

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Назва вищого навчального закладу

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Фізика та астрономія»

Рівень вищої освіти: третій

на здобуття освітньо-наукового ступеню: доктор філософії

за спеціальністю № 104 «Фізика і астрономія»

Назва галузі знань № 10 «Природничі науки»

ЗАТВЕРДЖЕНО  
ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова вченої ради  
/Петришин Р.І./

(протокол № 7 від "31" 09 2020 р.)

Введено в дію наказом

від "02" 09 2020 р. за № 225

Чернівці 2020р.



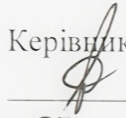
## ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ Освітньо-наукової програми

### " РОЗРОБЛЕНО "

Робочою групою

проф. Ангельський О.В.,  
проф. Головацький В.А.,  
проф. Гудима Ю.В.,  
проф. Зенкова К.Ю.,  
проф. Крамар В.М.,  
проф. Максимяк П.П.,  
проф. Ткач М.В.,  
проф. Ушенко О.Г.


Керівник робочої групи

 В.А. Головацький  
« 27 » 08 2020р.

### " СХВАЛЕНО "

Вченою радою інституту фізико-технічних та  
комп'ютерних наук

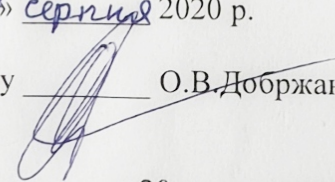
протокол № 1 від « 27 » 08 2020 р.

Голова Вченої ради інституту  
 Ангельський О.В.

### " РЕКОМЕНДОВАНО "

Науково-методичною комісією вченої ради  
ЧНУ імені Юрія Федьковича

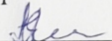
Протокол № 1 від « 27 » серпня 2020 р.

Голова комісії університету  О.В. Добржанський

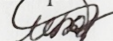
(редакція від «    »    20    р., затверджена рішенням \_\_\_\_\_

### " УХВАЛЕНО "

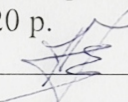
на засіданні кафедри теоретичної фізики та  
комп'ютерного моделювання, протокол № 1  
від « 27 » 08 2020 р.

Зав. кафедрою  М.В. Ткач

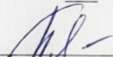
на засіданні кафедри інформаційних технологій та  
комп'ютерної фізики, протокол № 1  
від « 25 » 08 2020 р.

Зав. кафедрою  М.Д. Борча

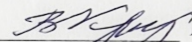
на засіданні кафедри оптики і видавничо-  
поліграфічної справи протокол № 1  
від « 27 » 08 2020 р.

Зав. кафедрою  О.Г. Ушенко

на засіданні кафедри кореляційної оптики,  
протокол № 1 від « 27 » 08 2020 р.

Зав. кафедрою  П.П. Максимяк

на засіданні кафедри професійної та технологічної  
освіти і загальної фізики, протокол № 1  
від « 27 » 08 2020 р.

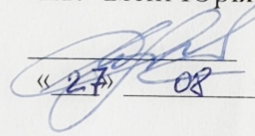
Зав. кафедрою  В.М. Крамар

на засіданні кафедри фізики напівпровідників і  
наноструктур протокол № 1  
від « 27 » серпня 2020 р.

Зав. кафедрою  В.М. Стребезев

### " ПОГОДЖЕНО "

Начальник навчального відділу  
ЧНУ імені Юрія Федьковича

 Я.Д. Гарабазів  
« 27 » 08 2020р.

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади, місце роботи	Найменування закладу, який закінчив викладач, рік, 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 (наймен. закладу, вид документа, тема, дата видачі)
<b>Керівник проектної групи</b>						
Головацький Володимир Анатолійович	Професор кафедри теоретичної фізики та комп'ютерного моделювання ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет, спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик, викладач	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №002062, ВАК України від 12.12.01, спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, тема дисертації «Взаємодія квазічастинок у складних наногетероструктурах», професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №004878 від 21.06.07.	35 р.	<p>Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 37 робіт, загальне число посилань 290, індекс Гірша 10 (на 30.01.2021) <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507899727">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6507899727</a></p> <p style="text-align: center;"><b>Підручники та посібники</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В.А. Головацький. Електродинаміка: навч. посібник. – Чернівці, ЧНУ, 2011. – 280 с.</li> <li>2. Головацький В.А. Система комп'ютерної алгебри Mathematica 5. - Чернівці: Руга, 2008. – 352 с.</li> </ol> <p style="text-align: center;">Основні публікації (за останні 3 р)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Holovatsky V.A., Chubrey M.V., Voitsekhivska O.M. Effect of electric field on photoionisation cross-section of impurity in multilayered quantum dot, Superlattice&amp;Microstructures, - V. 145. - 2020. - P.106642.</li> <li>2. В. Головацький, М. Яхневич, М. Чубрей. Вплив магнітного поля та нецентральної домішки на енергетичний спектр електрона в сферичній багатошаровій наносистемі // Журнал нано- та електронної фізики.– 2019.– Т. 11. – № 1. – 01007: 1-5.</li> <li>3. Holovatsky V. Effect of magnetic field and donor impurity on electron spectrum in spherical core-shell quantum dots / V. Holovatsky, O. Voitsekhivska, M. Yakhnevych // Superlattice and Microstructure. – V. 116. – 2018. – P. 1 – 9.</li> <li>4. Holovatsky V. Joint effect of electric and magnetic field on electron energy spectrum in spherical nanostructure ZnS/CdSe/ZnS / V. Holovatsky, I. Holovatsky, M. Yakhnevych // Physica E: Low-dimensional Systems and Nanostructures. – V. 104. – 2018. – P. 58 – 63.</li> <li>5. В. Головацький, М. Яхневич, М. Чубрей. Вплив</li> </ol>	Чернівецьке відділення ІПМ НАН України, відділ шаруватих кристалів, 02.11.2015 р. – 01.12.2015 р. (Наказ ЧНУ №841-ОП від 28.10.15), звіт про прох. стаж.
						<p><b>2020 рік</b> Підвищення кваліфікації: Інформальна освіта Coursera – онлайн платф. дист. курсів. (180 год) Підстава для визнання резул. підв. квал. 9 дипломів курсів по мові прог. Python Затверджено Вченою радою ІФТКН прот.№8 23.03.2020 звіт про проходження стажування.</p>

					<p>магнітного поля та нецентральної домішки на енергетичний спектр електрона в сферичній багатошаровій наносистемі // Журнал нано- та електронної фізики.– 2019.– Т. 11. – № 1. – 01007: 1-5.</p> <p>6. Holovatsky V.A., Chubrey M.V., Voitsekhivska O.M. Effect of electric field on photoionisation cross-section of impurity in multilayered quantum dot, Superlattice&amp;Microstructures, - V. 145. - 2020. - P.106642.</p> <p>Член Спеціалізованої вченої ради Д 76.051.01 при ЧНУ.</p> <p>Керівник наукових робіт учнів, студентів та аспірантів.</p> <p>Під керівництвом Головацького В.А. виконані та успішно захищені 3 кандидатських дисертації.</p> <p>1 місце всеукр. конкурс.студ. наукових робіт (2019)</p> <p>1 місце на III етапі конкурсу МАН 2019 (Наук. керівник)</p> <p>1 місце на III етапі конкурсу МАН 2020 (Наук. керівник)</p>	
<b>Члени проектної групи</b>						
Ангельський Олег В'ячеславович	<p>Директор інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича</p> <p>Заслужений діяч науки і техніки України</p>	<p><b>Чернівецький державний університет, 1979 рік,</b></p> <p><b>Диплом з відзнакою ГП № 044203 за спеціальністю «Оптичні прилади і спектроскопія», присвоєно кваліфікацію спеціаліста - інженер-фізик-оптик</b></p>	<p>Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика.</p> <p>«Кореляційні характеристики розсіяного випромінювання та діагностики випадкових фазових об'єктів».</p> <p>Диплом ДТ № 006493 1 березня 1991 рік</p> <p>Професор кафедри кореляційної оптики атестат ПР № 010275 23 жовтня 1991 рік</p>	40 років	<p>Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 258 робіт, загальне число посилань 4054, індекс Гірша 48 (станом на 29.07.2020) <a href="http://shorturl.at/pEFHW">http://shorturl.at/pEFHW</a></p> <p>1. OV Angelsky, AY Bekshaev, SG Hanson, CY Zenkova, I. I Mokhun and Jun Zheng (2020) , Structured Light: Ideas and Concepts. Front. Phys. 8:114. 26 pages doi: 10.3389/fphy.2020.00114</p> <p>2. O. V. Angelsky , C. Yu Zenkova , S. G. Hanson and Jun Zheng, Extraordinary Manifestation of Evanescent Wave in Biomedical Application, Front. Phys., (2020)</p> <p>3. Introduction to Singular Correlation Optics, Editor(s): O.Angelsky, 252 p., 2019</p> <p>4. O. V. Angelsky, P. P. Maksimyak, C. Yu. Zenkova, A.P.Maksimyak, S. G. Hanson, D.D.Ivanskyi “Peculiarities of control of erythrocytes moving in an evanescent field “ J. of Biomedical Optics, 24(5), 055002 (2019).</p> <p>5. Angelsky, O. V.; Bekshaev, A. Ya.; Maksimyak, P. P.; Maksimyak, A. P.; Hanson, S. G., Low-temperature laser-stimulated controllable generation of micro-bubbles in a water suspension of absorptive colloid particles , Optics Express 26(11) 13995-14009 (2018)</p> <p>Керівництво науковою роботою аспірантів та студентів, керівник чисельних науково-дослідних тем. Під керівництвом Ангельського О.В. захищено 10 кандидатських, 5 докторських дисертацій</p>	<p>Стажування згідно з наказом №784- від 23.10.2019,</p> <p>Дослідницький інститут Тайчжоу Чжецзянського університету м. Тайчжоу, Китай</p>



Гудима Юрій Васильович	Професор кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет, спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик, викладач	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №006117, ВАК України від 11.10.07, спеціальність 01.04.07 – фізика твердого тіла, тема дисертації «Кінетика формування нерівноважних станів і структур в твердотільних системах», професор кафедри загальної фізики, атестат 12ПР №007910 від 17.05.12	23 роки (науково-педагогічної) та 10 років (наукової)	Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 67 робіт, загальна кількість посилань 351, індекс Гірша 12 (на 09.07.2020) <a href="http://shorturl.at/cgqvE">http://shorturl.at/cgqvE</a> Основні публікації за останні 3 роки: 1. Gudyma Iu, Maksymov A., Polonska K. Cooperative Phenomena in Spin-Crossover Molecular Crystals, Nanochemistry, Biotechnology, Nanomaterials, and Their Applications / edited by O. Fesenko, L. Yatsenko. Springer Proceedings in Physics 214 – Cham: Springer International Publishing AG, 2018. – Chapter 27. – P. 427-441 2. Gudyma Iu, Maksymov A., The cooperativity in 3D spin-crossover nanocrystals with ferromagnetic and antiferromagnetic surface, Applied Surface Science – 2019. – V. 483. – P.779-784. 3. Gudyma Iu, Boboshko K., Boukheddaden K. Reentrant behavior of magnetic ordered phase in spin-crossover solids with quenched disordered ligand field, Physics Letters A 384 (2020) 126677 (6 pages) Керує науковою роботою студентів та аспірантів. Під керівн. Гудими Ю.В. захищено 2 кандидатські дисертації.	Стажування згідно з наказом №621–ОП від 01.09.2016, Університет імені Павола Йозефа Шафарика у м. Кошице, Словацька Республіка
Зенкова Клавдія Юріївна	Професор кафедри оптики і видавничо-поліграфічної справи, професор, ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет імені Юрія Федьковича, диплом з відзнакою КЛ№900211 за спеціальністю оптичні та оптико-електронні системи, присвоєно кваліфікацію спеціаліста - інженер-оптик-дослідник	Доктор фізико-математичних наук, Спеціальність 01.04.05 – оптика, лазерна фізика, Диплом ДД №003733 від 23 вересня 2014 Тема дисертації: Енергетичні потоки та поляризаційно-кореляційні перетворення в оптичних полях і поляризаційно-чутливих середовищах,  Професор кафедри оптики і видавничо-поліграфічної справи, Атестат АП №000335 від 20 березня 2018		Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 95 робіт, загальне число посилань 1298, індекс Гірша 20 (на 08.07.2020) <a href="http://shorturl.at/fhCUV">http://shorturl.at/fhCUV</a> <b>Підручники та посібники</b> 1. Вступ до прикладної оптики, Навчально-методичний посібник, Укл. Зенкова К.Ю., Чернівці, 148с., 2020 2. Основи матеріалознавства. Застосування в оптиці, інформаційній техніці та поліграфії, Укладачі Зенкова К.Ю., Рябий П.А., Чернівці, 2017. <b>Наукові статті за 2020 рік:</b> 1. Angelsky OV, Bekshaev AY, Hanson SG, Zenkova CY, Mokhun I. I and Jun Zheng, Structured Light: Ideas and Concepts. Front. Phys. 8:114. 26 pages, (2020) 2. Oleg V. Angelsky, Claudia Yu Zenkova, Steen G. Hanson and Jun Zheng, Extraordinary Manifestation of Evanescent Wave in Biomedical Application, ORIGINAL RESEARCH ARTICLE, Front. Phys., (2020) 3. P.P. Maksymyak, C.Yu. Zenkova, V.M. Tkachuk, Carbon Nanoparticles. Production, properties, perspectives of use, PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLID STATE, V. 21, N 1 p. 13-18, (2020). Керівництво науковою роботою аспірантів та студентів, керівник науково-дослідної теми 36-813 «Дослідження дії енергетичних потоків на мікро та наночастинок у складних оптичних полях» (2020-2022);	Стажування згідно з наказом №703-від 23.10.2019, Дослідницький інститут Тайчжоу Чжецзянського університету м. Тайчжоу, Китай

					Під керівництвом Зенкової К.Ю. захищено 3 кандидатських дисертації, на даний час є керівником одного аспіранта.	
Крамар Валерій Максимович	Завідувач кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	Чернівецький орден Трудового Червоного Прапора державний університет, 1978 рік, спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик, викладач фізики	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №008538, ВАК України від 01.07.2010 спеціальність 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків, тема дисертації «Теорія спектрів квазі-частинок у масивних і квазідвовимірних напівпровідникових кристалічних структурах», професор професійної та технологічної освіти і загальної фізики, атестат 12ПР №009469 від 03.04.2014.	38 р.	Опубліковано наукових праць у кількості 161, 40 з яких відображені у наукометричній базі SCOPUS (загальна кількість посилань 49), індекс Гірша 4 (на 08.07.2020) <a href="http://shorturl.at/bdstU">http://shorturl.at/bdstU</a> Основні публікації (за останні 3 р): 1. Фізичний практикум. – Ч. 2. Електрика та магнетизм: навч. посібник/Укл.:В.М. Крамар, О.П.Кройтор. – Чернівці Чернівецьк. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2018. – 120 с. 1. Kramar V.M. An analytical method for investigations of acoustic phonons spectra in semiconductor ultra-thin flat films / Derevyanchuk A.V., Lutsiuk Yu.V., Kramar V.M. // Proc. SPIE. – 2020. – 11369. – P. 113691D1-5. 2. Kramar V.M. Portable automatized measuring system for noninvasive contactless medical diagnostics of physiological divergences and inflammations / Belov M.Ye., Dudko O.G., Kramar V.M., Shayko-Shaykovskiy O.G. // Proc. SPIE. – 2020. – 11369. – P.113691U1-4. 3. Kramar V.M. Internal optical bi-stability of quasi-two-dimensional semiconductor nanoheterostructures /Derevyanchuk O.V., Kramar N.K., Kramar V.M. // Proc. SPIE. – 2018. – 10612. – P.106120N(6 p.). 4. Kramar V.M. Dependence of optical absorption spectra of the flat double nanoheterostructures Al <sub>1-x</sub> Ga <sub>x</sub> N/GaN/Al <sub>1-x</sub> Ga <sub>x</sub> N from their thickness and concentration / Derevyanchuk O.V., Kondryuk D.V., Kramar V.M. // Proc. SPIE. – 2018. – 10612. – P. 1061219(6 p.). 5. Kramar V.M. New possibilities of complex "Thermodyn" application for contactless remote diagnostics in medical practice / Belov M.Ye., Shayko-Shaykovskiy O.G., Makhrova Ye.G., Kramar V.M., Oleksiuk I.S. // Proc. SPIE. – 2018. – 10612. – P. 106121D. Член Спеціалізованих вчених рад: - Д 76.051.01 при ЧНУ ім. Юрія Федьковича; - Д 76.244.01 при Інституті термоелектрики НАН та МОН України. Редактор журналу “Термелектрика”; член Оргкомітету Міжнародних конференцій з кореляційної оптики “CorrOpt” (Чернівці, Україна, 2005-2019 р.р.) Керівник наукових робіт студентів, аспірантів і здобувачів наукового ступеня, які доповідалися на міжнародних	Чернівецьке відділення ПІМ НАН України, відділ шаруватих кристалів, 01-22.07.2016 р., довідка про стажування №2С від 22.07.2016 р.

					вітчизняних наукових конференціях, конкурсах наукових робіт (диплом 3 ступеня, 2020 р.). Під керівництвом Крамара В.М. виконані та успішно захищені 3 кандидатських дисертації.	
Максимяк Петро Петрович	Завідувач кафедри кореляційної оптики, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет, 1979 рік. Оптичні прилади і спектроскопія. Інженер-фізик-оптик	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика. «Статистичні та стохастичні характеристики поля розсіяного когерентного випромінювання та їх діагностичне використання». Диплом ДД № 002063 2001 рік Професор кафедри кореляційної оптики атестат ПР № 003447 2015 рік	40 років	Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 172 роботи, загальне число посилань 1530, індекс Гірша 21 (станом на 29.07.2020) <a href="http://shorturl.at/vzLN8">http://shorturl.at/vzLN8</a> Основні публікації (за останні 3 р): 1. O. V. Angelsky, P. P. Maksymyak, C. Yu. Zenkova, S. G. Hanson, B. Guo, and Z. Chen, "Applications of Correlation Singular Optics," in Introduction to Singular Correlation Optics, O. V. Angelsky, Ed., SPIE Press, Bellingham, Washington, pp. 159–236 (2019). 2. V.V.Ivashko, O. V. Angelsky, P. P. Maksymyak "Monte Carlo modeling of ferromagnetism of nano-graphene monolayer within Ising model" Journal of Magnetism and Magnetic Materials V. 492, 165617 (2019) 3. O. V. Angelsky, P. P. Maksymyak, C. Yu. Zenkova, A.P.Maksymyak, S. G. Hanson, D.D.Ivanskyi "Peculiarities of control of erythrocytes moving in an evanescent field " J. of Biomedical Optics, 24(5), 055002 (2019). 4. O. V. Angelsky, A. Ya. Bekshaev, P. P. Maksymyak, A. P. Maksymyak, and S. G. Hanson, "Low-temperature laser-stimulated controllable generation of micro-bubbles in a water suspension of absorptive colloid particles," Opt. Express 26, 13995-14009 (2018) IF=3,59 Був науковим керівником 3 НДР, відповідальним виконавцем - 11 НДР. Керує науковою роботою студентів та аспірантів. Під керівництвом Максимяка П.П. захищено 4 кандидатських дисертації	Свідоцтво про підвищення кваліфікації СПК 02070921/004442-19, видано 02.04.2019 р. Навчально-методичний комплекс «Інститут післядипломної освіти» (НМК «ІПО») КПІ ім. Ігоря Сікорського
Ткач Микола Васильович	Завідувач кафедри теоретичної фізики та комп'ютерного моделювання, професор кафедри теоретичної фізики та комп'ютерного моделювання	Чернівецький державний університет, 1969 р., спеціальність – фізика, кваліфікація – вчитель фізики	Доктор фізико-математичних наук, диплом ФМ №003730 від 24.07.1987 р., спеціальність 01.04.02 – "Теоретическая и математическая физика", тема дисертації "Перенормировка спектра квазичастиц, взаимодействующих с фонами в		Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 127 робіт, загальне число посилань 430, індекс Гірша 11 (на 08.04.2021) <a href="https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004130726">https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004130726</a> Основні публікації (за останні 3 р): 1.М. Tkach, Ju.Seti, O.Voitsekhivska, V.Gutiv, E.Vereshko. Properties of Renormalized Spectrum of Interacting With Polarization Phonons Localized Quasiparticle With Degenerated Excited State // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2020. 2. M.Tkach, Ju.Seti, O.Voitsekhivska, V.Gutiv. Method of successive separation and summing of multiplicative diagrams of mass operator for the multi-level quasiparticle interacting with	Чернівецьке відділення ІПМ НАН України ім. І. Францевича, відділ шаруватих кристалів, 08.02.2017 р. – 15.03.2017 р. (Наказ ЧНУ №37 03.02.17), звіт про проходження стажування.

	Заслужений діяч науки і техніки України Заст. голови спеціалізованої ради по захисту докторських дисертацій в ЧНУ Д76.051.01		полупроводниках",  професор кафедри теоретичної фізики, атестат ПР №000699 від 10.10.1988 р.		polarization phonons // Condensed Matter Physics. – 2019.– V. 22, № 3 – 33707: 1-15. 3. M. Tkach, Ju. Seti, O. Pytiuk, O. Voitsekhivska, V. Gutiv. Spectrum of localized three-level quasiparticle resonantly interacting with polarization phonons at cryogenic temperature // Applied Nanoscience. – 2019, P. 1-11. 4. Tkach, M., Seti, J., Pytiuk, O., Voitsekhivska O. Renormalized spectrum of three-level localized quasiparticle interacting with polarization phonons at cryogenic temperature // J. Low Temp. Phys.– 2019, V. 195, P. 26 – 36. 5. M. Tkach, Ju. Seti, O. Voitsekhivska, V. Gutiv, E. Vereshko. Properties of Renormalized Spectrum of Interacting With Polarization Phonons Localized Quasiparticle With Degenerated Excited State // Molecular Crystals and Liquid Crystals. – 2020.  Керівництво науковою роботою аспірантів, докторантів та студентів, керівник науково-дослідної теми. Під керівництвом Ткача М.В. захищено 19 кандидатських та 5 докторських дисертацій.	
Ушенко Олександр Григорович	Завідувач кафедри оптики і видавничо-поліграфічної справи, професор, ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича  Заслужений діяч науки і техніки України	Чернівецький державний університет, 1977, Диплом з відзнакою В-ІІ № 535861 за спеціальністю «Оптичні прилади і спектроскопія», присвоєно кваліфікацію спеціаліста - інженер-фізик-оптик	Доктор фізико-математичних наук за спеціальністю 01.04.05 – Оптика, лазерна фізика. «Лазерна поляриметрія світлорозсіюючих об'єктів і середовищ». Диплом ДД № 001902 01 липня 2001 рік Професор кафедри кореляційної оптики атестат ПР № 002101 18 лютого 2003 рік	42 роки	Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 204 роботи, загальне число посилань 2891, індекс Гірша 34 (станом на 29.07.2020) <a href="http://shorturl.at/tyRY6">http://shorturl.at/tyRY6</a> 1. Peyvasteh, M., Dubolazov, A., Popov, A., Ushenko, A., Ushenko, Y., Meglinski, I. “Two-point Stokes vector diagnostic approach for characterization of optically anisotropic biological tissues”, (2020) Journal of Physics D: Applied Physics, 53 (39), 395401. 2. Ushenko, V.A., Sdobnov, A.Y., Mishalov, W.D., Dubolazov, A.V., Olar, O.V., Bachinskyi, V.T., Ushenko, A.G., Ushenko, Y.A., Wanchuliak, O.Y., Meglinski, I., “Biomedical applications of Jones-matrix tomography to polycrystalline films of biological fluids,” (2019) Journal of Innovative Optical Health Sciences, 12 (6), 1950017. 3. Ushenko, A., Sdobnov, A., Dubolazov, A., Grytsiuk, M., Ushenko, Y., Bykov, A., Meglinski, I., “Stokes-Correlometry Analysis of Biological Tissues with Polycrystalline Structure (2019) IEEE Journal of Selected Topics in Quantum Electronics, 25 (1), 8438957. 4. Ushenko, V., Sdobnov, A., Syvokorovskaya, A., Dubolazov, A., Vanchulyak, O., Ushenko, A., Ushenko, Y., Gorsky, M., Sidor, M., Bykov, A., Meglinski, I., “3D Mueller-matrix	Підвищення кваліфікації за програмою “Видавництво та поліграфія”, ПК02070921/004448 -19, 2019



				<p>diffusive tomography of polycrystalline blood films for cancer diagnosis,” (2018) Photonics, 5 (4), 54 .</p> <p>5. Ushenko, V.A., Dubolazov, A.V., Pidkamin, L.Y., Sakchnovsky, M.Y., Bodnar, A.B., Ushenko, Y.A., Ushenko, A.G., Bykov, A., Meglinski, I. “Mapping of polycrystalline films of biological fluids utilizing the Jones-matrix formalism”, (2018) Laser Physics, 28 (2), 025602.</p> <p>Керівництво науковою роботою аспірантів та студентів, керівник чисельних науково-дослідних тем. Під керівництвом Ушенко О.Г. захищено 18 кандидатських, 2 докторських дисертацій</p>	
--	--	--	--	---	--

**Рецензенти:**

Анатичук Л.І.

Академік НАН України, доктор фізико-математичних наук, професор, директор Інституту термоелектрики НАН України і Міністерства освіти і науки України

Ковалюк З.Д.

Доктор фізико-математичних наук, професор, керівник Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства Національної академії наук України

## ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ за спеціальністю 104 «Фізика та астрономія»

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання</b>	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук, Кафедра теоретичної фізики та комп'ютерного моделювання, Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, Кафедра кореляційної оптики Кафедра оптики та видавничо-поліграфічної справи Кафедра фізики напівпровідників і наноструктур
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	третій (освітньо-науковий) рівень Доктор філософії в галузі природничих наук за спеціальністю фізика та астрономія
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Фізика та астрономія
<b>Тип диплому та обсяг програми</b>	Одиничний ступінь, 41 кредити ЄКТС за 4 академічні роки
<b>Наявність акредитації</b>	немає
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 8 рівень, FQ–EHEA – третій цикл, EQF–LLL – 8 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня магістра
<b>Мова викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньо-наукової програми</b>	До введення в дію стандарту вищої освіти
<b>Інтернет-адреса розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="http://ptcsi.chnu.edu.ua/work/postgraduate/">http://ptcsi.chnu.edu.ua/work/postgraduate/</a> <a href="http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/освітні-програми-3">http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/освітні-програми-3</a> <a href="http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/аспірантура-та-докторантура/">http://ptcsi.chnu.edu.ua/cafedra_page/аспірантура-та-докторантура/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Підготовка креативних висококваліфікованих, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців ступеня доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю «Фізика та астрономія», які мають теоретичні знання, уміння, навички та інші компетентності достатні для продукування нових ідей, розв'язання комплексних наукових проблем, здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, педагогічно-організаційної та практичної діяльності у галузі природничих наук, викладацької роботи у вищих навчальних закладах.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань) спеціальність/спеціалізація</b>	10 Природничі науки 104 Фізика та астрономія
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	освітньо-наукова академічна

<b>Основний фокус програми та спеціалізації</b>	Фундаментальні теоретичні та експериментальні наукові дослідження в галузі природничих наук зі спеціальності 104 Фізика та астрономія з використанням сучасних методів комп'ютерного моделювання, що матимуть широке практичне застосування.
<b>Особливості та відмінності</b>	Освітня складова програми орієнтована на набуття аспірантами глибинних знань зі спеціальності, володіння загальнонауковими компетентностями, набуття універсальних навичок дослідника та представлення власних результатів досліджень в усній та письмовій формі, зокрема іноземною мовою. Наукова складова програми базується на авторських доробках наукових керівників.
<b>Структура програми</b>	Структура програми передбачає виконання освітньої та наукової складових відповідної спеціалізації. Наукова складова виконується під час усього терміну навчання, не переривається на освітню складову, сесію та практику. Зміст кожної складової програми орієнтується на сучасні наукові дослідження з фізики відповідної спеціалізації, враховує регіональні особливості наукової та експериментальної бази, ґрунтується на сучасних результатах, тенденціях науково-практичного стану фізики в Україні та за кордоном.
<b>4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Працевлаштування</b>	Випускники можуть працювати за такими професіями (згідно з Національним класифікатором професій ДК 003:2010): 2111.1 Наукові співробітники (фізика, астрономія) 2111.2 Фізики та астрономи 2131.1 Наукові співробітники (обчислювальні системи) 2139.1 Наукові співробітники (інші галузі обчислень) 2139.2 Професіонали в інших галузях обчислень 2310.1 Професори та доценти 2310.2 Інші викладачі університетів та вищих навчальних закладів Самостійне працевлаштування
<b>Подальше навчання</b>	Можлива подальша підготовка на докторському рівні в галузях, близьких до фізики та комп'ютерних наук.
<b>5. Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Підтримка наукового керівника, підтримка та консультування з боку інших колег із наукової групи, більш досвідчених аспірантів. Вивчення наукової методології на основі різноманітних інтерактивних курсів, що пропонуються аспірантурою. Лекційні курси, семінари, консультації, самопідготовка, педагогічна практика, наукова робота та індивідуальні консультації. Дослідницький метод (виконання самостійного наукового дослідження).



<b>Оцінювання</b>	Письмові та усні екзамени, семінари, практичні та лабораторні заняття, проекти, презентації, підсумкова атестація, захист дисертаційної роботи.
<b>6. Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	Здатність розв'язувати комплексні проблеми в галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики
<b>Загальні компетентності</b>	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та критичного аналізу інформації з різних джерел, критичного ставлення до власних наукових здобутків та досягнень інших дослідників.</p> <p>ЗК3. Здатність працювати в міжнародному науковому середовищі.</p> <p>ЗК4. Здатність до організації, планування та керування науковими проектами.</p> <p>ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї та застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК6. Здатність використання новітніх інформаційних і комунікаційних технологій, спеціалізованого програмного забезпечення у науковій та навчальній діяльності.</p> <p>ЗК7. Навички міжособистісного спілкування, пов'язані з умінням взаємодіяти з іншими людьми та працювати в команді.</p> <p>ЗК8. Здатність працювати автономно, ініціювати, організовувати та проводити комплексні теоретичні та експериментальні дослідження.</p> <p>ЗК9. Здатність до усної і письмової презентації та обговорення результатів наукових досліджень та/або інноваційних розробок українською та англійською мовами, в тому числі з експертами інших галузей.</p> <p>ЗК10. Здатність виявляти, ставити й вирішувати проблеми та проводити дослідження на відповідному рівні, планувати й прогнозувати результати.</p> <p>ЗК11. Здатність до формування системного наукового світогляду, професійної етики та загального культурного кругозору.</p>
<b>Фахові компетентності спеціальності</b>	<p>ФК1. Дослідницькі здатності та компетентність виконувати оригінальні дослідження у вибраній області фізики та досягати наукових результатів, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних задач та використанням новітніх наукових методів.</p> <p>ФК2. Технологічні здатності. Компетентність у використанні наукового обладнання та технологій, методів обчислень, що відносяться до вибраної області дослідження. Компетентність аналізувати методологічні проблеми, що виникають при вирішенні дослідницьких і</p>

	<p>практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях .</p> <p>ФК3. Компетентність створення та налаштування комп'ютерних програм за власноруч розробленими алгоритмами.</p> <p>ФК4. Здатності аналізу даних. Компетентність аналізувати дані проведених досліджень, які можуть бути значного обсягу та вимагати застосування потужних обчислювальних ресурсів.</p> <p>ФК5. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у вибраній області фізичних досліджень.</p> <p>ФК6. Здатність проводити фундаментальні та прикладні наукові дослідження з використанням сучасних експериментальних та теоретичних методів.</p> <p>ФК7. Усвідомлення мети й завдань сучасної фізики та астрономії, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в одній із галузей фізики або астрономії.</p> <p>ФК8. Здатність організовувати навчальний процес та проводити заняття з фізичних та астрономічних навчальних дисциплін у вищих навчальних закладах</p> <p>ФК9. Здатність застосовувати сучасні методи дослідження низькорозмірних систем, володіння принципами структурної побудови наносистем.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати знання теорій опису фізичних властивостей низькорозмірних систем різних типів.</p> <p>ФК11. Здатність використовувати знання й уміння в галузі практичного використання комп'ютерних технологій для дослідження наносистем</p>
--	--

### 7. Програмні результати навчання

<p><b>Програмні результати навчання (ПРН)</b></p>	<p>ПРН1. Здатність аналізувати та обговорювати наукові публікації в межах власної дослідницької проблематики та поза нею.</p> <p>ПРН2. Здатність здійснити завершене оригінальне дослідження, що ґрунтується на використанні сучасних методів науки.</p> <p>ПРН3. Уміти сприймати і обробляти іншомовні наукові тексти з фізики або астрономії з наукових джерел, що містять новітню фахову інформацію, здійснювати письмовий та анотаційний переклад текстів з фізики або астрономії.</p> <p>ПРН4. Здатність розробляти та аргументовано презентувати результати дослідження в науковому і науково-популярному контекстах, усно та письмово, у формі наукових семінарів, конференцій.</p> <p>ПРН5. Здатність готувати результати власного наукового дослідження для опублікування наукових статей, монографій, навчальної літератури.</p>
---	--

ПРН6. Здатність вести наукову дискусію з фахівцями і нефахівцями щодо результатів досліджень, фундаментальних та прикладних проблеми фізики українською та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.

ПРН7. Здатність обробляти, аналізувати та узагальнювати науково-технічну інформацію, передовий вітчизняний і зарубіжний досвід в професійній діяльності, представляти результати власного дослідження іноземною мовою.

ПРН8. Здатність керувати спеціалізованими науковими семінарами та вести наукову дискусію з дотриманням професійної етики.

ПРН9. Уміти використовувати загальнонаукові компетентності для формулювання і перевірки наукової гіпотези; для обґрунтування висновків, обираючи для цього належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.

ПРН10. Уміти розробляти та досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у фізиці та дотичних міждисциплінарних напрямках.

ПРН11. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з фізики та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних наукових методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

ПРН12. Розробляти та реалізовувати наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання і розв'язувати значущі наукові проблеми фізики з дотриманням норм академічної етики.

ПРН13. Глибоко розуміти загальні принципи і методи природничих наук, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері фізики та у викладацькій діяльності.

ПРН14. Вміти робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, он-лайн ресурси.

ПРН15. Здатність використовувати облікову інформацію з українських і зарубіжних архівів, бібліотечних каталогів та найновіших ІКТ-ресурсів, щоб локалізувати джерела і літературу, корисні для власного дослідження.

ПРН16. Здійснювати процедуру встановлення цінності джерел наукової інформації шляхом порівняльного аналізу з іншими джерелами.



	<p>ПРН17. Знати можливості різних програмних середовищ (MATLAB, Mathematica, Origin та інші) для використання у власних наукових дослідженнях.</p> <p>ПРН18. Мати ґрунтовні знання предметної області та розуміння професії;</p> <p>ПРН19. Знати основи методології та організації наукових досліджень.</p> <p>ПРН20. Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу на основі індивідуальних досліджень.</p>
<b>8. Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	<p>У підготовці фахівців бере участь кафедра теоретичної фізики та комп'ютерного моделювання, кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, кафедра кореляційної оптики, кафедра оптики та видавничо-поліграфічної справи, кафедра фізики напівпровідників і наноструктур.</p> <p>Кадрове забезпечення навчально-виховного процесу достатнє для забезпечення підготовки фахівців вказаної спеціальності і відповідає Акредитаційним вимогам надання освітніх послуг у сфері вищої освіти.</p>
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	<p>Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук, який має необхідне технічне обладнання та на задовільному рівні укомплектований засобами обчислювальної техніки.</p> <p>Для забезпечення ефективного навчального процесу надається вільний доступ до мережі Інтернет.</p>
<b>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</b>	<p>Університет має доступ до баз Web of Science та Scopus. Періодично проводиться тестова передплата на ресурси світових видавництв наукової періодики та книг. Зокрема, в 2020 році діє така передплата на видання видавництва Wiley та Springer. Забезпечення підручниками, навчальними посібниками, довідковою та іншою навчальною літературою через фонди бібліотеки та кафедр. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з навчальних дисциплін в системі дистанційного навчання Moodle. Наукова бібліотека ЧНУ постійно передплачує фахові журнали фізико-математичного профілю українських видавців. А також має великий фонд навчальної та навчально-методичної літератури.</p>
<b>9. Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	<p>Укладені угоди про академічну мобільність на основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та ЗВО і науковими установами України.</p>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	<p>Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі міжнародних та двосторонніх договорів між</p>

	ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Підготовка та прийом на навчання іноземних здобувачів здійснюються згідно чинного законодавства України та Правил прийому до ЧНУ імені Юрія Федьковича. Мова навчання українська.

## ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ ТА ЇХ ЛОГІЧНА ПОСЛІДОВНІСТЬ

### Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньо-наукової програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	К-сть кред.	Форма підс.контр.
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОНП</b>			
ОК1	Філософія та методологія науки	4	залік
ОК2	Академічне письмо та риторика іншомовного спілкування	6	залік, іспит
ОК3	Організація наукової діяльності (1. Проектний менеджмент)	3	залік
ОК4	Організація наукової діяльності (2. Обробка результатів експерименту)	3	залік
ОК5	Сучасні інформаційні технології у фізичних дослідженнях	4	залік
ОК6	Досягнення сучасної фізики. Презентація результатів досліджень. Науковий семінар.	3	залік
ОК7	Асистентська педагогічна практика	6	залік
<b>Загальний обсяг обов'язкової компоненти ОНП</b>		<b>29</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОНП</b>			
(аспірант обирає по 1 дисципліні з кожного блоку)			
<b>Блок 1</b>			
ВК1.1	Програмування для наукових досліджень (Python, Matlab, Mathematica). Обчислювальні методи фізики наноструктур	4	іспит
ВК1.2	Фізика поверхні та наноматеріали	4	іспит
ВК1.3	Новітні технології у напівпровідниковому матеріалознавстві	4	іспит
ВК1.4	Кореляційна оптика	4	іспит
<b>Блок 2</b>			
ВК2.1	Методи дослідження об'ємних та багатошарових нанорозмірних кристалічних систем	4	іспит
ВК2.2	Квантова фізика наносистем	4	іспит
ВК2.3	Сучасні методи статистичної фізики	4	іспит
ВК2.4	Методи топології в оптиці	4	іспит
<b>Блок 3</b>			
ВК3.1	Автоматизація аналітичних перетворень в системах комп'ютерної алгебри	4	іспит
ВК3.2	Лазерна поляриметрия поляризаційно-неоднорідних шарів	4	іспит
ВК3.3	Сучасні підходи та методи когерентної поляризаційної оптики	4	іспит
ВК3.4	Прикладне застосування Фур'є та вейвлет аналізу у фізиці твердого тіла	4	іспит
<b>Загальний обсяг вибіркової компоненти:</b>		<b>12</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОНП</b>		<b>41</b>	

## 11.2. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОНП

Перший рік навчання		Другий рік навчання		Третій рік навчання		Четвертий рік навчання	
1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	7 семестр	8 семестр
<b>Освітня діяльність</b>							
<b>Обов'язкова компонента</b>							
Філософія та методологія науки	Асистентська педагогічна практика	Асистентська педагогічна практика					
Академічне письмо та риторика іншомовного спілкування							
Організація наукової діяльності (1. Проектний менеджмент)	Досягнення сучасної фізики. Презентація результатів досліджень. Науковий семінар.						
Організація наукової діяльності (2. Обробка результатів експерим.)							
Сучасні інформаційні технології у фізичних дослідженнях							
<b>Варіативна компонента</b>							
ВК1.1/ВК1.2/ВК1.3/ВК1.4	ВК2.1/ВК2.2/ВК2.3/ВК2.4						
	ВК3.1/ВК3.2/ВК3.3/ВК3.4						

<b>Науково-дослідна робота за темою дисертації</b>			
Перший рік навчання	Другий рік навчання	Третій рік навчання	Четвертий рік навчання
Написання наукових статей	Написання наукових статей	Написання наукових статей	Завершення дисертації
Участь у наукових конференціях	Участь у наукових конференціях	Участь у наукових конференціях	Попередній захист на кафедрі. Публічний захист





## МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТЕЙ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОНП

	ОК1 Філософія та методологія науки	ОК2 Академічне письмо та риторика іншомовного	ОК3 Орган. наукової діяльності (1. Проект. менеджмент)	ОК4 Організація наукової діяльності (2. Обробка результатів досліджень. експерименту)	ОК5 Сучасні інформаційні технології у фізичних	ОК6 Досягнення сучасної фізики. Презентація результатів досліджень. Науковий семінар.	ОК7 Асистентська педагогічна практика	ВК1.1	ВК1.2	ВК1.3	ВК1.4	ВК2.1	ВК2.2	ВК2.3	ВК2.4	ВК3.1	ВК3.2	ВК3.3	ВК3.4	Дисертаційна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ЗК1	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК2	+					+														+
ЗК3		+				+														+
ЗК4			+																	+
ЗК5	+					+			+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ЗК6				+	+			+								+				+
ЗК7			+			+	+													+
ЗК8				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК9	+	+				+	+													+
ЗК10				+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК11	+					+														+
ФК1					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК2	+			+	+			+								+				+
ФК3				+	+			+								+				+
ФК4				+	+			+								+				+
ФК5				+	+				+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+
ФК6	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК7	+					+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ФК8						+	+													+
ФК9						+			+	+		+	+			+				+
ФК10					+	+		+	+	+		+	+			+				+
ФК11				+	+			+				+				+				+

## МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

	ОК1 Філософія та методологія науки	ОК2 Академічне письмо та риторика іншомовного	ОК3 Організація наукової діяльності (1. Проект-методологія)	ОК4 Організація наукової діяльності (2. Обробка результатів)	ОК5 Сучасні інформаційні технології у фізичних	ОК6 Досягнення сучасної фізики. Презентація результатів досліджень. Науковий семінар.	ОК7 Асистентська педагогічна практика	ВК1.1	ВК1.2	ВК1.3	ВК1.4	ВК2.1	ВК2.2	ВК2.3	ВК2.4	ВК3.1	ВК3.2	ВК3.3	ВК3.4	Дисертаційна робота
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
ПРН1	+					+														+
ПРН2				+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН3		+				+														+
ПРН4						+	+													+
ПРН5		+		+	+	+														+
ПРН6		+				+	+													+
ПРН7		+				+														+
ПРН8						+	+													+
ПРН9	+				+	+		+								+				+
ПРН10					+	+		+				+				+				+
ПРН11	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН12	+		+																	+
ПРН13	+		+	+																+
ПРН14					+	+														+
ПРН15					+	+														+
ПРН16						+														+
ПРН17					+			+								+				+
ПРН18						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН19	+			+																+
ПРН20	+		+			+														+