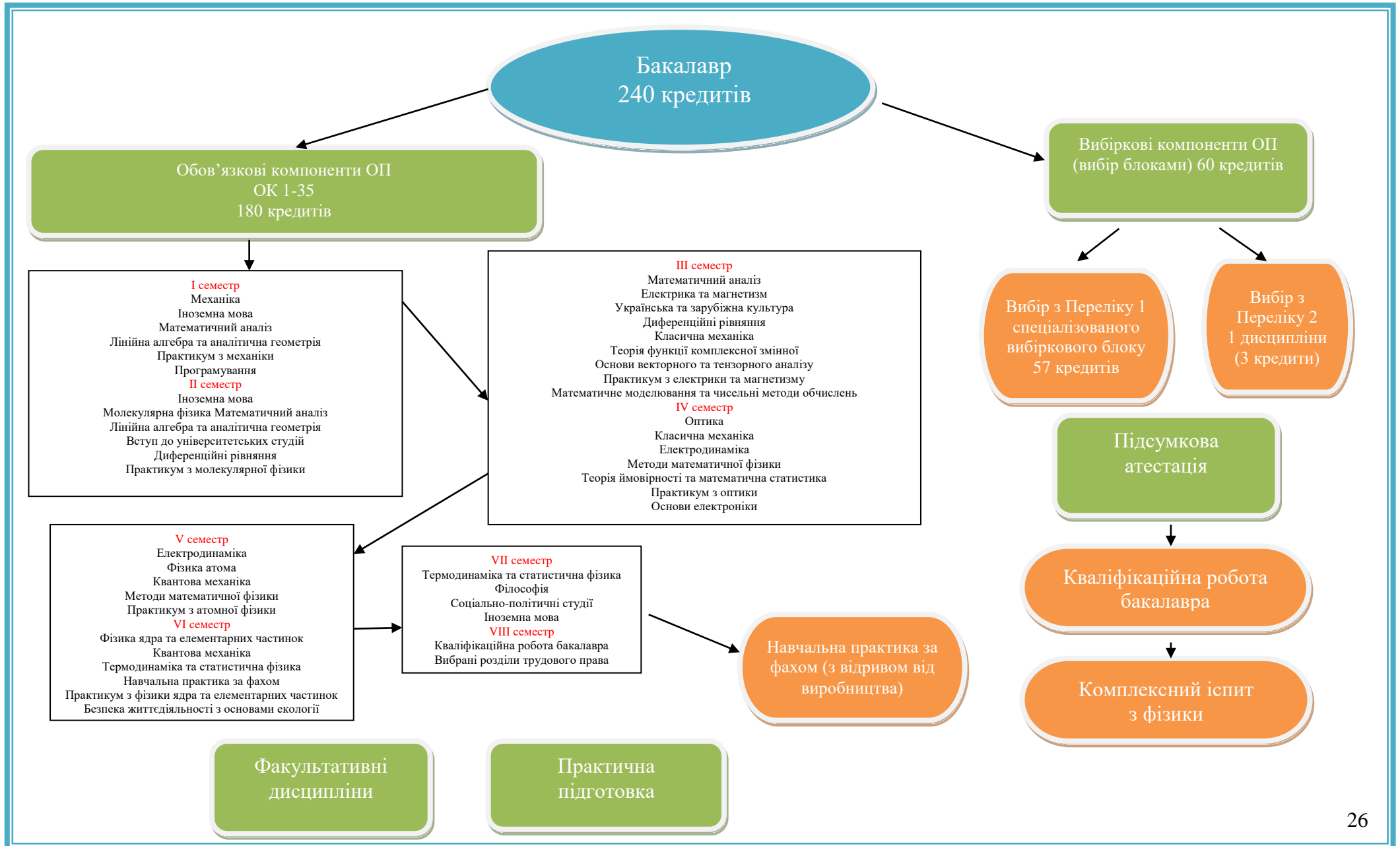
ВК 7.	Спектроскопія багатоатомних молекул	8	Іспит
ВК 8.	Фізичні основи квантової електроніки	4	Залік
ВК 9.	Квантова теорія твердого тіла	4	Залік
ВК 10.	Спектроскопія кристалів та наносистем	5	Іспит
ВК 11.	Методика виконання та представлення результатів досліджень	3	Залік
ВК 12.	Радіоспектроскопічні методи дослідження синтетичних та біологічних об'єктів	3	Залік
ВК 13.	Фотоніка органічних середовищ	4	Іспит
ВК 14.	Плазмоніка та нанофотоніка	4	Залік
ВК 15.	Нелінійна оптика конденсованих середовищ	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Фундаментальна медична фізика"			
ВК 1.	Комп'ютерне моделювання в медичній фізиці	3	Залік
ВК 2.	Статистичні методи опрацювання експерименту	3	Залік
ВК 3.	Основи біомеханіки	3	Іспит
ВК 4.	Теплофізика медико-біологічних систем	3	Залік
ВК 5.	Вступ до фізики твердого тіла	3	Іспит
ВК 6.	Експериментальні методи досліджень в медичній фізиці	4	Залік
ВК 7.	Фізика макромолекул	4	Залік
ВК 8.	Фізика газів та рідин	7	Іспит
ВК 9.	Квантово-механічні методи дослідження фізичних властивостей молекул	4	Залік
ВК 10.	Флуктуації та динаміка молекул у конденсованому середовищі	4	Іспит
ВК 11.	Семінар з підготовки до підсумкової атестації	3	Залік
ВК 12.	Основи спектроскопії біоматеріалів	4	Залік
ВК 13.	Фазові переходи в медико-біологічних системах	4	Іспит
ВК 14.	Експериментальні методи досліджень в медичній фізиці	4	Залік
ВК 15.	Біоенергетика та термодинаміка необоротних процесів	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>
Спеціалізований вибірковий блок "Ядерна енергетика"			
ВК 1.	Вступ до ядерної інженерії	3	Залік
ВК 2.	Методи реєстрації іонізуючого випромінювання	3	Залік
ВК 3.	Взаємодія іонізуючого випромінювання з речовиною	3	Іспит
ВК 4.	Нейтронна фізика та дозиметрія	3	Залік
ВК 5.	Сучасні методи реєстрації іонізуючого випромінювання	3	Іспит
ВК 6.	Теорія ядра та ядерних реакцій	7	Іспит
ВК 7.	Методи оцінки експериментальних даних	4	Залік
ВК 8.	Прискорювачі заряджених частинок у ЯПЦ	4	Залік
ВК 9.	Ядерно-фізичні аспекти ядерних реакторів та ТЯР	4	Залік
ВК 10.	Основи фізики реакторів	4	Іспит
ВК 11.	Конструювання та системи ядерно-енергетичних установок	3	Залік
ВК 12.	Поділ важких та синтез легких ядер	4	Залік
ВК 13.	Радіаційний захист та розрахунки біозахисту	4	Іспит
ВК 14.	Радіометрія іонізуючого випромінювання	4	Залік
ВК 15.	Основи термодинаміки та теплогідроліка ядерних реакторних установок	4	Іспит
	<b>Всього</b>	<b>57</b>	<b>9/6</b>

<i>Перелік №2</i>			
ВКП 1.	Молекулярна біофізика	3	Залік
ВКП 2.	Фізика серцево-судинної системи	3	Залік
ВКП 3.	Вибрані розділи молекулярної фізики	3	Залік
ВКП 4.	Лабораторний практикум зі спеціалізації	3	Залік
ВКП 5.	Теорія симетрії кристалів	3	Залік
ВКП 6.	Феноменологічні моделі фізики високих енергій	3	Залік
ВКП 7.	Основи експериментальної діяльності	3	Залік
ВКП 8.	Основи мікропроцесорної техніки	3	Залік
ВКП 9.	Квантова механіка у формалізмі континуального інтегралу	3	Залік
ВКП 10.	Чисельні методи фізики	3	Залік
ВКП 11.	Магнетизм в наноструктурах	3	Залік
ВКП 12.	Теорія переносу випромінювання	3	Залік
ВКП 13.	Дифракція променів	3	Залік
	<b>Всього</b>	<b>3</b>	<b>1</b>
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>60</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>		<b>180</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП *</b>		<b>60</b>	

\* 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 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 здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра та комплексного іспиту з фізики та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня вищої освіти із присвоєнням освітньої кваліфікації: **Бакалавр фізики та астрономії**.

Кваліфікаційна робота бакалавра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У кваліфікаційній роботі бакалавра повинні бути викладені 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 закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

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

Комплексний іспит з фізики має передбачати 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 відшуковувати 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/або експериментальних наукових досліджень з окремих спеціальних розділів фізики або астрономії, що виконуються індивідуально (автономно) та/або 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

	OK 1	OK 2	OK 3	OK 4	OK 5	OK 6	OK 7	OK 8	OK 9	OK 10	OK 11	OK 12	OK 13	OK 14	OK 15	OK 16	OK 17	OK 18	OK 19	OK 20	OK 21	OK 22	OK 23	OK 24	OK 25	OK 26	OK 27	OK 28	OK 29	OK 30	OK 31	OK 32	OK 33	OK 34	OK 35	БКП 1-13	
ЗК 1	+		+	+	+	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+					+		+	
ЗК 2	+			+				+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+
ЗК 3	+	+		+			+	+				+	+		+					+			+	+	+	+		+							+		+
ЗК 4	+	+		+			+		+			+		+	+					+	+		+	+						+	+	+	+				
ЗК 5					+	+	+		+	+				+			+		+	+		+		+		+			+	+	+	+	+				+
ЗК 6		+	+									+	+							+	+		+		+					+	+	+	+	+	+		
ЗК 7								+												+	+										+	+	+	+	+	+	
ЗК 8					+	+		+	+					+											+					+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 9		+			+	+			+					+		+				+	+			+	+					+	+	+	+	+	+	+	
ЗК 10																				+	+		+	+					+					+			
ЗК 11		+	+				+					+	+							+	+		+		+									+	+		
ЗК 12	+			+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		
ЗК 13	+	+		+											+								+							+	+	+	+	+	+		
ЗК 14												+	+										+												+		+
ЗК 15		+	+					+				+	+			+						+													+		+
ФК 1	+			+				+	+	+	+			+	+	+	+		+	+			+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+		
ФК 2	+			+	+	+		+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК 3	+			+				+	+	+	+			+	+		+		+	+			+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК 4								+											+	+			+	+	+				+	+	+	+	+	+	+		+
ФК 5	+			+						+	+				+		+	+	+	+	+		+	+					+							+	
ФК 6								+			+					+	+		+	+			+	+						+						+	
ФК 7	+			+					+	+	+			+	+	+	+		+	+			+		+	+					+	+	+	+	+		
ФК 8									+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+				+	+	+	+	+	+		
ФК 9	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК 10	+			+	+	+		+	+					+	+	+			+	+			+			+											
ФК 11																						+		+					+	+	+	+					
ФК 12								+	+			+		+									+			+									+		
ФК 13	+			+				+	+			+		+	+	+	+	+		+			+		+	+									+		
ФК 14					+	+								+	+	+					+		+		+	+	+										+
ФК 15	+		+	+					+					+	+	+			+	+			+														

Спеціалізований вибірковий блок «Квантова теорія поля»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+							+					+		+
ЗК 2			+	+					+					+	
ЗК 3					+					+		+			
ЗК 4		+										+			
ЗК 5								+	+	+					
ЗК 6															
ЗК 7															
ЗК 8	+						+								
ЗК 9						+									+
ЗК 10											+				
ЗК 11															
ЗК 12					+						+				
ЗК 13		+		+			+								
ЗК 14															
ЗК 15													+	+	
ФК 1		+					+	+		+					+
ФК 2			+		+	+								+	
ФК 3						+									
ФК 4															
ФК 5															
ФК 6				+							+				
ФК 7	+														
ФК 8															
ФК 9							+	+	+					+	
ФК 10	+		+							+		+	+		+
ФК 11					+										
ФК 12		+													
ФК 13				+					+		+			+	
ФК 14					+					+		+	+		
ФК 15				+											

Спеціалізований вибірковий блок «Квантові комп'ютери, обчислення та інформація»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+
ЗК 2	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+		+		+
ЗК 3	+	+		+	+			+				+			+
ЗК 4						+	+	+	+		+		+		+
ЗК 5		+			+				+	+	+	+	+		
ЗК 6										+		+			
ЗК 7		+	+		+							+			
ЗК 8		+			+									+	
ЗК 9									+				+	+	
ЗК 10															
ЗК 11														+	
ЗК 12		+		+	+		+	+			+		+		+
ЗК 13							+	+							+
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2	+	+		+	+		+	+			+	+	+	+	+
ФК 3		+			+	+	+	+			+		+	+	+
ФК 4		+			+				+		+				+
ФК 5			+			+		+				+			+
ФК 6	+		+				+					+	+	+	
ФК 7							+	+		+		+	+	+	+
ФК 8	+	+	+		+		+		+					+	
ФК 9	+	+		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+
ФК 10		+		+	+		+	+	+		+	+	+	+	+
ФК 11														+	
ФК 12															
ФК 13				+			+	+			+		+		+

ФК 14		+		+	+									
ФК 15	+						+				+		+	

Спеціалізований вибірковий блок «Комп'ютерна фізика матеріалів»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+			+	+		+		+	+	+		+	+	
ЗК 2						+				+					
ЗК 3						+				+			+	+	
ЗК 4															
ЗК 5															
ЗК 6															
ЗК 7						+									
ЗК 8															
ЗК 9										+					
ЗК 10															
ЗК 11															
ЗК 12															
ЗК 13															
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1	+		+	+	+		+	+	+		+	+	+		+
ФК 2	+	+	+					+				+			+
ФК 3															
ФК 4															
ФК 5			+								+	+	+	+	+
ФК 6	+		+	+	+				+		+	+	+	+	+
ФК 7		+					+	+							
ФК 8		+													
ФК 9					+	+	+		+	+					
ФК 10															
ФК 11															
ФК 12															
ФК 13														+	
ФК 14															
ФК 15															

Спеціалізований вибірковий блок «Молекулярна фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1			+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК 2						+								+	
ЗК 3	+														
ЗК 4											+				
ЗК 5		+													
ЗК 6						+								+	
ЗК 7						+								+	
ЗК 8						+								+	
ЗК 9															
ЗК 10															
ЗК 11															
ЗК 12											+				
ЗК 13															
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1			+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ФК 2		+			+				+						
ФК 3		+	+	+		+			+	+	+	+		+	
ФК 4		+	+	+		+								+	
ФК 5	+								+						
ФК 6	+							+							

ФК 7			+	+	+		+	+		+		+	+		+
ФК 8						+								+	
ФК 9							+	+	+	+	+	+	+		+
ФК 10											+				
ФК 11															
ФК 12															
ФК 13															
ФК 14															
ФК 15															

Спеціалізований вибірковий блок «Теоретична фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+	+			+		+	+	+	+	+		+	+	
ЗК 2	+		+	+	+			+		+		+		+	
ЗК 3				+		+							+		
ЗК 4				+			+	+		+					
ЗК 5														+	
ЗК 6														+	
ЗК 7	+		+												
ЗК 8			+												+
ЗК 9			+								+		+		+
ЗК 10											+				
ЗК 11															+
ЗК 12															
ЗК 13															
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1		+				+	+	+	+	+	+		+	+	+
ФК 2	+			+	+			+		+		+			
ФК 3		+				+	+	+	+	+	+		+		+
ФК 4			+												
ФК 5				+		+	+						+		
ФК 6	+							+	+	+			+		
ФК 7		+				+		+	+	+	+		+	+	
ФК 8	+		+					+	+	+					
ФК 9	+	+				+	+	+	+	+	+		+		
ФК 10		+				+		+	+	+					
ФК 11													+		
ФК 12											+		+		
ФК 13						+		+		+	+		+		+
ФК 14		+													+
ФК 15		+				+			+		+		+		

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика високих енергій»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1		+	+			+	+			+	+	+	+		
ЗК 2	+			+		+	+		+	+				+	+
ЗК 3	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+		+
ЗК 4								+						+	+
ЗК 5					+		+	+		+		+		+	+
ЗК 6															
ЗК 7		+	+		+		+			+		+			+
ЗК 8					+					+					
ЗК 9															+
ЗК 10		+	+	+						+					
ЗК 11															
ЗК 12					+										
ЗК 13						+		+			+		+		
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1				+				+		+					
ФК 2	+	+	+	+	+		+		+	+		+		+	+
ФК 3	+	+	+	+					+	+				+	+

ФК 4	+	+	+	+					+						
ФК 5	+			+					+						
ФК 6	+								+						
ФК 7					+	+	+			+			+		
ФК 8					+	+					+		+		
ФК 9												+			+
ФК 10				+										+	
ФК 11					+	+	+				+		+		
ФК 12														+	
ФК 13		+	+						+	+					
ФК 14					+		+					+	+		
ФК 15	+						+		+	+					+

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика космосу»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1			+						+					+	+
ЗК 2	+	+			+	+			+					+	
ЗК 3									+					+	
ЗК 4			+				+								
ЗК 5	+	+			+	+	+	+		+	+		+	+	
ЗК 6		+							+		+	+			
ЗК 7		+												+	
ЗК 8							+		+	+			+	+	
ЗК 9	+				+	+							+		
ЗК 10						+		+					+		
ЗК 11	+														+
ЗК 12	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+
ЗК 13		+													
ЗК 14	+														
ЗК 15	+				+								+		+
ФК 1	+		+		+				+						+
ФК 2			+												+
ФК 3		+						+		+					+
ФК 4		+											+	+	
ФК 5			+						+			+	+		
ФК 6			+			+				+		+			
ФК 7	+				+										+
ФК 8					+				+				+	+	
ФК 9	+	+			+		+						+		
ФК 10							+					+			+
ФК 11								+					+	+	
ФК 12	+	+					+	+						+	+
ФК 13		+					+				+				+
ФК 14					+	+								+	+
ФК 15	+	+					+							+	

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика металів»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ЗК 3		+	+	+			+	+	+	+	+	+			+
ЗК 4															
ЗК 5	+			+			+	+			+			+	
ЗК 6															
ЗК 7				+			+	+	+					+	+
ЗК 8															
ЗК 9														+	
ЗК 10								+						+	
ЗК 11															
ЗК 12	+			+			+	+			+				
ЗК 13														+	
ЗК 14															
ЗК 15														+	
ФК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2		+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+

ФК 3	+			+	+		+	+		+	+		+	+	
ФК 4				+			+								
ФК 5							+							+	
ФК 6				+			+				+			+	
ФК 7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ФК 8				+			+								
ФК 9	+				+	+	+	+			+		+	+	
ФК 10						+		+					+		
ФК 11				+			+								
ФК 12											+			+	
ФК 13								+		+	+				
ФК 14	+			+											
ФК 15															

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика наноструктур в металах та кераміках»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3				+	+		+	+		+	+	+	+		+
ЗК 4														+	
ЗК 5				+	+	+		+				+		+	+
ЗК 6															
ЗК 7			+			+	+		+			+			+
ЗК 8				+				+	+			+		+	+
ЗК 9						+									
ЗК 10						+									
ЗК 11															
ЗК 12				+				+						+	+
ЗК 13				+		+		+				+			+
ЗК 14															
ЗК 15						+									
ФК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+
ФК 2	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ФК 3			+			+		+	+	+		+			+
ФК 4			+					+	+				+		+
ФК 5				+	+	+		+				+			
ФК 6				+		+		+				+			
ФК 7	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+			+
ФК 8												+			+
ФК 9		+		+	+	+		+	+			+		+	+
ФК 10		+			+			+	+			+		+	+
ФК 11														+	+
ФК 12						+								+	+
ФК 13				+				+		+		+		+	+
ФК 14					+									+	
ФК 15					+							+	+	+	+

Спеціалізований вибірковий блок «Фізичне матеріалознавство»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+
ЗК 2	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК 3	+			+	+	+	+	+	+				+	+	
ЗК 4										+		+			+
ЗК 5	+				+	+					+	+	+		+
ЗК 6															
ЗК 7								+	+				+		
ЗК 8	+					+						+	+		+
ЗК 9		+									+				
ЗК 10															
ЗК 11											+				
ЗК 12	+	+				+						+	+		+
ЗК 13	+					+					+		+		
ЗК 14															



ЗК 15															
ФК 1	+	+	+		+	+	+	+	+	+		+	+		+
ФК 2	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ФК 3						+							+		
ФК 4				+		+							+	+	
ФК 5	+	+			+	+									
ФК 6	+					+							+		
ФК 7	+		+			+	+	+	+	+	+		+		
ФК 8													+		
ФК 9	+		+		+	+				+		+	+		+
ФК 10			+		+	+				+		+	+		+
ФК 11											+	+			+
ФК 12												+			+
ФК 13	+					+						+			+
ФК 14		+			+							+			+
ФК 15				+	+					+			+	+	+

Спеціалізований вибірковий блок «Фотоніка, нано- та біофотоніка»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+
ЗК 3	+	+	+	+	+	+		+	+		+			+	
ЗК 4						+	+			+	+			+	+
ЗК 5	+	+	+	+			+	+		+	+				+
ЗК 6											+				
ЗК 7	+	+	+	+				+			+				
ЗК 8	+	+	+	+				+			+				
ЗК 9							+			+	+	+	+		
ЗК 10													+		
ЗК 11											+				
ЗК 12	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 13						+								+	
ЗК 14															
ЗК 15									+						
ФК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 2	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 3	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+		+	+
ФК 4	+	+	+	+			+	+			+			+	+
ФК 5		+				+		+			+			+	
ФК 6		+						+	+	+	+		+		
ФК 7	+					+				+	+			+	
ФК 8		+	+	+			+	+			+				
ФК 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+
ФК 10	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
ФК 11											+				
ФК 12	+				+						+				
ФК 13					+	+			+	+	+	+	+	+	+
ФК 14	+	+	+	+	+			+			+	+	+	+	
ФК 15						+								+	

Спеціалізований вибірковий блок «Фундаментальна медична фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1			+	+	+		+	+	+	+		+	+		+
ЗК 2						+								+	
ЗК 3	+								+						
ЗК 4											+				
ЗК 5		+													
ЗК 6						+								+	
ЗК 7						+								+	
ЗК 8						+								+	
ЗК 9															
ЗК 10															
ЗК 11															
ЗК 12											+				

ЗК 13															
ЗК 14															
ЗК 15															
ФК 1			+	+	+	+	+	+		+		+	+	+	+
ФК 2		+			+				+						
ФК 3		+	+	+		+				+	+	+		+	
ФК 4		+	+	+		+								+	
ФК 5	+								+						
ФК 6	+							+							
ФК 7			+	+	+		+	+		+		+	+		+
ФК 8						+								+	
ФК 9							+	+		+	+	+	+		+
ФК 10											+				
ФК 11															
ФК 12															
ФК 13									+						
ФК 14															
ФК 15															

Спеціалізований вибірковий блок «Ядерна енергетика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
ЗК 1		+	+			+	+		+	+		+	+		+
ЗК 2	+			+		+	+		+	+					+
ЗК 3	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+		
ЗК 4								+			+				+
ЗК 5					+		+	+						+	
ЗК 6				+											+
ЗК 7	+	+	+	+	+		+			+		+		+	
ЗК 8					+										
ЗК 9															
ЗК 10		+	+						+	+	+				
ЗК 11															
ЗК 12					+										
ЗК 13						+		+					+		
ЗК 14				+											
ЗК 15															
ФК 1								+				+			+
ФК 2	+	+	+		+		+				+				+
ФК 3		+	+								+			+	
ФК 4		+	+						+	+					
ФК 5											+				+
ФК 6						+			+	+		+	+	+	
ФК 7					+	+	+						+		
ФК 8					+	+							+		
ФК 9	+			+											
ФК 10															
ФК 11					+	+	+						+		
ФК 12									+	+					
ФК 13		+	+												+
ФК 14					+		+				+		+		
ФК 15				+				+				+			

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

	ВКП 1-13																																				
	ОК 35	ОК 34	ОК 33	ОК 32	ОК 31	ОК 30	ОК 29	ОК 28	ОК 27	ОК 26	ОК 25	ОК 24	ОК 23	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		
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																																					
ПРН26																																					
ПРН27																																					
ПРН28																																					

Спеціалізований вибірковий блок «Квантова теорія поля»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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															
ПРН26															
ПРН27										+					+
ПРН28		+					+					+			

Спеціалізований вибірковий блок «Квантові комп'ютери, обчислення та інформація»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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				+					+		+	+	+	
ПРН26								+			+	+		+
ПРН27	+							+			+	+		+
ПРН28	+			+				+				+		+

Спеціалізований вибірковий блок «Комп'ютерна фізика матеріалів»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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															
ПРН26															
ПРН27															
ПРН28					+				+						+

Спеціалізований вибірковий блок «Молекулярна фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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																	
ПРН26																	
ПРН27																	
ПРН28																	

Спеціалізований вибірковий блок «Теоретична фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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									+						+
ПРН26						+									
ПРН27						+									
ПРН28		+				+			+						

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика високих енергій»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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												+			
ПРН26	+		+	+		+			+			+			+
ПРН27	+				+		+			+			+		
ПРН28			+		+			+		+	+				

Спеціалізований вибірковий блок «Фізика космосу»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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									+						
ПРН26	+	+					+							+	
ПРН27										+	+	+		+	
ПРН28	+	+			+		+		+		+				+

**Спеціалізований вибірковий блок «Фізика металів»**

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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															
ПРН26															
ПРН27															
ПРН28															

**Спеціалізований вибірковий блок «Фізика наноструктур в металах та кераміках»**

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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												+	+	+	
ПРН26													+	+	+
ПРН27													+		
ПРН28					+								+	+	+

Спеціалізований вибіркового блок «Фізичне матеріалознавство»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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												+			+
ПРН26				+						+			+	+	+
ПРН27				+								+		+	
ПРН28				+	+							+	+	+	+

Спеціалізований вибіркового блок «Фотоніка, нано- та біофотоніка»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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					+		+							+
ПРН26						+			+				+	
ПРН27						+							+	
ПРН28					+	+							+	

Спеціалізований вибірковий блок «Фундаментальна медична фізика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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															
ПРН26															
ПРН27															
ПРН28															

Спеціалізований вибірковий блок «Ядерна енергетика»

	БК 1	БК 2	БК 3	БК 4	БК 5	БК 6	БК 7	БК 8	БК 9	БК 10	БК 11	БК 12	БК 13	БК 14	БК 15
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								+	+	+		+			
ПРН26			+	+		+				+		+			
ПРН27				+	+				+					+	
ПРН28					+			+	+			+			+