

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича



ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА
НАНОМАТЕРІАЛИ»

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика

ЗАТВЕРДЖЕНО Вченою радою
Голова Вченої ради

_____ **Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ**
(Протокол № ____ від « ____ » _____ 20__ р.)

ВВОДИТЬСЯ В ДІЮ з «01» вересня 20__ р.
Ректор

_____ **Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ**
(Наказ № ____ від « ____ » _____ 20__ р.)

Чернівці – 20__ р.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми
«Прикладна фізика та наноматеріали»

«РОЗРОБЛЕНО»	«УХВАЛЕНО»
Робочою групою кафедри термоелектрики та медичної фізики	На засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики
Керівник робочої групи	В.о. завідувача кафедрою
_____ Радіон ЧЕРКЕЗ	_____ Роман КОБИЛЯНСЬКИЙ
«__» _____ 20__ р.	Протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.
«СХВАЛЕНО»	«РЕКОМЕНДОВАНО»
Вченою радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук	Науково-методичною радою
Голова Вченої ради ННІФТКН	Голова Науково-методичної ради
_____ Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ	_____ Тетяна ФЕДІРЧИК
Протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.	Протокол № ____ від «__» _____ 20__ р.
«ПОГОДЖЕНО»	«ПОГОДЖЕНО»
Начальник навчального відділу	Керівник Центру забезпечення якості вищої освіти
_____ Ярослав ГАРАБАЖІВ	_____ Ірина КУШНІР
«__» _____ 20__ р.	«__» _____ 20__ р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма (ОНП) «Прикладна фізика та наноматеріали» для підготовки здобувачів вищої освіти третього (освітньо-наукового) рівня за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки фахівців третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали розроблена робочою групою у складі:

1. **Черкез Радіон Георгійович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики – *гарант ОНП*;
2. **Головацький Володимир Анатолійович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
3. **Маханець Олександр Михайлович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики
4. **Константинович Іван Аурелович** – кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики;
5. **Лисько Валентин Валерійович** – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України (стейкхолдер);
6. **Никируй Любомир Іванович** – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (стейкхолдер);
7. **Короп Микола Миколайович** – здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки;
8. **Бойчук Вадим Віталійович** – здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки;

Стейкхолдери:

Лисько Валентин Валерійович – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. директора Інституту термоелектрики НАНУ та МОНУ

Никируй Любомир Іванович – кандидат фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника

Короп Микола Миколайович – здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки

Інформація про склад проектної групи:

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)
Керівник проектної групи						
Черкез Радіон Георгійович	Професор кафедри термоелектрики та медичної фізики ННПФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	Чернівецький державний університет, диплом спеціаліста РН №10634521, 1998 рік, фізика, кваліфікація – фізик-дослідник	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД № 002745, 21.11.2013р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем, назва дисертації: «Фізичні методи підвищення ефективності проникних термоелементів» професор кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат АП №006402 від 02.10.2024 р.	23 р.	Розділ монографії: Vitalii Semeshkin and Radion Cherkez. Relationship of non-equilibrium thermodynamics in the heterogeneous permeable thermoelements. Chapter «Physical and mathematical sciences» // Science, technology and innovation in the modern world: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P.1- 33. (4,125 друк. арк.) ISBN: 978-9934-26-364-4, https://doi.org/10.30525/978-9934-26-364-4-1 http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/389 Основні публікації: 1. Кшевецький О.С., Черкез Р.Г. Мазар Ю.І. Оцінка ефективності частинного випадку процесів теплообміну між тепловими насосами і рухомою речовиною. Частина 4. Термоелектрика, 2023, № 4, с. 68-78. ISSN: 1726-7714. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/144 2. Черкез Р.Г. Порубаний О.М., Жукова А.С., Дубінін М.О., Панасюк Н.В. Комп'ютерне проектування проникних функціонально-градієнтних матеріалів для термоелементів в режимі генерації електричної енергії. Термоелектрика, 2023, № 3, с. 24-32. ISSN: 1726-7714. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/140 3. Duncan Zavanelli, Alexander Proschel, Joshua Winograd, Radion Cherkez et all. When Power Factor supersedes zT to determine power in a thermocouple // Journal of Applied Physics. 2022. Vol.131, Issue11. P. 115101. https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0076742?journalCode=jap 4. Cherkez, R., Zhukova, A., Izvak, Y., Cherkez, M., Stefuk, A. Theoretical investigation of permeable segmented generator thermoelement on the base of Bi-Te, Pb-Te, Si-Ge / Physics and Chemistry of Solid Statet, 2022, 23(4), pp. 647–651. https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/5822/6683 5. Анатичук Л.І., Вихор Л.М., Коцур М.П., Кузь Р.В., Черкез Р.Г.	Отримано вчене звання професора кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат АП № 006402 від 25.06.2024 р. Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025-07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС)

				<p>Порівняльний аналіз термоелектричних перетворювачів енергії з проникними та суцільними термоелементами // Термоелектрика. 2021. №2. С.55-70. http://jt.inst.cv.ua/jt/jt_2021_02_uk.pdf</p> <p>6. Cherkez R.G. , Lastivka M.S., Gukova A.S. Optimization of the efficiency of permeable thermoelectric elements for air conditioner applicatons// Physics and Chemistry of Solid State. 2021.Vol. 22, № 2. P. 269 – 277. https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/4747/5505</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. Cherkez R. Capabilities of permeable thermoelectric elements // 18th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 10–13, 2018. – Book of Abstracts. – P. 49.</p> <p>2. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131.</p> <p>3. Radion CHERKEZ, Anna Gukova, <i>Dmytro Shcherbatyi</i>, Stefyuk Vladislav. Possibility of permeable thermoelements to increase the thermoelectric efficiency. International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science. 12-15 July 2022 Constanta, ROMANIA. – Book of Abstracts. – P. 109.</p> <p>Методичні розробки:</p> <p>1. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 120 с. https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link</p> <p>2. Комп'ютерне проектування термоелектричних перетворювачів енергії. Методичні ре-комендації до лабораторних робіт / укл.: Дудаль В.О., Черкез Р.Г. – Чернівці: Рута, 2019. – 56 с. https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1cXvM9KW1Lhh-q2DK0z3_URxzasn24fTX</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Патент України на корисну модель 153658 Україна, МПК H01N 10/00. Термоелектричний перетворювач / Черкез Р.Г., Ліліцак В.Н. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. - № u202204189; заявл. 10.08.2023; опубл. 09.08.2023, Бюл. № 32/2023. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1753480/</p> <p>2. Патент України на корисну модель 148919 Україна, МПК H01L35/00. Пристрій для кондиціонування повітря автомобіля / Черкез Р.Г. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. - № u202102487; заявл. 11.05.2021; опубл. 29.09.2021, Бюл. № 39/2021. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1629059/</p>	
--	--	--	--	---	--

					<p>Науково-дослідна робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). - Експерт Національного фонду досліджень України https://nrfu.org.ua/ - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України (https://nas.gov.ua) <p>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</p> <p>Член-кореспондент Міжнародної Термоелектричної Академії з 2011 р.</p> <p>Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (http://jte.ite.cv.ua/, https://www.scopus.com/sourceid/21100260918)</p>	
Члени проєктної групи						
Головацький Володимир Анатолійович	Професор кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)	Чернівецький державний університет орден Трудового Червоного Прапора, Диплом з відзнакою ЖВ-І №126714, 06.07.1985 р., 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 напівпровідникових наногетероструктурах», Професор кафедри теоретичної фізики, атестат	37 р.	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Holovatsky V., Holovatskyi I., Holovatska Ya., Struk Ya. Oscillations of the resonant elastic pendulum. Physics and Educational Technology, 2023, 1, 10–17. https://doi.org/10.32782/pet-2023-1-2 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8896 2. В. Головацький, І. Головацький, С. Гончарук Вплив магнітного поля на оптичні властивості квантових точок типу II (ефект Ааронова – Бома) The magnetic field effect on the optical properties of type II quantum dots (Aharonov–Bohm effect). Фізика та освітні технології. 2023,3, 18-30. Physics and Educational Technology, 2023, 3, 18–30. https://doi.org/10.32782/pet-2023-3-3 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8925 3. Chubrei M. V., Holovatsky V. A., Holovatska N. H. Optical absorption in core–shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields. Mol Cryst Liq Cryst., 2024, 768, 3, 40-49. https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2253609 https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2023.2253609 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7622 4. V. A. Holovatsky, I. V. Holovatskyi, and C. A. Duque, “Electric field effect on the absorption coefficient of hemispherical quantum dots,” Mol. 	Пройшов стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України з 17.10.2024 р. по 27.12.2024 р. (6 кредитів ЄКТС), наказ ЧНУ № 126-к від 15.10.2024 р., довідка № 01/05 від 06.01.2025 р., тема стажування: «Вдосконалення професійної підготовки шляхом поглиблення і розширення професійних знань, умінь і

			12ПІР №004878 від 21.06.07р.	<p>Cryst. Liq. Cryst., 2024, 768, 14, 718–728. https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731 https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2024.2358731</p> <p>5. V. A. Holovatsky, V. V Yarema, and N. H. Holovatska, “Theory of electric field effect on the optical properties of elliptical quantum wire,” Mol. Cryst. Liq. Cryst., 2024, 768,15, 729–736. https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358733 https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2024.2358733 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4954</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <ol style="list-style-type: none"> Holovatsky V.A., Chubrei M.V. Optical absorption in core-shell quantum antidot under applied co-directed electric and magnetic fields // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2021. – P.430. Holovatsky V.A., Chubrei M.V. Optical absorption in core-shell quantum antidot under applied co-directed electric and magnetic fields // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2021. – P.430. Головацький В. А., Чубрей М. В., Гончарук С. Г. Вплив магнітного поля на оптичні властивості квантової точки II типу ZnTe/CdSe, Матеріали XI міжнародної наукової конференції РНАОПМ-2022, 1–5 червня 2022, Луцьк, С.43. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4970 Holovatsky V.A., Chubrei M.V., Duque C.A. Magnetic field effect on the optical properties core-shell type II quantum dot//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.452. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4971 Chubrei M.V., Holovatsky V.A., Holovatska N.H. Optical absorption in core-shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.453. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972 Chubrei M.V., Holovatsky V.A., Holovatska N.H. Optical absorption in core-shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.453. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972 <p>Методичні розробки:</p> <ol style="list-style-type: none"> Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі: методичні рекомендації. / укл.: Головацький В.А. – Чернівці: 	навичок з метою використання в науковій та педагогічній діяльності».
--	--	--	---------------------------------	---	--

				<p>Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 69 с. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3567)</p> <p>2. Теорія ймовірності на основі Wolfram Mathematica: навчальний посібник / укл. Головацький В. А., Головацький І.В. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 204 с. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/11555 (Рішення вченої ради ННІФТКН: https://drive.google.com/file/d/1Dm_YO9a3W0tL5nE69P5PmoZ_whJyWpP/view?usp=sharing)</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Пат. у 202100706 МПК51 С30В 11/00. СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ TlInSnS4 // Юрченко О.М., Піскач Л.В., Цісар О.В, Кормош Ж.О., Мацьків О.О., Решетняк С.О., Головацький В.А. – № 147877; – заявл. 17.02.2021. опубл. 16.06.2021, Бюл. № 24.</p> <p>2. Пат. у 202100731 МПК51 С30В 11/00. СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ TlInGe2Se6 // Юрченко О.М., Піскач Л.В., Цісар О.В, Кормош Ж.О., Мацьків О.О., Решетняк С.О., Головацький В.А. – № 147879; – заявл. 18.02.2021. опубл. 16.06.2021, Бюл. № 24.</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <p>- Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.</p> <p>- Опонент докторської дисертації:</p> <p>Луньов Сергій Валентинович, доцент кафедри фізики та вищої математики, Луцький національний технічний університет Міністерства освіти і науки України. Назва дисертації: «Вплив дефектної структури на електричні та тензоелектричні властивості монокристалів n-Ge та n-Si та плівкових наноструктур на їх основі». Шифр та назва спеціальності – 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків. Спецрада Д 61.051.01 Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України (88000, м. Ужгород, 2023 р.), наказ №894 Міністерства освіти і науки України від 10.10.2022 р., http://imbg.org.ua/docs/specscicouncil/MON_nakaz_894_2022.10.10.pdf</p> <p>- Член редколегії Physical Science & Biophysics Journal (PSBJ) https://medwinpublishers.com/PSBJ/editorial-board.php</p> <p>- Член редколегії журналу категорії Б «Фізика та освітні технології», Волинський національний університет імені Лесі Українки</p> <p>- Рецензент 9 журналів, які індексуються в Scopus</p> <p>46 рецензій за період 01.01.2022-31.12.2024 – посилання на Звіт з акаунту рецензента reviewerhub.elsevier.com https://drive.google.com/file/d/1FB_GIvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncaW/view?usp=sharing</p> <p>- Член конкурсної комісії конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних</p>
--	--	--	--	--

					<p>напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua https://ptcsi.chnu.edu.ua/media/hphfmbnsn/zvit_dyrektora_09_12_2024.pdf https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/09/220927153757425-1003.pdf</p> <p>- Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEslrPBkf/view?usp=sharing http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial</p> <p>- Під керівництвом Головацького В.А. підготовлено призерів олімпіад та наукових конкурсів, у т.ч. МАН:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Головацька Яна (2021 р.) - призер Міжнародного студентського конкурсу Salamanca (Spain), http://www.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/news&data[5012][id]=16689 2) Оринчук Єлизавета (2022 р.) отримала Золоту медаль на міжнародній виставці KIDE (Тайвань), https://drive.google.com/file/d/1qBLSfoCqdUbK5q2hkVZZxAQI5yiybbof/vie w?usp=sharing 3) Оринчук Єлизавета (2023 р.) отримала Срібну медаль на міжнародній виставці (Яси, Румунія), Срібна медаль на Європейській виставці «EUROINVENT» - Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича <p><i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i> Член Українського фізичного товариства</p>	
<p>Маханець Олександр Михайлович</p>	<p>Професор кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)</p>	<p>Чернівецький державний університет, Диплом спеціаліста з відзнакою ЛП № 001509, 26.06.1996 р., спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик- викладач</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №009117, ВАК України від 26.01.11, спеціальність 01.04.10 – фізика напівпровідників в і діелектриків, темадисертації «Спектри та взаємодія квазічастинок у комбінованих</p>	<p>25 р.</p>	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O.M. Makhanets V.I. Gutsul, I.P. Koziarskyi, A.I. Kuchak Spectral Parameters of an Exciton in Double Semiconductor Quantum Rings in an Electric Field // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2021. – V.13, №2. – 02024(6pp). https://doi.org/10.21272/jnep.13(2).02024 2. I. S. Hnidko, V. I. Gutsul, I. P. Koziarskyi, O. M. Makhanets, "Influence of electric field on electronic optical quantum transitions in a quantum dot - quantum ring semiconductor nanostructure" Proc. SPIE, Vol.-12126, Fifteenth International Conference on Correlation Optics, 121260Y (20 December 2021). https://doi.org/10.1117/12.2615553 3. Hnidko I. S., Makhanets O. M., Gutsul V. I., Koziarskyi I. P. Impurity effect on the spectral parameters of an electron in a quantum dot–quantum ring semiconductor nanostructure. Molecular Crystals and Liquid Crystals. 2023. Vol. 752. No 1. P. 42-50. https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2091271 	<p>Чернівецьке відділення ІІМ НАН України, відділ шаруватих кристалів, 01.11.2021 р. – 10.12.2021 р. (№ 01-5/43 від 14.12.21 р.), звіт про проходження стажування. (6 кредитів ЄКТС)</p>

			<p>наносистемах аксіальної симетрії», професор кафедри теоретичної фізики, агестат 12ПР №009971 від 31.10.14 р.</p>	<p>4. I.S. Hnidko, V.I. Gutsul, I.P. Koziarskyi, O.M. Makhanets, The exciton spectrum of the cylindrical quantum dot-quantum ring semiconductor nanostructure in an electric field // PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLID STATE, V. 23, No. 4 (2022) P.793-800. https://doi.org/10.15330/pcss.23.4.793-800</p> <p>5. I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Makhanets, R.G. Cherkez SECTIONAL GENERATOR THERMOELEMENTS IN A MAGNETIC FIELD // Journal of Thermoelectricity No 1, 2023 ISSN 1607-8829, P.75-81. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/8/168</p> <p>6. I.S. Hnidko, O.M. Makhanets. Features of renormalization of the electronic spectrum by confined phonons in a semiconductor nanostructure quantum dot-quantum ring // Journal of Thermoelectricity No 1-2, 2024, P.9-23. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/152</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. О.М.Маханець, І.С.Гнідко, А.І.Кучак Електронні, екситонні та фононні спектри у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка – квантове кільце, Матеріали XI міжнародної наукової конференції РНАОПМ-2022, 1–5 червня 2022, Луцьк, С.108.</p> <p>2. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. The exciton spectrum of the quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure in an electric field//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.448.</p> <p>3. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. Phonon spectra and electron-phonon interaction in a quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure /International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (nano-2023). 16-19 of August 2023, Bukovel, UKRAINE.- P.574.</p> <p>4. О.М. Маханець, В.І. Гуцул, І.С. Гнідко, А.І. Кучак Спектр електрона у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка-квантове кільце з нецентральною донорною домішкою // IX Українська наукова конференція з фізики напівпровідників ункфн–9. Ужгород, Україна 22 - 26 травня 2023.-P.159-160.</p> <p>5. О.М. Makhanets, I.P. Koziarskyi, I.S. Hnidko, A.I. Kuchak Electron spectrum in the quantum dot-quantum ring semiconductor nanostructure with non-central donor impurity // ACTUAL PROBLEMS OF FUNDAMENTAL SCIENCE, Proceedings of Fifth international conference (Lutsk – Svityaz’, 01 – 05.06.2023).-P.25-26.</p> <p>6. О.М. Makhanets, I.P. Koziarskyi, I.S. Hnidko, A.I. Kuchak Electron spectrum in the quantum dot-quantum ring semiconductor nanostructure with non-central donor impurity // Actual problems of fundamental SCIENCE Proceedings Fifth international conference (Lutsk – Svityaz’, 01 – 05.06.2023) Dedicated to the 380th anniversary of the birth of Isaac</p>	
--	--	--	---	--	--

				<p>Newton – P.25.</p> <p>7. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M., Kuchak A.I. Spectral parameters of an electron in double quantum rings in magnetic and electric fields // XI-th International Conference TOPICAL PROBLEMS OF SEMICONDUCTOR PHYSICS, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, P.50.</p> <p>8. О.М. Маханець, В.І. Гуцул, І.С. Гнідко, А.І. Кучак Спектр електрона у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка-квантове кільце з нецентральною донорною домішкою // ІХ УКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ УНКФН–9, Ужгород, Україна 22 - 26 травня 2023, С.159-160.</p> <p>9. Holovatsky V.A., Holovatsky I.V., Makhanets O.M. Modelling the electric field effect on the optical characteristics of lens-shaped quantum dots // XI-th International Conference TOPICAL PROBLEMS OF SEMICONDUCTOR PHYSICS, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, P.37.</p> <p>Науково-дослідна робота</p> <ul style="list-style-type: none"> - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAFMEEsIrPBkf/view?usp=sharing - Член оргкомітету конференції XI-th International Conference Topical problems of semiconductor physics, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, p.37, 50. https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11161/archer.pdf?sequence=1&isAllowed=y - Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Condensed Matter Physics» (https://www.icmp.lviv.ua/journal/Editorial_Board.html, https://www.scopus.com/sourceid/4400151401), ISSN 1607-324X (print), 2224-9079 (online) - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua <p>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</p> <p>Член Українського фізичного товариства (членський квиток №1212)</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Константинович Іван Аурелович</p>	<p>Доцент кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича</p>	<p>Чернівецький державний університет, диплом РН № 10634516, 1998 рік, фізика, кваліфікація – фізик, викладач</p>	<p>Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 028020, 09.03.2005 р., спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, назва дисертації: "Особливості спектру випромінювання заряджених частинок, що рухаються в електромагнітному полі у вакуумі та непоглинаючих середовищах", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ №035955, 04.07.2013р.</p>	<p>24 р.</p>	<p>Основні публікації 1. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk, O.S. Rusnak. (2024) Experimental studies on the parameters of thermoelectric generator energy converters with different height of legs. Journal of Thermoelectricity, (4), 50-60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-50-60 2. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 3). Journal of Thermoelectricity, (4), 61-68. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-61-68 3. L.I. Anatyshchuk, V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk. (2024) Universal thermoelectric generator with heat removal by water tanks, Journal of Thermoelectricity (3), 74-85. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-74-85 4. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, T.V. Derevianko. (2024) Possibilities of reducing the specific cost of thermoelectric generator energy converters Journal of Thermoelectricity, (3), 44-52. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-44-52 5. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 2). Journal of Thermoelectricity, (3), 36-43. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-36-43 6. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 1). Journal of Thermoelectricity, (1-2), 90-96. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-90-96 7. I.A. Konstantynovych, M.M. Ivanochko, K.O. Kadelnyk (2024) Design of a portable universal thermoelectric generator. Journal of Thermoelectricity, (1-2), 78-89. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-78-89 8. R.R. Kobylianskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylianska, N.R. Bukharaeva, V.V. Boychuk (2023) Technological modes of manufacturing thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (4), 49-63. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-4-49-63 9. L.I. Anatyshchuk, R.R. Kobylianskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylianska, M. V. Havrylyuk, V.V. Boychuk (2023) Method of calibration of thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (3), 37-49. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-3-37-49 10. L.I. Anatyshchuk, R.R. Kobylianskyi, R.V. Fedoriv, I.A. Konstantynovych (2023) On the prospects of using thermoelectric cooling</p>	<p>Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025-07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС), заплановано стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України, червень-липень 2025 р. (3 кредити ЄКТС)</p>
---	---	---	---	--------------	---	---

				<p>for the treatment of cardiac arrhythmia. Journal of Thermoelectricity, (2), 5–17. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17</p> <p>11. I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Makhanets, R.G. Cherkez (2023) Sectional generator thermoelements in a magnetic field. Journal of Thermoelectricity, (1), 75–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</p> <p>12. R.R. Kobylanskyi, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, V.V. Boychuk (2022) Results of experimental research on thermoelectric medical heat flow sensors. Journal of Thermoelectricity, (3-4), 68–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-3-4-68-81</p> <p>13. Anatyshuk, L.I., Kobylanskyi, R.R., Prybyla, A.V., Konstantynovych, I.A. Boychuk, V.V. (2022) Computer simulation of the thermoelectric heat flow sensor on the surface of the human body. Journal of Thermoelectricity, (2), 46–60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-2-46-60</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. Konstantynovych I.A., Konstantynovych A.V. Radiation spectrum of electrons moving in spiral in vacuum and medium // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 130.</p> <p>2. Konstantynovych I.A., Konstantynovych A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131.</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Універсальний термоелектричний генератор. Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Бабіч А.О., Розвер Ю.Ю., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № u 2024 06126, заявл. 23.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/</p> <p>2. Пристрій для вимірювання електричного контактної опору структури “метал-термоелектричний матеріал”. Лисько В.В., Гаврилюк М.В., Константинович І.А., Прибила А.В. Заявка на корисну модель № u 2024 06238, заявл. 27.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835357/</p> <p>3. Прилад для медичної діагностики Кобилянський Р.Р., Полянський І.Ю., Кобилянська А.К., Константинович І.А., Бойчук В.В. Заявка на корисну модель № u 2024 06326, заявл. 31.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/</p> <p>4. Термоелектричний прилад для кріоабляції. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Федорів Р.В., Прибила А.В., Кобилянська А.К., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № u 2024 06302, заявл. 30.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835444/</p> <p>5. Пристрій для вирощування термоелектричного матеріалу на основі телуриду вісмуту методом вертикальної зонної плавки. Лисько В.В.,</p>	
--	--	--	--	---	--

					<p>Константинович І.А., Корот М.М. Заявка на корисну модель № u 2024 06300, заявл. 30.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835441/ Науково-дослідна робота: - Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). - Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ "Створення та застосування функціональних матеріалів для термоелектричних автономних джерел електрики та тепла широкого військового та побутового використання" з 01.01.2023 р., № д/р 0123U101667. - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua</p>	
Лисько Валентин Валерійович	<p>В.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України; кандидат фіз.-мат. наук; академік Міжнародної термоелектричної академії; головний редактор міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (http://jte.ite.cv.ua/, https://www.scopus.com/sourceid/21100260918); експерт МОН України конкурсного відбору наукових, науково-технічних робіт і проектів, які фінансуються за рахунок зовнішнього інструменту допомоги Європейського Союзу (Наказ МОН України від 14.03.2024 р. №325, https://nauka.gov.ua/information/2024-reim/)</p>					
Никируй Любомир Іванович	<p>Завідувач кафедри фізики і хімії твердого тіла Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника; кандидат фізико-математичних наук, професор; член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (http://jte.ite.cv.ua/, https://www.scopus.com/sourceid/21100260918)</p>					
Корот Микола Миколайович	<p>Здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки</p>					
Бойчук Вадим Віталійович	<p>Здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки</p>					

ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук Кафедра термоелектрики та медичної фізики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Третій (освітньо-науковий) рівень Доктор філософії з прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг програми	Диплом доктора філософії, одиничний, 44 кредити ЄКТС, термін навчання – 4 роки
Наявність акредитації	немає
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ – ENEA – третій цикл, EQF – LLL – 8 рівень
Передумови	До аспірантури приймаються особи, які здобули ступінь магістра або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста – НРК 7
Мова викладання	Українська
Термін дії освітньо-наукової програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса розміщення опису освітньої програми	https://termo.chnu.edu.ua/aspirantura/onp/
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка креативних висококваліфікованих, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців ступеня доктора філософії в галузі природничих наук за спеціальністю прикладної фізики та наноматеріалів, здатних для продукування нових ідей, розв'язання комплексних наукових проблем, здатних до самостійної науково-дослідницької, науково-організаційної, та практичної діяльності у галузі природничих наук, викладацької роботи у вищих навчальних закладах.</p> <p>Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали» відповідає місії Чернівецького національного університету, що передбачає інновативність, збалансованість, успіх і реалізується через розвиток системи освіти та наукової діяльності шляхом підготовки високопрофесійних, конкурентоспроможних фахівців, здатних активно діяти в умовах ринкової економіки та соціального партнерства; розвиток наукових пріоритетів, наукових шкіл, інноваційної складової.</p>	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань) спеціальність/спеціалізація	Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика Спеціальність: Е6 Прикладна фізика та наноматеріали

Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова (доктор філософії (PhD))
Основний фокус програми та спеціалізації	Освітня складова програми орієнтована на набуття аспірантами глибинних знань зі спеціальності, володіння загальнонауковими компетентностями, набуття універсальних навичок дослідника в т. ч. в області прикладної фізики та наноматеріалів, розуміння перспектив застосування нанотехнологій у прикладній фізиці для удосконалення існуючих та розробці принципово нових унікальних приладів, представлення власних результатів досліджень в усній та письмовій формі, зокрема іноземною мовою. Наукова складова програми передбачає здійснення власних наукових досліджень під керівництвом одного або двох наукових керівників з відповідним оформленням одержаних результатів у вигляді кваліфікаційної наукової роботи. Ця складова програми унормовується індивідуальним планом наукової роботи аспіранта (здобувача) і є складовою частиною навчального плану.
Особливості та відмінності	Структура програми передбачає виконання освітньої та наукової складових відповідної спеціалізації. Наукова складова виконується під час усього терміну навчання. Зміст кожної складової програми орієнтується на сучасні наукові дослідження з прикладної фізики, враховує особливості наукової та експериментальної бази, ґрунтується на сучасних результатах, тенденціях науково-практичного стану прикладної фізики в Україні та за кордоном.
Структура програми	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 прикладної фізики, враховує особливості наукової та експериментальної бази, ґрунтується на сучасних результатах, тенденціях науково-практичного стану фізики в Україні та за кордоном.
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Працевлаштування	Випускники можуть працювати на таких посадах: 2310 Викладачі закладів вищої освіти 2331 Професіонали в галузі методів навчання 2351.1 Наукові співробітники (методи навчання) 2359.1 Інші наукові співробітники в галузі навчання
Подальше навчання	Здобуття наукового ступеня доктора наук та додаткових кваліфікацій у системі освіти дорослих.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Особистісноцентроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, електронне навчання в системі Moodle, на платформах Google Meet, Zoom тощо; самонавчання, навчання на основі досліджень. Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії становить 44 кредити ЄКТС. Підготовка протягом першого року навчання проекту дисертаційного дослідження з вивченням підходів та методів досягнення мети. Обговорення упродовж другого, третього та четвертого років навчання проміжних результатів дослідження. Оволодіння методологією наукової роботи, навичками презентації її

	<p>результатів.</p> <p>Лекційні курси, семінари, консультації, самопідготовка, педагогічна практика, наукова робота та індивідуальні консультації. Дослідницький метод (виконання самостійного наукового дослідження).</p>
Оцінювання	<p>Підсумковий контроль успішності навчання аспіранта (здобувача) проводиться у формі:</p> <ul style="list-style-type: none"> - екзамену за результатами вивчення нормативних і вибіркового навчальних дисциплін освітньо-наукової програми; - заліку за результатами вивчення інших дисциплін, передбачених навчальним планом. <p>Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЄКТС (ECTS), національною 4-бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано»).</p> <p>Види контролю: попередній, поточний, підсумковий, самоконтроль.</p> <p>Підсумковому оцінюванню передують щорічне (проміжне) оцінювання аспіранта за результатами виконання індивідуального плану</p> <p>Кінцевим результатом навчання аспіранта є належним чином оформлений, за результатами наукових досліджень, рукопис дисертації, її публічний захист та присудження здобувачу вищої освіти наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності Е6 Прикладна фізика та наноматеріали.</p>
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	<p>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</p>
Загальні компетентності	<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 керувати науковими проектами, організувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення роботи, здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</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, організувати 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,</p>

	<p>професійної етики та загального культурного кругозору.</p> <p>ЗК12. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p>
Фахові компетентності спеціальності	<p>ФК1. Дослідницькі здатності та компетентність виконувати оригінальні дослідження у вибраній області прикладної фізики та досягати наукових результатів, які створюють нові знання, із звертанням особливої уваги до актуальних задач та використанням новітніх наукових методів.</p> <p>ФК2. Здатність використовувати закони й принципи прикладної фізики та наноматеріалів у поєднанні із математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>ФК3. Здатність адаптуватись та використовувати наукову методологію при розв'язанні незнайомих задач, розробці та реалізації проектів, які дають можливість переосмислювати наявні знання чи створювати нові цілісні знання</p> <p>ФК4. Технологічні здатності. Компетентність у використанні наукового обладнання та технологій, методів обчислень, що відносяться до вибраної області дослідження.</p> <p>ФК5. Компетентність аналізувати методологічні проблеми, що виникають при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, в тому числі в міждисциплінарних областях</p> <p>ФК6. Компетентність створення та налаштування комп'ютерних програм за власноруч розробленими алгоритмами.</p> <p>ФК7. Здатність вирізняти із накопичених спостережень відтворювані експериментальні факти</p> <p>ФК8. Здатності аналізу даних. Компетентність аналізувати дані проведених досліджень, які можуть бути значного обсягу та вимагати застосування потужних обчислювальних ресурсів.</p> <p>ФК9. Здатність до продукування нових ідей і розв'язання комплексних проблем у вибраній області фізичних досліджень.</p> <p>ФК10. Здатність організовувати навчальний процес та проводити заняття з фізико-технічних дисциплін у вищих навчальних закладах</p> <p>ФК11. Здатність застосовувати знання теорій опису фізичних властивостей низькорозмірних систем різних типів.</p> <p>ФК12. Здатність створювати та порівнювати між собою фізичні та математичні моделі фізичних об'єктів, процесів та явищ</p>
7. Програмні результати навчання	
Програмні результати навчання (ПРН)	<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 з наукових джерел, що містять новітню фахову інформацію, здійснювати письмовий та анотаційний переклад текстів з фізики.</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> <p>ПРН6. Здатність керувати спеціалізованими науковими семінарами</p>

	<p>та вести наукову дискусію з дотриманням професійної етики з фахівцями і нефахівцями щодо результатів досліджень, фундаментальних та прикладних проблем фізики українською та іноземною мовами, кваліфіковано відображати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних міжнародних наукових виданнях.</p> <p>ПРН7. Здатність обробляти, аналізувати та узагальнювати науково-технічну інформацію, передовий вітчизняний і зарубіжний досвід в професійній діяльності, представляти результати власного дослідження іноземною мовою.</p> <p>ПРН8. 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 прикладній фізиці та дотичних міждисциплінарних напрямках.</p> <p>ПРН9. Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з прикладної фізики та дотичних міждисциплінарних напрямків з використанням сучасних наукових методів, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.</p> <p>ПРН10. Розробляти та реалізовувати наукові проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання і розв'язувати значущі наукові проблеми фізики з дотриманням академічної доброчесності та основ запобігання корупції на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти.</p> <p>ПРН11. 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.</p> <p>ПРН12. Вміти робити огляд та пошук інформації в спеціалізованій літературі, використовуючи різноманітні ресурси: журнали, бази даних, он-лайн ресурси. Здатність використовувати облікову інформацію з бібліотечних каталогів та найновіших ІКТ-ресурсів, щоб локалізувати джерела і літературу, корисні для власного дослідження. ПРН13. Знати методи та засоби проектування оптимальних властивостей термоелектричних матеріалів та пристроїв на їх основі.</p>
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Специфічні характеристики кадрового забезпечення	Кадрове забезпечення навчально-виховного процесу достатнє для забезпечення підготовки фахівців вказаної спеціальності і відповідає Акредитаційним вимогам надання освітніх послуг у сфері вищої освіти.
Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення	Для забезпечення навчального процесу використовується навчально-матеріальна база Інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук та Інституту термоелектрики НАН України, які мають необхідне технічне обладнання та на задовільному рівні укомплектовані засобами обчислювальної техніки. Для забезпечення ефективного навчального процесу надається вільний доступ до мережі Інтернет.
Специфічні характеристики інформаційного	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

та навчально-методичного 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.
9. Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Укладені угоди про академічну мобільність на основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та ЗВО і науковими установами України. https://www.chnu.edu.ua/media/yenfalas/uhody-z-vitchyznianymy-zvo.pdf
Міжнародна кредитна мобільність	Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі міжнародних та двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів. https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-diialnist/zakordonna-partnery/ https://www.chnu.edu.ua/media/uh4cc5sx/uhody-z-naukovymy-ustanovamy.pdf
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Підготовка та прийом на навчання іноземних здобувачів здійснюються згідно чинного законодавства України та Правил прийому до ЧНУ імені Юрія Федьковича. https://www.chnu.edu.ua/abiturientu/pravyla-priyomu/ Мова навчання українська.

Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

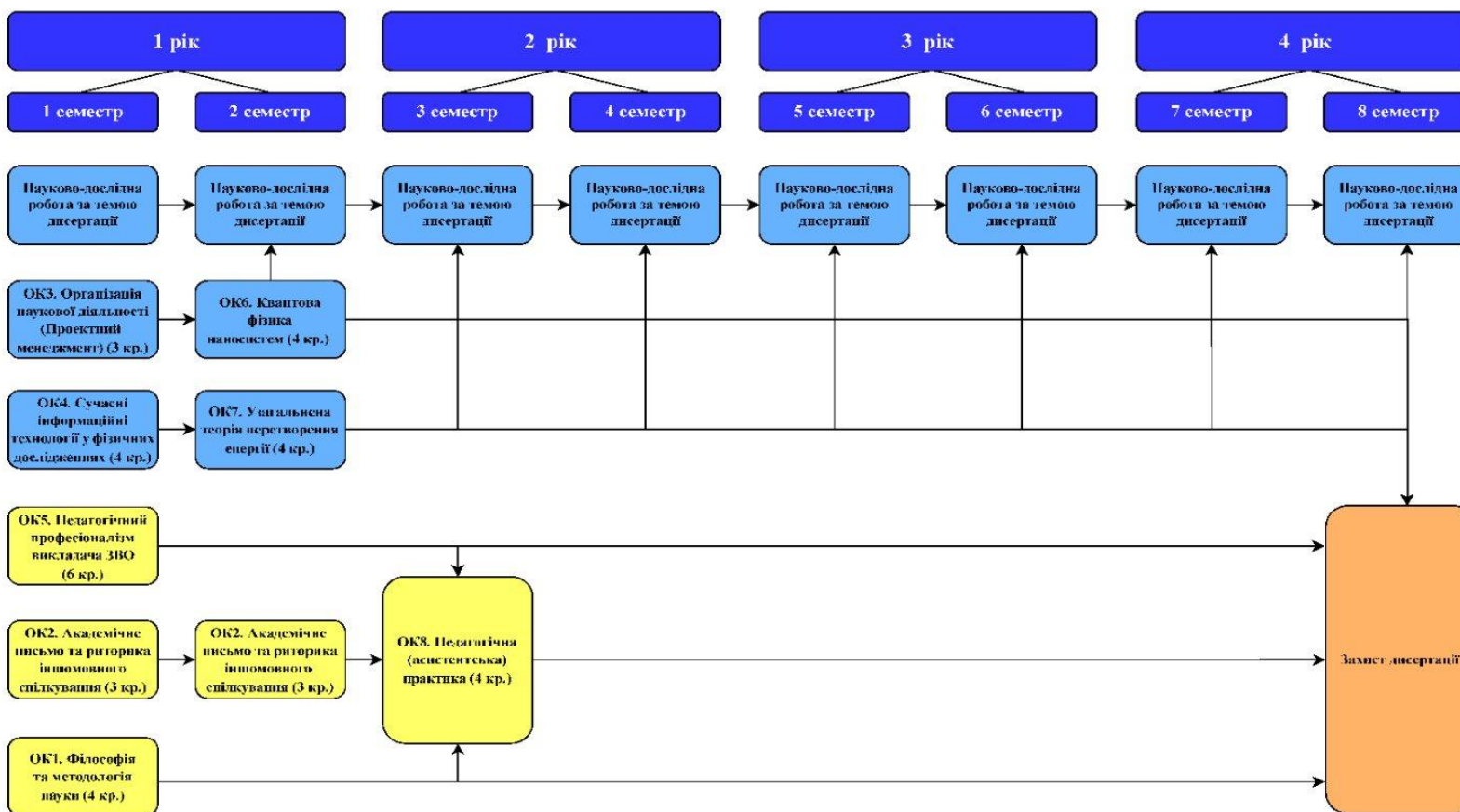
1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньо-наукової програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	К-сть кред.	Форма підс.контр.
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОНП			
ОК1	Філософія та методологія науки	4	екзамен
ОК2	Академічне письмо та риторика іншомовного спілкування	6	залік, екзамен
ОК3	Організація наукової діяльності (Проектний менеджмент)	3	залік
ОК4	Сучасні інформаційні технології у фізичних дослідженнях	4	екзамен
ОК5	Педагогічний професіоналізм викладача ЗВО	3	екзамен
ОК6	Квантова фізика наносистем	4	екзамен
ОК7	Узагальнена теорія перетворення енергії	4	екзамен
ОК8	Педагогічна (асистентська) практика	4	диференційований залік
Загальний обсяг обов'язкової компоненти ОНП		32	
Вибіркові компоненти ОНП			
(аспірант обирає 3 дисципліни)			
ВК1-ВК3	Вибіркові компоненти обираються здобувачами з каталогу вибіркового дисциплін випускової кафедри, інституту та університету, читаються впродовж 2-го семестру навчання.	12	залік
Загальний обсяг вибіркового компонент:		12	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОНП		44	

* Згідно із Законом України "Про вищу освіту" студенти мають право на "вибір навчальних дисциплін у межах, передбачених відповідною освітньою програмою та робочим навчальним планом, в обсязі, що становить не менш як 25 відсотків загальної кількості кредитів ЄКТС, передбачених для даного рівня вищої освіти. При цьому здобувачі певного рівня вищої освіти мають право вибирати навчальні дисципліни, що пропонуються для інших рівнів вищої освіти, за погодженням з керівником відповідного факультету чи підрозділу". Порядок реалізації здобувачами вищої освіти Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича права на вибір навчальних дисциплін:

<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normatyvni-dokumenty/poriadok-realizatsii-zdobuvachamy-vyshchoi-osvity-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha-prava-na-vybir-navchalnykh-dystsyplin/>

2. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОНП



3. НАУКОВА СКЛАДОВА ОСВІТНЬО-НАУКОВОЇ ПРОГРАМИ

Наукова складова освітньо-наукової програми аспірантури передбачає виконання здобувачем власного наукового дослідження під керівництвом наукового керівника та оформлення його результатів у вигляді дисертаційної роботи.

Основні види наукової діяльності включають:

- **Проведення наукового дослідження та написання дисертації** відповідно до обраної теми;
- **Оприлюднення результатів дослідження** шляхом публікації наукових статей, участі у конференціях, семінарах, отримання охоронних документів на об'єкти інтелектуальної власності тощо;
- **Атестацію здобувача**, що включає публічний захист дисертаційної роботи.

Науково-дослідна робота здобувача ступеня доктора філософії зі спеціальності *Е6 Прикладна фізика та наноматеріали* виконується в межах затвердженої теми дисертації та є ключовим елементом освітньо-наукової програми.

У процесі навчання аспірант набуває здатності самостійно здійснювати науковий пошук, формулювати проблему дослідження, аналізувати джерельну базу, обирати адекватні методи теоретичного та експериментального аналізу, проводити дослідження на всіх його етапах, обробляти отримані дані та використовувати їх для перевірки наукових гіпотез.

Наукове керівництво здійснюється науковим керівником, який має право коригувати хід дослідження, несе відповідальність за якісну підготовку здобувача, своєчасне виконання етапів дисертаційної роботи та відповідність її змісту академічним стандартам.

Реалізація наукової складової регламентується індивідуальним планом роботи аспіранта та розрахована на чотири роки. За умови дострокового завершення дисертації та повного виконання освітньої компоненти програми, термін навчання може бути скорочено.

Рік підготовки	Зміст наукової складової	Форми контролю
1 рік	Вибір та обґрунтування теми власного наукового дослідження, визначення змісту, строків виконання та обсягу наукових робіт; вибір та обґрунтування методології проведення власного наукового дослідження, здійснення огляду та аналізу наявних поглядів та підходів, що розвинулися в сучасній науці за обраним напрямом. Підготовка статей до публікації в наукових фахових виданнях (вітчизняних або закордонних) за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях і семінарах, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	Затвердження індивідуального плану наукової роботи здобувача на Вченій раді університету, звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік.
2 рік	Проведення під керівництвом наукового керівника власного наукового дослідження, що передбачає вирішення дослідницьких завдань шляхом застосування комплексу теоретичних та емпіричних методів. Підготовка та публікація статей у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік.

	доповідей, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	
3 рік	Аналіз та узагальнення отриманих результатів власного наукового дослідження; обґрунтування наукової новизни отриманих результатів, їх теоретичного та/або практичного значення. Підготовка та публікація статей у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей, виконання інших видів науково-дослідної діяльності.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік.
4 рік	Публікація статей у наукових фахових виданнях за темою дослідження; участь у науково-практичних конференціях (семінарах) з публікацією тез доповідей, виконання інших видів науково-дослідної діяльності. Оформлення наукових досягнень аспіранта у формі дисертації. Підготовка документів до попередньої експертизи, проходження попередньої експертизи дисертаційної роботи. Підготовка документів до захисту та захист дисертації.	Звітування про хід виконання індивідуального плану наукової роботи здобувача двічі на рік. Атестація здобувача разовою спеціалізованою вченою радою на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації .

Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів освітнього рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертаційної роботи (дисертації). Обов'язковою умовою допуску до захисту є успішне виконання здобувачем його індивідуального навчального плану та індивідуального плану наукової роботи.

Вимоги до дисертаційної роботи (дисертації) на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим науковим дослідженням, що містить розв'язання актуального наукового завдання в галузі природничих наук за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення за умови їх оприлюднення у відповідних публікаціях. Дисертаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації та відповідати вимогам, встановленим законодавством.

Дисертаційна робота повинна мати обсяг основного тексту 4,5-6 авторських аркуші (108 – 144 стор)*. До загального обсягу дисертації не включаються таблиці та ілюстрації, які повністю займають площу сторінки, список літератури та додатки. Дисертаційна робота перевіряється на плагіат та розміщується в репозиторії ЧНУ для вільного доступу. Атестація здійснюється відкрито та публічно.

* 1 автор. аркуш дорівнює 40 000 символів, що відповідає орієнтовно 24 стор.

**МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
КОМПОНЕНТАМ ОНП**

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЗК1	+			+		+		
ЗК2	+			+			+	
ЗК3		+		+			+	
ЗК4			+					
ЗК5	+						+	
ЗК6				+		+		
ЗК7			+		+		+	+
ЗК8						+	+	
ЗК9	+	+					+	+
ЗК10						+	+	
ЗК11	+				+		+	
ЗК12					+			+
ФК1				+		+	+	
ФК2				+				
ФК3	+			+				
ФК4				+		+		
ФК5	+					+	+	
ФК6				+		+	+	
ФК7						+	+	
ФК8				+			+	
ФК9						+	+	
ФК10					+	+	+	+
ФК11				+		+		
ФК12				+		+		

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

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПРН1			+			+	+	
ПРН2			+	+		+	+	
ПРН3		+				+		
ПРН4		+				+		+
ПРН5		+		+			+	
ПРН6		+			+		+	+
ПРН7		+		+			+	
ПРН8				+			+	+
ПРН9	+			+		+	+	
ПРН10						+		
ПРН11	+		+		+	+		
ПРН12			+	+				
ПРН13			+	+				