

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА ТА НАНОМАТЕРІАЛИ»
другого (магістерського) 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 « ____ » _____ 2025 р.)

ВВОДИТЬСЯ В ДІЮ з «01» вересня 2025р.
Ректор

_____**Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ**
(Наказ № ____ від « ____ » _____ 2025 р.)

Чернівці – 2025 р.

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

другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю Е6 Прикладна фізика та наноматеріали

"РОЗРОБЛЕНО"

Робочою групою кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ імені Юрія Федьковича

Керівник робочої групи

_____ Олександр МАХАНЕЦЬ
« 02 » травня 2025 р.

"УХВАЛЕНО"

На засіданні кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 17
від « 02 » травня 2025 р.
В.о. зав. кафедрою

_____ Роман КОБИЛЯНСЬКИЙ

"СХВАЛЕНО"

Вченою радою навчально-наукового
інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук

Протокол № ____
від « ____ » _____ 2025 р.
Голова Вченої ради ННІФТКН

_____ Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

"РЕКОМЕНДОВАНО"

Науково-методичною радою
ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № ____
від « ____ » _____ 2025 р.
Голова Науково-методичної ради

_____ Тетяна ФЕДІРЧИК

"ПОГОДЖЕНО"

Начальник навчального відділу
ЧНУ імені Юрія Федьковича

_____ Ярослав ГАРАБАЖІВ
« ____ » _____ 2025 р.

«ПОГОДЖЕНО»

Керівник Центру забезпечення
якості вищої освіти

_____ Ірина КУШНІР
« ____ » _____ 2025 р.

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма (ОНП) «Прикладна фізика та наноматеріали» для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) 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; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

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

1. **Маханець Олександр Михайлович** – 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. **Черкез Радіон Георгійович** – 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. **Кобилянський Роман Романович** – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. зав. кафедри термоелектрики та медичної фізики, доцент;
6. **Лисько Валентин Валерійович** – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України (стейкхолдер);
7. **Боледзюк Володимир Богданович** – директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАНУ (стейкхолдер);
8. **Гаврилюк Сергій Сергійович** – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки;
9. **Скакун Станіслав Анатолійович** - здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП 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

Ліпка Володимир Миколайович – керівник акціонерного товариства "Центральне конструкторське бюро Ритм"

Боледзюк Володимир Богданович – директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАНУ

Гаврилюк Сергій Сергійович – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки

Рецензії і відгуки:

https://termo.chnu.edu.ua/media/wrino10t/rec_zhutomr.pdf

https://termo.chnu.edu.ua/media/a44ljfrd/retsenziia_105_onp_m.jpg

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						
Маханець Олександр Михайлович	Професор кафедри термоелектрик і та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)	Чернівецький державний університет, Диплом спеціаліста з відзнакою ЛП № 001509, 26.06.1996 р., спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик- викладач	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №009117, ВАК України від 26.01.11, спеціальність 01.04.10 – фізика напівпровідників, тема дисертації «Сpektри та взаємодія квазічастинок у комбінованих наносистемах аксіальної симетрії», професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №009971 від 31.10.14 р.	25 р.	Основні публікації: 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 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 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 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	Чернівецьке відділення ІПМ 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)

					Участь у конференціях і семінарах: 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. 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. 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. 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. 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. 6. O.M. 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 Newton – P.25. 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, Prykarpattia, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, P.50. 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 // IX УКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ УНКФН–9, Ужгород, Україна 22 - 26 травня 2023, С.159-160. 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. Науково-дослідна робота - 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 проєктів 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 Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях Член Українського фізичного товариства (членський квиток №1212)	
Члени проектної групи						
Головацький Володимир Анатолійович	Професор кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)	Чернівецький державний університет ордена Трудового Червоного Прапора, Диплом з відзнакою ЖВ-І №126714, 06.07.1985 р., спеціальність – фізика,	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №002062, ВАК України від 12.12.01, спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, тема дисертації «Взаємодія квазічастинок у	37 р.	Основні публікації: 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	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.,

		кваліфікація – фізик, викладач	складних напівпровідникових наногетероструктурах», Професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №004878 від 21.06.07р.	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. <i>Mol Cryst Liq Cryst.</i>, 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," <i>Mol. Cryst. Liq. Cryst.</i>, 2024, 768, 14, 718–728. https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731 https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2024.2358731 5. V. A. Holovatsky, V. V Yarema, and N. H. Holovatska, "Theory of electric field effect on the optical properties of elliptical quantum wire," <i>Mol. Cryst. Liq. Cryst.</i>, 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 Участь у конференціях і семінарах: 1. 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. 2. 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. 3. 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 4. 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 5. 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 6. Chubrei M.V., Holovatsky V.A., Holovatska N.H. Optical absorption	тема стажування: «Вдосконалення професійної підготовки шляхом поглиблення і розширення професійних знань, умінь і навичок з метою використання в науковій та педагогічній діяльності».
--	--	--------------------------------	---	--	--

				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 Методичні розробки: 1. Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі: методичні рекомендації. / укл.: Головацький В.А. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 69 с. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3567 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) Патенти: 1. Пат. у 202100706 МПК51 С30В 11/00. СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ TlInSnS_4 // 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. 2. Пат. у 202100731 МПК51 С30В 11/00. СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ $\text{TlInGe}_2\text{Se}_6$ // 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. Науково-дослідна робота: - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Опонент докторської дисертації: 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 - Член редколегії Physical Science & Biophysics Journal (PSBJ) https://medwinpublishers.com/PSBJ/editorial-board.php - Член редколегії журналу категорії Б «Фізика та освітні технології», Волинський національний університет імені Лесі Українки
--	--	--	--	--

					- Рецензент 9 журналів, які індексуються в Scopus 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_GIvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncuW/view?usp=sharing - Член конкурсної комісії 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 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 - 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 http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial - Під керівництвом Головацького В.А. підготовлено призерів олімпіад та наукових конкурсів, у т.ч. МАН: 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/1qBLSfoCqdUbK5q2hkVZZxAQi5vjyrbpof/view?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 <i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i> Член Українського фізичного товариства	
Черкез Радіон Георгійович	Професор кафедри термоелектриків та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного	Чернівецький державний університет, диплом спеціаліста РН №10634521, 1998 рік, фізика, кваліфікація –	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД № 002745, 21.11.2013р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів,	23 р.	<i>Розділ монографії:</i> 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 http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/389 <i>Основні публікації:</i>	Отримано вчене звання професора кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат АП № 006402 від 25.06.2024 р.

	університету імені Юрія Федьковича	фізик-дослідник	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.	1. Кшевцький О.С., Черкез Р.Г. Мазар Ю.І. Оцінка ефективності частинного випадку процесів тепломасообміну 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. 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 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 Участь у конференціях і семінарах: 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. 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. 3. Radion CHERKEZ, Anna Gukova, Dmytro Shcherbatyi, Stefyuk Vladislav. Possibility of permeable thermoelements to increase the thermoelectric efficiemcy. International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science. 12-15 July 2022 Constanta, ROMANIA. – Book of Abstracts. – P. 109. Методичні розробки: 1. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці: Чернівецький	Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025-07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС)
--	--	-----------------	---	---	---

					національний університет, 2022. – 120 с. https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link 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 Патенти: 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/ 2. Патент України на корисну модель 148919 Україна, МПК H01L35/00. Пристрій для кондиціювання 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/ Науково-дослідна робота: - 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) Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях Член-кореспондент Міжнародної Термоелектричної Академії з 2011 р.	
Константинович Іван Аурелович	Доцент кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного	Чернівецький державний університет, диплом РН № 10634516, 1998 рік, фізика, кваліфікація – фізик, викладач	Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 028020, 09.03.2005 р., спеціальність 01.04.02 – теоретична	24 р.	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. Anatychuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-	Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025- 07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС)

	університету імені Юрія Федьковича		фізика, назва дисертації: "Особливості спектру випромінювання заряджених частинок, що рухаються в електромагнітно му полі у вакуумі та непоглинаючих середовищах", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12/ДЦ №035955, 04.07.2013р.	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. Anatychuk, 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. Anatychuk, 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. Anatychuk, 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. Kobylanskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylanska, 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. Anatychuk, R.R. Kobylanskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylanska, 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. Anatychuk, R.R. Kobylanskyi, R.V. Fedoriv, I.A. Konstantynovych (2023) On the prospects of using thermoelectric cooling for the treatment of cardiac arrhythmia. Journal of Thermoelectricity, (2), 5-17. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17 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 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	
--	--	--	--	--	--

				13. Anatychuk, L.I., Kobylianskyi, 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 Участь у конференціях і семінарах: 1. Konstantinovich I.A., Konstantinovich 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. 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. Патенти: 1. Універсальний термоелектричний генератор. Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Бабіч А.О., Розвер Ю.Ю., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № у 2024 06126, заявл. 23.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/ 2. Пристрій для вимірювання електричного контактного опору структури “метал-термоелектричний матеріал”. Лисько В.В., Гаврилюк М.В., Константинович І.А., Прибила А.В. Заявка на корисну модель № у 2024 06238, заявл. 27.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835357/ 3. Прилад для медичної діагностики Кобилянський Р.Р., Полянський І.Ю., Кобилянська А.К., Константинович І.А., Бойчук В.В. Заявка на корисну модель № у 2024 06326, заявл. 31.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/ 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 № у 2024 06302, заявл. 30.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835444/ 5. Пристрій для вирощування термоелектричного матеріалу на основі телуриду вісмуту методом вертикальної зонної плавки. Лисько В.В., Константинович І.А., Короп М.М. Заявка на корисну модель № у 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	
Кобилянський Роман Романович	Доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН, завідувач кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, диплом магістра з відзнакою РН № 32614857, 30.06.2007 рік, спеціальність-прикладна фізика, кваліфікація – магістр фізики	Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 003186, АК від 22.12.2011 р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем, тема дисертації: «Фізика короткозамкнених термоелементів»	16 р.	Монографії: 1. Yuryk, O., Anatychuk, L., Kobylianskyi, R., Yuryk, N. Measurement of heat flux density as a new method of diagnosing neurological disorders in degenerative-dystrophic diseases of the spine. In: Modern Methods of Diagnosing Diseases, 2023, pp. 31–68. (Book Chapter). ISBN 978-617-7319-65-7 (онлайн) https://doi.org/10.15587/978-617-7319-65-7.ch2 http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-617-7319-65-7.ch2/164/599-2 Основні публікації: 1. Kobylianskyi, R., Przystupa, K., Lysko, V., Majewski, J., Vikhor, L., Boichuk, V., Zadorozhnyy, O., Kochan, O., Umanets, M., Pasyechnikova, N. Thermoelectric Measuring Equipment for Perioperative Monitoring of Temperature and Heat Flux Density of the Human Eye in Vitreoretinal Surgery. Sensors, 2025, 25(4), Article number: 999. https://doi.org/10.3390/s25040999 2. Anatychuk, L., Kobylianskyi, R., Zadorozhnyy, O., Korol, A., Pasyechnikova, N. Ocular surface heat flux density as a biomarker related to diabetic retinopathy (pilot study). Advances in Ophthalmology Practice and Research, 2024, 4(3), pp. 107–111. https://doi.org/10.1016/j.aopr.2024.03.004 3. Anatychuk, L., Zadorozhnyy, O., Naumenko, V., Maltsev, E., Kobylianskyi, R., Nazaretyan, R., Uma-nets, M., Kustryn, T., Nasinnyk, I., Korol, A., Pasyechnikova, N. Vitreoretinal Surgery with Temperature Management: A Preliminary Study in Rabbits. Therapeutic Hypothermia and Temperature Management, 2023, 13(3), pp. 126–133. http://doi.org/10.1089/ther.2022.0044 4. Anatychuk, L.I., Kobylianskyi, R.R., Lysko, V.V. Computer design of a thermoelectric pulmonary air condenser for the diagnostics of coronavirus and other diseases. Journal of Thermoelectricity, 2023, (1), pp. 55–65. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/6 5. Anatychuk, L.I., Kobylianskyi, R.R., Lysko, V.V. Computer design of a thermoelectric pulmonary air condenser with thermostating of collected condensate. Journal of Thermoelectricity, 2023, (2), pp. 87–96. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/93 6. R.R. Kobylianskyi, O.S. Zadorozhnyi, M.M. Umanets, N.V.	Інститут термоелектрики НАН та МОН України, Наказ № 43-к від 01.07.2021 р., переведення на посаду завідувача науково-дослідного відділу, 01.07.2021 р. Член науково-методичної комісії (підкомісії) сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України з природничих наук, математики та статистики, підкомісія – Е6 Прикладна фізика та наноматеріали (наказ МОН України №315 від 20.02.2025 р.). https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf

					Pasechnikova, Yu.Yu. Rozver, A.O. Babich. Computer simulation of a thermoelectric device for controlling the temperature of irrigation fluid during ophthalmological operations. Journal of Thermoelectricity, 2024, 2024(1-2), pp. 61-71. 7. Anatychuk, L.I., Maksimuk, M.V., Prybyla, A.V., Rozver, Y.Y. Thermoelectric generators with flame heat sources of variable power and temperature stabilizers for thermopiles. Journal of Thermoelectricity, 2018, 2018(2), pp. 23–30. 8. Kobylanskyi, R.R., Rozver, Y.Y., Prybyla, A.V., Kobylanska, A.K., Ivanochko, M.M. ON MEDICAL RESTRICTIONS TO COOLING MODES OF THERMOELECTRIC AIR CONDITIONERS. Journal of Thermoelectricity, 2023, 2023(3), pp. 59–68. 9. Kobylanskyi, R.R., Lysko, V.V., Pasyechnikova, N.V., Rozver, Yu.Yu., Babich, A.O. Application of thermoelectric cooling and heating to control the temperature of irrigation fluid in ophthalmic surgery. Physics and Chemistry of Solid State, 2025, 26(1), pp. 151–157. Участь у конференціях і семінарах: 1. Anatychuk L., Pasyechnikova N., Naumenko V., Kobylanskyi R., Zadorozhnyy O. Ocular surface heat flux density in healthy subjects // Acta Ophthalmologica, 99 (Abstracts from the 2020 European Association for Vision and Eye Research Conference). – 2021. https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2020.0068 2. Anatychuk L., Pasyechnikova N., Naumenko V., Kobylanskyi R., Nazaretyan R., Zadorozhnyy O. Temperature monitoring in vitreoretinal surgery // Acta Ophthalmologica, 99 (Abstracts from the 2020 European Association for Vision and Eye Research Conference). – 2021. https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.20200048 3. Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Науменко В.О., Задорожний О.С., Храменко Н.І., Назаре-тян Р.Е., Мирненко В.В., Кобилянський Р.Р., Кустрин Т.Б., Король А.Р. Температура і густина теплового потоку поверхні очей пацієнтів з діабетичною ретинопатією // Матеріали науко-во-практичної конференції з міжнародною участю “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 104-105. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf 4. Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Науменко В.О., Задорожний О.С., Кобилянський Р.Р., Назаре-тян Р.Е., Мирненко В.В. Термоелектричний прилад для безконтактного охолодження ока // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 270-271. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf 5. Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Науменко В.О.,	
--	--	--	--	--	---	--

				Задорожний О.С., Храменко Н.І., Назаре-тян Р.Е., Мирненко В.В., Кобилянський Р.Р., Кустрин Т.Б., Король А.Р. Вплив товщини та кровонаповнення судинної оболонки на показники температури і теплового потоку поверхні ока здорових осіб // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною участю “Філа-товські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 271-272. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf Методичні розробки: 1. Фізико-хімічні технології у перетворювачах енергії: методичні рекомендації / укл.: Ю.Ю. Роз-вер, Р.Р. Кобилянський, М.М. Кречун, А.О. Бабіч. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 135 с. https://docs.google.com/document/d/1kmtWatNEZPRCrSeNQze9grLtectqwb2b/edit#heading=h.gjdgxs Патенти: 1. Пат. 157800 Україна, МПК А61В5/01, G01K13/20, G01K7/02, А61М5/158. Пристрій для контакт-ного вимірювання температури в глибині біологічних тканин та лікування запальних гнійників // Анатичук Л.І., Полянський І.Ю., Кобилянський Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелект-рики. – № у 2023 06217; заявл. 20.12.2023; опубл. 27.11.2024, Бюл. № 48. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1828669/ 2. Пат. 157650 Україна, МПК А61В5/08, G01N33/497. Термоелектричний прилад для збирання конденсату видихуваного повітря // Анатичук Л.І., Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Кобилянський Р.Р.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00035; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827003/ 3. Пат. 157318 Україна, МПК Н10N10/00, А61В5/08. Термоелектричний прилад для збирання кон-денсату з повітря, що видихається людиною // Анатичук Л.І., Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Ко-билянський Р.Р.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 06214; заявл. 20.12.2023; опубл. 02.10.2024, Бюл. № 40. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1820185/ 4. Пат. 157651 Україна, МПК А61В7/02. Прилад для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини // Анатичук Л.І., Полянський І.Ю., Кобилянський Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00036; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826988/ 5. Пат. 157649 Україна, МПК Н05K13/00, А42В3/04, А62В18/04. Радіаційнозахисний шолом з тер-моелектричним охолодженням // Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р., Розвер Ю.Ю.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00031; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46.	
--	--	--	--	---	--

				https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827002/ 6. Пат. 154686 Україна, МПК А61F9/00, Н10N10/00. Термoeлектричний прилад для безконтактного охолодження ока людини // Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Задорожний О.С., Кобилянсь-кий Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термoeлектрики. – № и 2021 07050; заяв. 09.12.2021; опубл. 06.12.2023, бюл. № 49. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1774432/ 7. Заявка на корисну модель № и 2024 06306 від 30.12.2024. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Задорожний О.С., Розвер Ю.Ю., Бабіч А.О. Термoeлектричний прилад для керування температурою іригаційної рідини в інтраокулярній хірургії. – 2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835443/ 8. Заявка на корисну модель и 2025 00094 від 08.01.2025. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Задорожний О.С., Розвер Ю.Ю., Бабіч А.О. Термoeлектричний прилад для керування температурою іригаційної рідини в офтальмології. – 2025. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1836407/ Науково-дослідна робота: 1. Відповідальний виконавець наукових досліджень в рамках цільової програми НАН України «Термoeлектричні матеріали і прилади для діагностики та лікування офтальмологічних захворювань» (2017 2021 рр.), № д/р 0117U001801. 2. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термoeлект-ричний прилад для деструкції онкологічних новоутворень» (2020 2022 рр.), № д/р 0120U101925. 3. Відповідальний виконавець досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термoeлектричні кондиціонери для радіаційно-захисного одягу» (2021 2022 рр.), № д/р 0121U109477. 4. Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Прилад для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини» (2022-2023 рр.), № д/р 0122U000661. 5. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термoeлект-ричні мікроохолодильники для абляції та мініінвазивної реконструктивної хірургії» (2023 2025 рр.), № д/р 0123U101661. 6. Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термoeлектричний тепломір для діагностики нейротрофічних ушкоджень нижніх кінцівок та хребта при вогнепальних та мінно-вибухових травмах у військовослужбовців ЗСУ» (2023-2025 рр.), № д/р 0124U000773. Робота у складі експертних рад: 1. Член науково-методичної комісії (підкомісії) сектору вищої освіти Науково-методичної ради Міністерства освіти і науки України	
--	--	--	--	--	--

					з природничих наук, математики та статистики, підкомісія – Е6 Прикладна фізика та наноматеріали (наказ МОН України №315 від 20.02.2025 р.). https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf <i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i> 1.Член-кореспондент громадської організації «Міжнародна термоелектрична академія». 2.Член Українського фізичного товариства.	
Лисько Валентин Валерійович	В.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України; кандидат фіз.-мат. наук; академік Міжнародної термоелектричної академії 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); експерт МОН України конкурсного відбору наукових, науково-технічних робіт і проєктів, 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/)					
Болезюк Володимир Богданович	Директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАНУ; кандидат фіз.-мат. наук					
Гаврилюк Сергій Сергійович	Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки (1 курс)					
Скакун Станіслав Анатолійович	Здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки (4 курс)					

**Профіль освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали»
зі спеціальності 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 термoeлектрики та медичної фізики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – магістр Освітня кваліфікація – магістр з прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія НД № 2577060 Міністерство Освіти і науки України (Наказ №1565 від 19.12.2016 р.) Термін дії до 01.07.2025 р.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF–LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра \ ОКР спеціаліста
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет - адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка кваліфікованих фахівців в сфері науки, здатних в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства здійснювати професійну діяльність для виконання прикладних та фундаментальних наукових досліджень, що формують нові природничо-наукові знання про світ, та дозволяють системно розробляти і впроваджувати інноваційні наукомісткі технології в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, фізики енергетичних систем та новітніх джерел енергії. ОНП «Прикладна фізика та наноматеріали» відповідає місії ЧНУ, 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.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика Спеціальність: Е6 Прикладна фізика та наноматеріали <i>Об'єкти вивчення:</i> фізичні процеси і явища, технологічні процеси, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання. <i>Цілі навчання:</i> Підготовка фахівців для поглиблених досліджень фізичних об'єктів і систем, фізичних процесів і явищ, технологічних процесів і розробки на інноваційному рівні фізичних основ створення нових приладів, апаратури, обладнання, матеріалів, речовини, технологій.

	<i>Теоретичний зміст предметної області:</i> дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання. <i>Методи, засоби та технології:</i> - методи планування та проведення фізичного експерименту, методи вимірювання фізичних величин, методи проведення і обробки результатів експериментів; - методи поглибленого теоретичного опису та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів; - засоби програмування; - методи розробки (проектування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів на інноваційному рівні. <i>Інструменти та обладнання:</i> наукоємні прилади, матеріали для фізичних досліджень, устаткування, системи і технологічні процеси, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма з орієнтацією на сучасні методи розробки наукових та виробничих технологій, систем, фізичної апаратури та обладнання. Професійна спрямованість – розробка наукових та виробничих технологій, фізичної апаратури, обладнання, створення теоретичних моделей фізичних систем та процесів, алгоритмів та програмного забезпечення для аналізу даних, процесів, прогнозування та прийняття рішень, пошуку та видобування знань, розв'язання фізичних проблем для практичних застосувань, зокрема в області наукоємних технологій, систем, наноматеріалів, біології та медицини.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Ключові слова: прикладна фізика, термоелектрика, фізична система, фізичний об'єкт, експеримент, фізична модель, математична модель, математичні методи, комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці, наукоємні технології, автоматизація наукових досліджень, комп'ютерні фізичні експерименти.
Особливості програми	Використання сучасних методів викладання, з метою формування у фахівців умінь і навичок здійснювати впровадження новітніх досягнень прикладної фізики у практику, розробляти теоретичні засади та розв'язувати фізичні задачі для конкретних практичних застосувань. Для підвищення якості навчання студентів укладено ДОГОВОРІ про співробітництво між Інститутом термоелектрики НАН та МОН України (далі Інститут) і Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича (https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/or-bakalavr/), за якими проводиться залучення провідних спеціалістів Інституту до навчального процесу та надано можливості студентам кафедри термоелектрики та медичної фізики користуватися лабораторіями Інституту для проведення наукових досліджень.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування на підприємствах і в науково-дослідних установах тощо. Випускник може працювати на посаді інженера, молодшого наукового співробітника, наукового співробітника у профільних науково-дослідних закладах, проектно-технологічних й науково-дослідних підприємств та інститутів НАН України, у виробничо-технічних, конструкторських, галузевих науково-дослідних інститутах міністерства промислової політики України, науково-дослідних інститутах НАН України, учбових закладах МОН України на посаді асистента, викладача. Випускники можуть працювати на посадах, які визначені Національним класифікатором України ДК 003:2010: інженера, молодшого наукового

	співробітника у профільних науково-дослідних закладах, наукового співробітника, асистента, викладача ЗВО, що відповідають класифікаційним угрупованням: 21 Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук 211 Професіонали в галузі фізики, астрономії, метеорології та хімії 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії 2111.1 (код ЗКППТР 23667) Науковий співробітник (фізика, астрономія); 2111.2 (код ЗКППТР 25189) Фізик; 2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи; 2149.1 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); 2149.1 (код ЗКППТР 23667) Науковий співробітник (галузь інженерної справи); 2149.2 (код ЗКППТР 22117) Інженер; 2149.2 (код ЗКППТР 22260) Інженер з впровадження нової техніки й технології 2310.2 Викладач закладу вищої освіти 2310.2 (код ЗКППТР 20199) Викладач 31–Технічні фахівці в галузі прикладних наук та техніки. 311 Технічні фахівці в галузі фізичних наук та техніки 3111 (код ЗКППТР 23157) Лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3111 (код ЗКППТР 24974) Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження) 3111 Фахівець із нетрадиційних видів енергії 3119 (код ЗКППТР 23157) Лаборант (галузі техніки) 3119 (код ЗКППТР 24940) Технік 3139 Технік з діагностичного устаткування 3340 Інші молодші фахівці в галузі освіти
Подальше навчання	Мають право на здобуття освіти за третім (доктор філософії) рівнем вищої освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Проведення лекційних занять, що супроводжуються семінарами, лабораторними та практичними заняттями, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, виробнича практика. Останній рік навчання присвячений також випускній кваліфікаційній та науковій роботі. Слід виділити наступні підходи до викладання: теоретико-методологічний, інтуїтивно-практичний, когнітивний, інформаційно-логічний.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та екзамени (усні та письмові), захист практики, публічний захист випускної кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування фізичних та математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК3. Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення роботи, здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК5. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способу й методів дослідження, а також

	оцінку їх якості. ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. ЗК8. Здатність узгоджувати дії та рішення з нормами законодавства та стандартизації. ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності. ЗК11. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК12. Здатність до міжособистісної взаємодії та педагогічної діяльності. ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність використовувати закони й принципи прикладної фізики та наноматеріалів у поєднанні із потрібними вищого рівня математичними інструментами для опису природних явищ. ФК2. Здатність формулювати, аналізувати та синтезувати рішення наукових проблем на абстрактному рівні шляхом декомпозиції їх на складові, які можна дослідити окремо в їх більш та менш важливих аспектах. ФК3. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи. ФК4. Здатність розробляти і впроваджувати комп'ютерні програми та використовувати існуючі. ФК5. Здатність комунікувати з колегами з даної області щодо наукових досягнень, як на загальному рівні, так і на рівні спеціалістів, здатність робити усні та письмові звіти, обговорювати наукові теми рідною та англійською мовами. ФК6. Здатність формулювати (роблячи презентації, або представляючи звіти) нові гіпотези та наукові задачі в області прикладної фізики та наноматеріалів, вибирати належні напрями і відповідні методи для їх розв'язку, беручи до уваги наявні ресурси. ФК7. Здатність сприймати новоздобуті знання в області прикладної фізики та наноматеріалів та інтегрувати їх із уже наявними. ФК8. Здатність зорієнтуватися на рівні спеціаліста в певній вузькій області прикладної фізики та наноматеріалів, яка лежить поза межами вибраної спеціалізації. ФК9. Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії в області навчання. ФК10. Здатність аналізувати шляхи, якими викладацькі навички використовуються на практиці, ефективно застосовуючи основні педагогічні концепції. ФК11. Здатність розробити програму наукового дослідження. Вміння презентувати результати досліджень. ФК12. Здатність бути наставником молодших колег у вдосконаленні викладацької майстерності. ФК13. Здатність використовувати знання з фізико-технологічних основ створення і використання термоелектричних джерел живлення з відновлювальними джерелами енергії. ФК14. Здатність використовувати діагностичну термоелектричну апаратуру для діагностики різноманітних захворювань організму людини. ФК15. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок. ФК16. Здатність обслуговувати та ремонтувати діагностичну термоелектричну апаратуру.

7 – Програмні результати навчання

Програмні результати навчання за спеціальністю	Знання і розуміння: - фізичних принципів роботи, конструкцій та параметрів нетрадиційних і альтернативних джерел енергії; механічні, гідравлічні і гідродинамічні, хімічні, електрохімічні, електричні і теплові акумулятори енергії; фізичні методи енергозбереження при передачі електричної, теплової, механічної енергії (ПРН1); - загальну теорію термоелектричних перетворювачів енергії та фізичні основи їх роботи; визначення термодинамічної ефективності перетворення енергії; перехідні процеси в термоелектричних приладах (ПРН2); - фізичні принципи забезпечення надійності розгалужених, каскадних та складних термоелектричних приладів та прикладні методи прискорених випробувань надійності, прогнозу надійності в стаціонарних і циклічних режимах (ПРН3); - основні положення інформаційно-енергетичної теорії в застосуванні до термоелектричних вимірювальних елементів; класичні термодинамічні і новітні вихрові термоелементи; будову, принцип роботи, основні параметри і характеристики термоелектричних вимірювальних елементів як сенсорів приймачів інфрачервоного і лазерного випромінювання, тепломірів, мікрокалориметрів і інших приладів. Особливості застосування термоелектричних вимірювальних елементів, специфіку виконання вимірювань (ПРН4); - принципи побудови баз знань у комп'ютерному матеріалознавстві, розробки узагальнених комп'ютерних моделей функціональних матеріалів для енергетики, методи знаходження оптимумів фізичних параметрів матеріалів в широких діапазонах узагальнених координат фізичних, технологічних, економічних та надійнісних факторів, що визначають ефективність застосування матеріалів; комп'ютерні методи розробки термоелектричних матеріалів з екстремальними значеннями узагальнених критеріїв термоелектричної ефективності; новітні методи комп'ютерних нанотехнологій функціональних матеріалів для перетворювачів енергії та вимірювальної техніки (ПРН5); - фізичні основи методів вимірювань параметрів і характеристик функціональних матеріалів для енергетики: пружних властивостей, кінетичних коефіцієнтів явищ переносу у твердих тілах, теплофізичних параметрів металів, напівпровідників і діелектриків (ПРН6); - специфіки педагогіки та психології вищої школи як науки та галузі професійної діяльності; методи, форми організації педагогічного процесу та науково-педагогічної діяльності у ВНЗ; сучасний стан і перспективи розвитку системи вищої освіти в Україні (ПРН7); Застосування знань та розуміння: - застосовувати отримані знання для вирішення конкретних науково-дослідних, інформаційно-пошукових, дослідно-конструкторських, виробничих, методичних та інших завдань (ПРН8); - аналіз та прогнозування основних напрямків розвитку фундаментальної та прикладної фізики, новітніх комп'ютерних технологій; розробка нових принципів комп'ютерного забезпечення фізичного експерименту; комп'ютерне моделювання фізичних процесів; планування, організація і проведення науково-дослідної роботи та складання науково-дослідних звітів (ПРН9); - брати участь у розробці фізичних моделей та інтерпретації фізичних процесів, створенні методик вимірювань, апаратури та обладнання для вивчення досліджуваних явищ і процесів (ПРН10); - здатність використовувати набуті теоретичні знання і практичні навички у галузі фізики, природничих і технологічних наук (ПРН11);
--	--

	- використовувати електронно-обчислювальну техніку з відповідним програмним забезпеченням, проводити метрологічні вимірювання, здійснювати обробку результатів досліджень (ПРН12); - проектувати елементи навчального процесу, зокрема навчальну програму, лекцію, тести тощо та оцінювати якість навчального процесу (ПРН13). Формування суджень: - використовувати набуті теоретичні знання й практичні навички для вирішення прикладних задач у галузі фізики (ПРН14); - формування і вирішення фізичних завдань виробничо-технологічного характеру; проведення статистичної обробки результатів фізичних вимірювань; використання сучасних комп'ютерних пристроїв, фізичних приладів, учбового, лабораторного, наукового і виробничого обладнання; планування і організація технологічних процесів виробництва, необхідних матеріалів, виробів і приладів; здійснення контролю якості; вивчення та усунення причин можливих порушень технології (ПРН15); - вдосконаленню технологічних процесів та обладнання з метою підвищення їх ефективності та економічності, введення нових, більш сучасних, пристроїв, систем та технологій (ПРН16); - планувати, організовувати і вести науково-дослідну роботу, користуватись сучасними методами аналізу і вивчення фізичних явищ і процесів; формувати і вирішувати фізичні завдання дослідного і прикладного характеру; проводити статистичну обробку результатів фізичних вимірювань; здійснювати математичне моделювання за допомогою ЕОМ і планування експериментів; вести науково технічну документацію і оформляти звіти (ПРН17); - використовувати педагогічний досвід зарубіжних вищих навчальних закладів; організовувати виховну роботу зі студентами; здійснювати саморозвиток, самоосвіту, самовиховання, самоорганізацію(ПРН18); - знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіт та вміння застосовувати їх у професійній діяльності (ПРН 19).
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Науково-педагогічні працівники, що задіяні до викладання дисциплін за освітньо- професійною програмою «Прикладна фізика та наноматеріали» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом дослідницької роботи за фахом.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності ЗВО. Забезпеченість навчальними і лабораторними приміщеннями, спеціалізованими комп'ютерними класами та комп'ютерними робочими місцями, безлімітним доступом до мережі Інтернет, мультимедійним обладнанням відповідає потребі.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності ЗВО. Наявність інформаційного забезпечення: 1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Офіційний веб-сайт закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/ видавнича/атестаційна (наукових кадрів) діяльність,

	навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація. 4. Електронний ресурс закладу освіти, який містить навчально- методичні матеріали з навчальних дисциплін навчального плану. Наявність навчально-методичного забезпечення: 1. Навчальний план та пояснювальна записка до нього. 2. Робоча програма з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі опис навчальної дисципліни, результати навчання, програма, тематичний план навчальної дисципліни, теми семінарських (практичних) занять, завдання для самостійної роботи, індивідуальні завдання, методи контролю, схема нарахування балів, рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті. 3. Комплекс навчально-методичного забезпечення з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних (семінарських) занять, завдання для лабораторних робіт, самостійної роботи, питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи, після атестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни. 4. Програма практичної підготовки, робоча програма практики. 5. Навчальні матеріали з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі підручники, навчальні посібники, конспекти лекцій згідно з переліком рекомендованої літератури з розрахунку один примірник на п'ять осіб фактичного контингенту студентів або їх наявність в електронній формі для необмеженої кількості користувачів. 6. Методичні матеріали для проведення атестації здобувачів.
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/yenfa1as/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/zakordonni-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

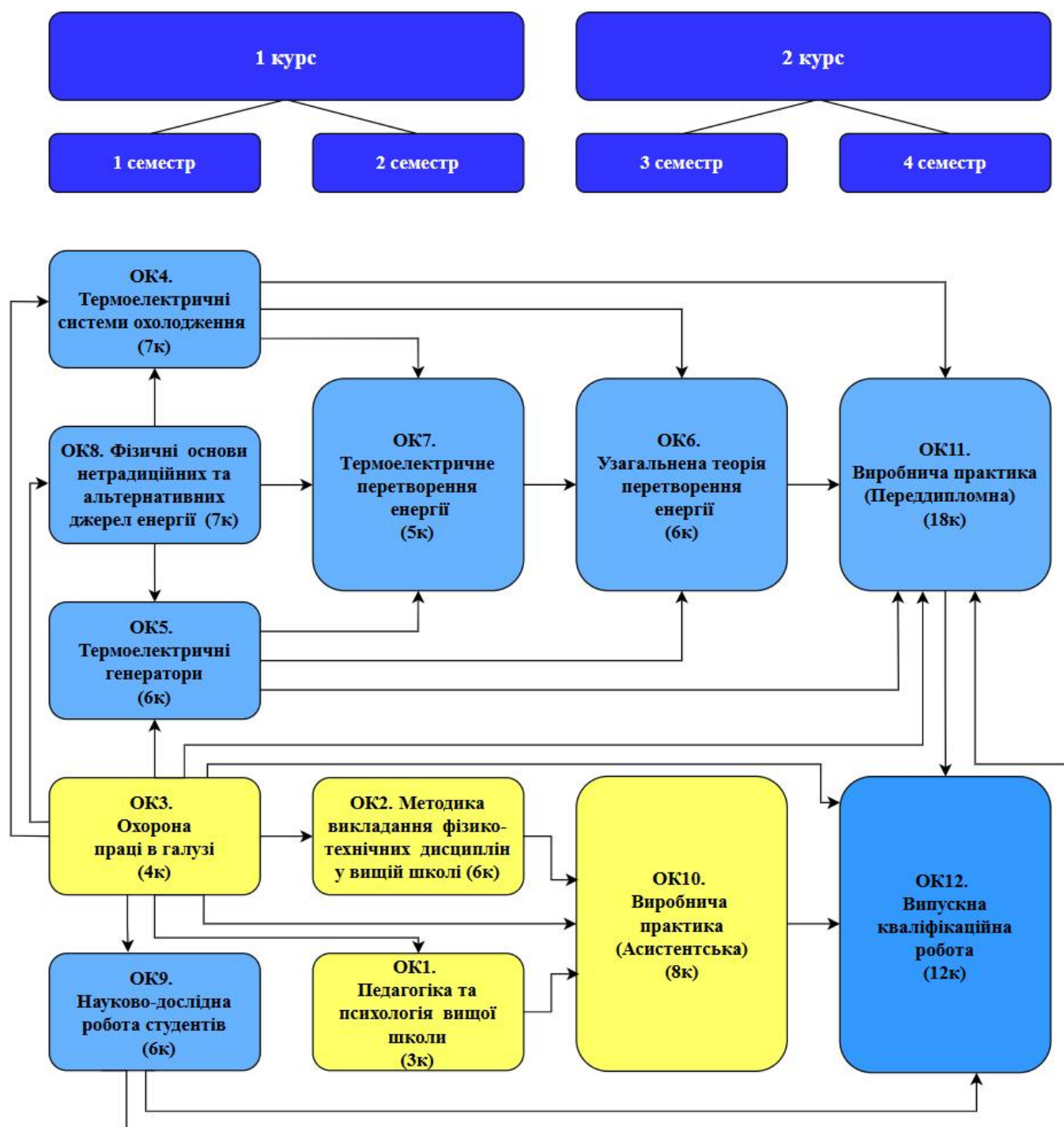
1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Педагогіка та психологія вищої школи	3	екзамен
ОК 2.	Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі	6	екзамен
ОК 3.	Охорона праці в галузі	4	екзамен
ОК 4.	Термоелектричні системи охолодження	7	екзамен
ОК 5.	Термоелектричні генератори	6	екзамен
ОК 6.	Узагальнена теорія перетворення енергії	6	екзамен
ОК 7.	Термоелектричне перетворення енергії	5	екзамен
ОК 8.	Фізичні основи нетрадиційних та альтернативних джерел енергії	7	екзамен
ОК 9.	Науково-дослідна робота студентів	6	залік
ОК 10.	Виробнича практика (Асистентська)	8	екзамен
ОК 11.	Виробнича практика (Переддипломна)	18	екзамен
ОК 12.	Випускна кваліфікаційна робота	12	захист
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		88	
Вибіркові компоненти ОП*			
ВК 1 – ВК 8	Вибіркові компоненти (обсягом 4 кредити кожна) обираються студентами з каталогу вибіркових дисциплін випускової кафедри, читаються впродовж 2-3 семестрів навчання.	32	залік
Загальний обсяг вибіркових компонент:		32	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

* 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 ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випусників освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності Е6 Прикладна фізика та наноматеріали проводиться у формі захисту випускної кваліфікаційної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Магістр з прикладної фізики та наноматеріалів.

Випускна кваліфікаційна робота магістра є завершеною розробкою, що відображає інтегральну компетентність її автора. У випускній кваліфікаційній роботі повинні бути викладені результати експериментальних та/або теоретичних досліджень, проведених із застосуванням положень і методів прикладної фізики, спрямованих на розв'язання наукових задач дослідницького або інноваційного характеру в області термоелектрики.

Випускна кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.

Випускна кваліфікаційна робота має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти. Оприлюднення випускних кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.

Атестація здійснюється відкрито і публічно. Захист випускної кваліфікаційної роботи відбувається прилюдно на засіданні Екзаменаційної комісії з атестації здобувачів вищої освіти.

3. Матриця відповідності програмних компетентностей (ЗК, ФК) компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12
ЗК 1			+	+	+	+	+	+	+		+	+
ЗК 2	+			+	+		+		+		+	+
ЗК 3	+	+							+	+	+	+
ЗК 4						+		+	+		+	+
ЗК 5		+				+			+		+	+
ЗК 6						+	+	+	+		+	+
ЗК 7										+	+	+
ЗК 8	+	+		+	+		+				+	+
ЗК 9				+	+	+	+	+			+	+
ЗК 10			+							+	+	+
ЗК 11									+	+	+	+
ЗК 12	+	+							+	+	+	+
ЗК 13									+	+	+	+
ФК 1				+	+	+		+	+		+	+
ФК 2						+			+	+	+	+
ФК 3				+	+	+	+	+			+	+
ФК 4		+		+							+	+
ФК 5									+	+	+	+
ФК 6									+	+	+	+
ФК 7						+	+	+			+	+
ФК 8											+	+
ФК 9				+	+	+		+	+		+	+
ФК 10	+	+								+		
ФК 11									+		+	+
ФК 12	+	+								+		
ФК 13				+	+			+			+	+
ФК 14				+	+	+				+	+	+
ФК 15						+			+	+	+	+
ФК 16				+	+						+	+

**5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН)
відповідними компонентами освітньої програми**

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12
ПРН 1				+	+		+	+			+	+
ПРН 2				+	+	+	+	+			+	+
ПРН 3					+		+				+	+
ПРН 4						+	+				+	+
ПРН 5				+	+						+	+
ПРН 6						+	+	+	+		+	+
ПРН 7	+	+								+		
ПРН 8	+	+	+		+				+		+	+
ПРН 9									+	+	+	+
ПРН 10				+	+					+	+	+
ПРН 11			+	+	+		+	+	+		+	+
ПРН 12							+			+	+	+
ПРН 13	+	+							+	+		
ПРН 14					+	+		+			+	+
ПРН 15			+						+		+	+
ПРН 16				+	+						+	+
ПРН 17									+		+	+
ПРН 18	+	+							+	+	+	+
ПРН 19									+	+	+	+