

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича



ОСВІТНЬО-НАУКОВА 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 № 5 від «18» квітня 2025 р.)

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

  
**Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ**  
(Наказ № 164 від «01» травня 2025 р.)

Чернівці – 2025 р.

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

<b>«РОЗРОБЛЕНО»</b>	<b>«УХВАЛЕНО»</b>
Робочою групою кафедри термоелектрики та медичної фізики  Керівник робочої групи  Олександр МАХАНЕЦЬ «03» квітня 2025 р.	На засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики  В.о. завідувача кафедрою  Роман КОБИЛЯНСЬКИЙ Протокол № 16 від «03» квітня 2025 р.
<b>«СХВАЛЕНО»</b>	<b>«РЕКОМЕНДОВАНО»</b>
Вченою радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук  Голова Вченої ради ННІФТКН  Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ Протокол № 8 від «22» квітня 2025 р.	Науково-методичною радою  Голова Науково-методичної ради  Тетяна ФЕДІРЧИК Протокол № 11 від «24» квітня 2025 р. 
<b>«ПОГОДЖЕНО»</b>	<b>«ПОГОДЖЕНО»</b>
Начальник навчального відділу   Ярослав ГАРАБАЖІВ «24» квітня 2025 р.	Керівник Центру забезпечення якості вищої освіти   Ірина КУШНІР «24» квітня 2025 р.

## ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма (ОНП) «Прикладна фізика та наноматеріали» для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика 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 галузі знань Е Природничі науки, математика та статистика 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, 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. **Болезюк Володимир Богданович** – директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАНУ (стейкхолдер);
8. **Гаврилюк Сергій Сергійович** – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки;
9. **Мельничук Анатолій Вікторович** – здобувач другого (магістерського) 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

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

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

**Гаврилюк Сергій Сергійович** – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОНП 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/wrino10t/rec_zhutomr.pdf),  
[https://termo.chnu.edu.ua/media/a44ljfrd/retsenziia\\_105\\_onp\\_m.jpg](https://termo.chnu.edu.ua/media/a44ljfrd/retsenziia_105_onp_m.jpg)

## Інформація про склад проєктної групи:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проєктної групи	Найменування посади, місце роботи	Найменування закладу, який закінчив викладач, рік, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту*	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (наймен. закладу, вид документа, тема, дата видачі)
<b>Керівник проєктної групи</b>						
<b>Маханець Олександр Михайлович</b>	Професор кафедри термоелектрик и 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 і діелектриків, темадисертації «Спектри та взаємодія квазічастинок у комбінованих наносистемах аксіальної симетрії», професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №009971 від 31.10.14 р.	25 р.	<b>Основні публікації:</b> 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). <a href="https://doi.org/10.21272/jnep.13(2).02024">https://doi.org/10.21272/jnep.13(2).02024</a> 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). <a href="https://doi.org/10.1117/12.2615553">https://doi.org/10.1117/12.2615553</a> 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. <a href="https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2091271">https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2091271</a> 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. <a href="https://doi.org/10.15330/pcss.23.4.793-800">https://doi.org/10.15330/pcss.23.4.793-800</a> 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. <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/8/168">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/8/168</a> 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. <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/152">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/152</a> <b>Участь у конференціях і семінарах:</b> 1. O.M.Маханець, І.С.Гнідко, А.І.Кучак Електронні, екситонні та	Стажування в Чернівецькому відділенні Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича 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). <a href="https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SV15ALyifX">https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SV15ALyifX</a>

				<p>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 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 // IX 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,</p>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>MAY 27-31, 2024, P.37.</p> <p><b>Науково-дослідна робота</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.</li> <li>- Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році <a href="https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEslrPBkf/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEslrPBkf/view?usp=sharing</a></li> <li>- Член оргкомітету конференції XI-th International Conference Topical problems of semiconductor physics, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, p.37, 50. <a href="https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11161/archer.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y">https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11161/archer.pdf?sequence=1&amp;isAllowed=y</a></li> <li>- Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Condensed Matter Physics» ISSN 1607-324X (print), 2224-9079 (online) <a href="https://www.icmp.lviv.ua/journal/Editorial_Board.html">https://www.icmp.lviv.ua/journal/Editorial_Board.html</a>, <a href="https://www.scopus.com/sourceid/4400151401">https://www.scopus.com/sourceid/4400151401</a></li> <li>- 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 <a href="https://nas.gov.ua">https://nas.gov.ua</a></li> </ul> <p><i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i></p> <p>Член Українського фізичного товариства (членський квиток №1212)</p>	
--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**Члени проєктної групи**

<p><b>Головацький Володимир Анатолійович</b></p>	<p>Професор кафедри термоелектриків та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)</p>	<p>Чернівецький державний університет ордену Трудового Червоного Прапора, Диплом з відзнакою ЖВ-І №126714, 06.07.1985 р., спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик, викладач</p>	<p>Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №002062, ВАК України від 12.12.01, спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, тема дисертації «Взаємодія квазічастинок у напівпровідникових</p>	<p>37 р.</p>	<p><b>Основні публікації:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Holovatsky V., Holovatskyi I., Holovatska Ya., Struk Ya. Oscillations of the resonant elastic pendulum. Physics and Educational Technology, 2023, 1, 10–17. <a href="https://doi.org/10.32782/pet-2023-1-2">https://doi.org/10.32782/pet-2023-1-2</a> <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8896">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8896</a></li> <li>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. <a href="https://doi.org/10.32782/pet-2023-3-3">https://doi.org/10.32782/pet-2023-3-3</a> <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8925">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8925</a></li> <li>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,</li> </ol>	<p>Стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України з 17.10.2024 р. по 27.12.2024 р., наказ ЧНУ № 126-к від 15.10.2024 р., довідка № 01/05 від 06.01.2025 р., тема стажування: «Вдосконалення професійної підготовки шляхом</p>
--------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>наногетероструктурах», Професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №004878 від 21.06.07р.</p>	<p>40-49. <a href="https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2253609">https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2253609</a> <a href="https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2023.2253609">https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2023.2253609</a> <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7622">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7622</a> 4. V. A. Holovatsky, I. V. Holovatskyi, and C. A. Duque, "Electric field effect on the absorption coefficient of hemispherical quantum dots," Mol. Cryst. Liq. Cryst., 2024, 768, 14, 718–728. <a href="https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731">https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731</a> <a href="https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2024.2358731">https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2024.2358731</a> 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. <a href="https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358733">https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358733</a> <a href="https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2024.2358733">https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2024.2358733</a> <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4954">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4954</a> <b>Участь у конференціях і семінарах:</b> 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. <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4970">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4970</a> 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. <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4971">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4971</a> 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. <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972</a> 6. 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":</p>	<p>поглиблення і розширення професійних знань, умінь і навичок з метою використання в науковій та педагогічній діяльності» (6 кредитів ЄКТС). <a href="https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVYVAGmya64SV15ALyjiifX">https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVYVAGmya64SV15ALyjiifX</a></p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.453.  <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972</a></p> <p><b>Методичні розробки:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі: методичні рекомендації. / укл.: Головацький В.А. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 69 с. (<a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3567">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3567</a>)</li> <li>2. Головацький В.А., Головацький І.В. Теорія ймовірності на основі Wolfram Mathematica: навчальний посібник. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2025. – 204 с. <a href="https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/12056">https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/12056</a></li> </ol> <p><b>Патенти:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol> <p><b>Науково-дослідна робота:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.</li> <li>- 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., <a href="http://imbg.org.ua/docs/specscicouncil/MON_nakaz_894_2022.10.10.pdf">http://imbg.org.ua/docs/specscicouncil/MON_nakaz_894_2022.10.10.pdf</a></li> <li>- Докторська рада Д 35.156.01 Інституту фізики конденсованих систем НАН України <a href="https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/atestatsiya-kadriv-vyshchoi-kvalifikatsii/2024/12/04/povidoml-pro-zakh-dysert-dok-nauk-04-12-2024.pdf">https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/atestatsiya-kadriv-vyshchoi-kvalifikatsii/2024/12/04/povidoml-pro-zakh-dysert-dok-nauk-04-12-2024.pdf</a></li> <li>- Голова разової спецради по захисту доктора філософії Михайлович В.В. (ЧНУ Чернівці 2023) <a href="https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-">https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-</a></li> </ul>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p><a href="https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/mykhailovych-vasyl-vasylovych/">danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/mykhailovych-vasyl-vasylovych/</a></p> <p>- Рецензент захисту доктора філософії Гутів В.В. (ЧНУ Чернівці 2023) <a href="https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/hutiv-vasyl-volodymyrovych/">https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/hutiv-vasyl-volodymyrovych/</a></p> <p>- Рецензент захисту доктора філософії Верешко Є.Ю. (ЧНУ Чернівці 2023) <a href="https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/vereshko-yevheniia-yuriivna/">https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/vereshko-yevheniia-yuriivna/</a></p> <p>- Член редакційної колегії фахового журналу категорії Б «Фізика та освітні технології» ISSN: 2786-5444 (print), 2786-5452 (online) <a href="http://www.journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial">http://www.journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial</a></p> <p>- Член редколегії Physical Science &amp; Biophysics Journal (PSBJ), ISSN: 2641-9165 <a href="https://medwinpublishers.com/PSBJ/">https://medwinpublishers.com/PSBJ/</a></p> <p>- Рецензент 9 журналів, які індекуються в Scopus 46 рецензій за період 01.01.2022-31.12.2024 – посилання на Звіт з акаунту рецензента <a href="https://drive.google.com/file/d/1FB_GIvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncaw/view?usp=sharing">reviewerhub.elsevier.com</a> <a href="https://drive.google.com/file/d/1FB_GIvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncaw/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1FB_GIvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncaw/view?usp=sharing</a></p> <p>- 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 <a href="https://nas.gov.ua">https://nas.gov.ua</a> <a href="https://ptcsi.chnu.edu.ua/media/hphfmbnsn/zvit_dyrektora_09_12_2024.pdf">https://ptcsi.chnu.edu.ua/media/hphfmbnsn/zvit_dyrektora_09_12_2024.pdf</a> <a href="https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/09/220927153757425-1003.pdf">https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/09/220927153757425-1003.pdf</a></p> <p>- Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році <a href="https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEsRPBkf/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEsRPBkf/view?usp=sharing</a> <a href="http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial">http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial</a></p> <p>- Під керівництвом Головацького В.А. підготовлено призерів олімпіад та наукових конкурсів, у т.ч. МАН:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Головацька Яна (2021 р.) - призер Міжнародного студентського конкурсу Salamanca (Spain), <a href="http://www.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/news&amp;data[5012][id]=16689">http://www.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/news&amp;data[5012][id]=16689</a></li> <li>4. Оринчук Єлизавета (2022 р.) отримала Золоту медаль на міжнародній виставці KIDE (Тайвань), <a href="https://drive.google.com/file/d/1qBLSfoCqdUbK5q2hkVZZxAQi5vjyrbof/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1qBLSfoCqdUbK5q2hkVZZxAQi5vjyrbof/view?usp=sharing</a></li> </ol>
--	--	--	--	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>5. Оринчук Єлизавета (2023 р.) отримала Срібну медаль на міжнародній виставці (Яси, Румунія), <a href="#">Срібна медаль на Європейській виставці «EUROINVENT» - Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича</a></p> <p><i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i></p> <p>Член Українського фізичного товариства  <a href="https://drive.google.com/file/d/1d-XPp5cLiSnQ_Lv5bK8n78osJlq5ji-u/view?usp=sharing">https://drive.google.com/file/d/1d-XPp5cLiSnQ_Lv5bK8n78osJlq5ji-u/view?usp=sharing</a></p>	
<b>Черкез Радіон Георгійович</b>	Професор кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН 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»	23 р.	<p><b>Розділ монографії:</b> 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, <a href="https://doi.org/10.30525/978-9934-26-364-4">https://doi.org/10.30525/978-9934-26-364-4</a> <a href="http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/389">http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/389</a></p> <p><b>Основні публікації:</b></p> <p>1. І.А. 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</a></p> <p>2. Кшевецький 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. <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/144">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/144</a></p> <p>3. 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. <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/140">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/140</a></p> <p>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.  <a href="https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0076742?journalCode=jap">https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0076742?journalCode=jap</a></p> <p>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. <a href="https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/5822/6683">https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/5822/6683</a></p> <p>5. Ананичук 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. <a href="http://jt.inst.cv.ua/jt/jt_2021_02_uk.pdf">http://jt.inst.cv.ua/jt/jt_2021_02_uk.pdf</a></p> <p>професор кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат АП №006402 від 02.10.2024 р.</p>	Онлайн-стажування на кафедрі матеріалознавства та техніки Північно-Західного університету США (м. Еванстон, США) з 23.11.2020 р. по 31.12.2020 р., звіт про стажування розглянуто та затверджено на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, протокол №8 від 18 лютого 2021 р. (6 кредитів ЄКТС). <a href="https://drive.google.com/drive/folders/1h-d1pLSh7H6Etm7aClWzw2YezJcUKaC1?usp=drive_link">https://drive.google.com/drive/folders/1h-d1pLSh7H6Etm7aClWzw2YezJcUKaC1?usp=drive_link</a> Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025-07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС) <a href="https://www.chnu.edu.ua">https://www.chnu.edu.ua</a>

				<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.  <a href="https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/4747/5505">https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/4747/5505</a></p> <p><b>Участь у конференціях і семінарах:</b></p> <p>1. Cherkez R., Semeshkin V. Залежність ефективності проникного термоелемента від висоти пластин в режимі охолодження», Modernization of today's science: experience and trends: collection of scientific papers «SCIENTIA» with Proceedings of the III International Scientific and Theoretical Conference, February 24, 2023. Singapore, Republic of Singapore: European Scientific Platform, 316 p. (DOI:10.36074/scientia-24.02.2023)</p> <p>2. Cherkez R., Semeshkin V. Розрахунок навантажувальних характеристик термоелемента», Технології, інструменти та стратегії реалізації наукових досліджень: матеріали V Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 24 лютого, 2023 р. / Міжнародний центр наукових досліджень. — Вінниця: Європейська наукова платформа, 2023. — 324 с. (DOI 10.36074/mcnd-24.02.2023)</p> <p>3. 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.  <a href="http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-abstracts_IBWAP2022.pdf">http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-abstracts_IBWAP2022.pdf</a></p> <p>4. Radion CHERKEZ, Anna Gukova, Dmytro Shcherbatyi, 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.  <a href="http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-abstracts_IBWAP2022.pdf">http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-abstracts_IBWAP2022.pdf</a></p> <p><b>Методичні розробки:</b></p> <p>1. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 120 с.  <a href="https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link">https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link</a></p> <p><b>Патенти:</b></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.  <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1753480/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1753480/</a></p>	<p><a href="http://du.ua/novyny/aktua-lni-novyny/pidvyshchenia-kvalifikatsii-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/">du.ua/novyny/aktua-lni-novyny/pidvyshchenia-kvalifikatsii-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/</a></p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>2. Патент України на корисну модель 148919 Україна, МПК Н01L35/00. 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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1629059/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1629059/</a></p> <p><b>Науково-дослідна робота:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.</li> <li>- Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.).</li> <li>- Експерт Національного фонду досліджень України <a href="https://nrfu.org.ua/">https://nrfu.org.ua/</a></li> <li>- 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 (<a href="https://nas.gov.ua">https://nas.gov.ua</a>)</li> </ul> <p><b>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Член-кореспондент Міжнародної Термоелектричної Академії (Посвідчення № В32 видано 20.04.2011 р. ).</li> <li>2. Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (<a href="http://jte.ite.cv.ua/">http://jte.ite.cv.ua/</a>, <a href="https://www.scopus.com/sourceid/21100260918">https://www.scopus.com/sourceid/21100260918</a>)</li> </ol>	
<b>Константинович Іван Аурелович</b>	Доцент кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича	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 фізика, назва дисертації: "Особливості спектру випромінювання заряджених частинок, що рухаються в електромагнітну полі у	24 р.	<p><b>Основні публікації</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-50-60">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-50-60</a></li> <li>2. L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-61-68">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-61-68</a></li> <li>3. L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-74-85">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-74-85</a></li> <li>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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-44-52">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-44-52</a></li> </ol>	Стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України з 09.11.2020 р. по 20.12.2020 р., довідка № 01/24 від 01.02.2021 р., тема стажування: «Термоелектричні генератори» (6 кредитів ЄКТС). <a href="https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SVI5ALyjiFX">https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SVI5ALyjiFX</a>

			<p>вакуумі та непоглинаючих середовищах", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ №035955, 04.07.2013р.</p>	<p>5.L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-36-43">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-36-43</a></p> <p>6.L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-90-96">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-90-96</a></p> <p>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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-78-89">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-78-89</a></p> <p>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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-4-49-63">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-4-49-63</a></p> <p>9.L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-3-37-49">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-3-37-49</a></p> <p>10.L.I. Anatyshuk, 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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17</a></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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</a></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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-3-4-68-81">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-3-4-68-81</a></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: <a href="https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-2-46-60">https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-2-46-60</a></p> <p><b>Учасť у конференціях і семінарах:</b></p> <p>1. Konstantynovych I.A., Konstantynovych A.V. Radiation spectrum of electrons moving in spiral in vacuum and medium // 20<sup>th</sup> International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 130.</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) <a href="https://www.chnu.edu.ua/novyny/aktua/lni-novyny/pidvysshche-nmia-kvalifikatsii-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriiia-fedkovycha/">https://www.chnu.edu.ua/novyny/aktua/lni-novyny/pidvysshche-nmia-kvalifikatsii-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriiia-fedkovycha/</a>, заплановано стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України, червень-липень 2025 р. (3 кредити ЄКТС)</p>
--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					<p>2. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20<sup>th</sup> International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131.</p> <p><b>Патенти:</b></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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/</a></p> <p>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 № u 2024 06238, заявл. 27.12.2024. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835357/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835357/</a></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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/</a></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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835444/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835444/</a></p> <p>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 № u 2024 06300, заявл. 30.12.2024. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835441/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835441/</a></p> <p><b>Науково-дослідна робота:</b></p> <p>- Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.).</p> <p>- 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.</p> <p>- 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 <a href="https://nas.gov.ua">https://nas.gov.ua</a></p>	
<b>Кобилянський Роман Романович</b>	Доцент кафедри термоелектри	Чернівецький національний університет імені	Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК	16 р.	<p><b>Монографії:</b></p> <p>1. Yuryk, O., Anatyshuk, L., Kobylanskyi, R., Yuryk, N. Measurement of heat flux density as a new method of diagnosing neurological disorders in</p>	Прийнятий на посаду завідувача кафедри

	<p>ки та медичної фізики ННІФТКН, завідувач кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН</p>	<p>Юрія Федьковича, диплом магістра з відзнакою РН № 32614857, 30.06.2007 рік, спеціальність-прикладна фізика, кваліфікація – магістр фізики</p>	<p>№ 003186, АК від 22.12.2011 р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем, тема дисертації: «Фізика короткозамкнених термoeлементів»</p>	<p>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)  <a href="https://doi.org/10.15587/978-617-7319-65-7.ch2">https://doi.org/10.15587/978-617-7319-65-7.ch2</a>  <a href="http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-617-7319-65-7.ch2/164/599-2">http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-617-7319-65-7.ch2/164/599-2</a>  <b>Основні публікації:</b>  1. Kobylanskyi, 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.  <a href="https://doi.org/10.3390/s25040999">https://doi.org/10.3390/s25040999</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85219190422&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85219190422&amp;origin=recordpage</a>  2. Kobylanskyi, R.R., Lysko, V.V., Pasyechnikova, N.V., Umanets, M.M., Zadorozhnyy, O.S., 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.  <a href="https://doi.org/10.15330/pss.26.1.151-157">https://doi.org/10.15330/pss.26.1.151-157</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002067646&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002067646&amp;origin=recordpage</a>  3. Anatyshuk, L., Kobylanskyi, 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.  <a href="https://doi.org/10.1016/j.aopr.2024.03.004">https://doi.org/10.1016/j.aopr.2024.03.004</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85193819630&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85193819630&amp;origin=recordpage</a>  4. Kobylanskyi, R.R., Kobylanska, A.K., Fedoriv, R.V. Computer simulation of temperature distributions in the human heart during cryoablation. Journal of Thermoelectricity, 2024, 2024(3), pp. 23–35.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/163">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/163</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002606045&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002606045&amp;origin=recordpage</a>  5. Kobylanskyi, R.R., Lysko, V.V., Boychuk, V.V. Computer-aided design of thermoelectric microcalorimetric sensors. Journal of Thermoelectricity, 2024, 2024(1-2), pp. 97–112.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/161">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/161</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002771128&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002771128&amp;origin=recordpage</a>  6. Kobylanskyi, R.R., Zadorozhnyi, O.S., Umanets, M.M., Pasyechnikova N.V., Rozver, Y.Yu., Babich, A.O. Computer simulation</p>	<p>термоелектрики та медичної фізики з 08.05.2025 р., наказ № 423-к від 07.05.2025 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.).  <a href="https://mon.gov.ua/statistic-objects/mon/sites/1/vi-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf">https://mon.gov.ua/statistic-objects/mon/sites/1/vi-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf</a>  Працює за сумісництвом в Інституті термоелектрики НАНУ та МОНУ на посаді завідувача науково-дослідного відділу.</p>
--	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>of a thermoelectric device for controlling the temperature of irrigation fluid during ophthalmological operations. Journal of Thermoelectricity, 2024, 2024(1-2), pp. 61–71.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/157">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/157</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002756116&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002756116&amp;origin=recordpage</a></p> <p>7. Anatychuk, L., Zadorozhnyy, O., Naumenko, V., Maltsev, E., Kobylanskyi, R., Nazaretyan, R., Uma-nets, M., Kustryn, T., Nasinnyk, I., Korol, A., Pasychnikova, N. Vitreoretinal Surgery with Temperature Management: A Preliminary Study in Rabbits. Therapeutic Hypothermia and Temperature Management, 2023, 13(3), pp. 126–133.  <a href="http://doi.org/10.1089/ther.2022.0044">http://doi.org/10.1089/ther.2022.0044</a>  <a href="https://www.scopus.com/sourceid/21100370880">https://www.scopus.com/sourceid/21100370880</a></p> <p>8. Anatychuk, L.I., Kobylanskyi, 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.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/6">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/6</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000802288&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000802288&amp;origin=recordpage</a></p> <p>9. Anatychuk, L.I., Kobylanskyi, 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.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/93">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/93</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000765361&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000765361&amp;origin=recordpage</a></p> <p>10. 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, (3), pp. 59–68.  <a href="http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/142">http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/142</a>  <a href="https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000717464&amp;origin=recordpage">https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000717464&amp;origin=recordpage</a></p> <p>11. Anatychuk, L., Zadorozhnyy, O., Naumenko, V., Kobylanskyi, R., Kustryn, T., Nasinnyk, I., Korol, A., Pasychnikova, N. Device development for ocular surface temperature and heat flux density measurement. Current Eye Research, 2023, 48(5), pp. 441–446.  <a href="https://doi.org/10.1080/02713683.2023.2165104">https://doi.org/10.1080/02713683.2023.2165104</a>  <a href="https://www.scopus.com/sourceid/13820">https://www.scopus.com/sourceid/13820</a></p> <p><b>Участь у конференціях і семінарах:</b></p> <p>1. Anatychuk L., Pasychnikova 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.</p>
--	--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p><a href="https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2020.0068">https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2020.0068</a></p> <p>2. Anatyshuk L., Pasyechnikova N., Naumenko V., Kobylianskyi 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.</p> <p><a href="https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.20200048">https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.20200048</a></p> <p>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.</p> <p><a href="https://filatov.academy/files/others/materials.pdf">https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</a></p> <p>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.</p> <p><a href="https://filatov.academy/files/others/materials.pdf">https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</a></p> <p>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 “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 271-272.</p> <p><a href="https://filatov.academy/files/others/materials.pdf">https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</a></p> <p><b>Методичні розробки:</b></p> <p>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.</p> <p><a href="https://docs.google.com/document/d/1kmtWatNEZPRCrSeNQze9grLtectqwb2b/edit#heading=h.gjdgxs">https://docs.google.com/document/d/1kmtWatNEZPRCrSeNQze9grLtectqwb2b/edit#heading=h.gjdgxs</a></p> <p><b>Патенти:</b></p> <p>1. Пат. 157800 Україна, МПК А61В5/01, G01К13/20, G01К7/02, 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., Гаврилок М.В.; Інститут термоелект-рики. – № у 2023 06217; заявл. 20.12.2023; опубл. 27.11.2024, Бюл. № 48.</p> <p><a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1828669/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1828669/</a></p>
--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827003/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827003/</a></p> <p>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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1820185/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1820185/</a></p> <p>4. Пат. 157651 Україна, МПК А61В7/02. Прилад для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини // Анатичук Л.І., Полянський І.Ю., Кобилянсь-кий Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00036; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826988/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826988/</a></p> <p>5. Пат. 157649 Україна, МПК Н05К13/00, 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. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827002/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827002/</a></p> <p>6. Пат. 154686 Україна, МПК А61F9/00, Н10N10/00. Термоелектричний прилад для безконтактного охолодження ока людини // Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Задорожний О.С., Кобилянсь-кий Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелектрики. – № у 2021 07050; заяв. 09.12.2021; опубл. 06.12.2023, бюл. № 49. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1774432/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1774432/</a></p> <p>7. Заявка на корисну модель № у 2024 06306 від 30.12.2024. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Задорожний О.С., Розвер Ю.Ю., Бабіч А.О. Термоелектричний прилад для керування температурою іригаційної рідини в інтраокулярній хірургії. – 2024. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835443/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835443/</a></p> <p>8. Заявка на корисну модель у 2025 00094 від 08.01.2025. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Задорожний О.С., Розвер Ю.Ю., Бабіч А.О. Термоелектричний прилад для керування температурою іригаційної рідини в офтальмології. – 2025. <a href="https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1836407/">https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1836407/</a></p> <p><b>Науково-дослідна робота:</b></p> <p>1. Відповідальний виконавець наукових досліджень в рамках цільової програми НАН України «Термоелектричні матеріали і прилади для діагностики та лікування офтальмологічних захво-</p>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>рювань» (2017-2021 рр.), № д/р 0117U001801.</p> <p>2. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термоелект-ричний прилад для деструкції онкологічних новоутворень» (2020-2022 рр.), № д/р 0120U101925.</p> <p>3. Відповідальний виконавець досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термоелектричні кондиціонери для радіаційно-захисного одягу» (2021-2022 рр.), № д/р 0121U109477.</p> <p>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.</p> <p>5. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термоелект-ричні мікрохолодильники для абляції та мініінвазивної реконструктивної хірургії» (2023-2025 рр.), № д/р 0123U101661.</p> <p>6. Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термоелектричний тепломір для діагностики нейротрофічних ушкоджень нижніх кінцівок та хребта при вогнепальних та мінно-вибухових травмах у військовослужбовців ЗСУ» (2023-2025 рр.), № д/р 0124U000773.</p> <p><b>Робота у складі експертних рад:</b></p> <p>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.).  <a href="https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf">https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf</a></p> <p><b>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</b></p> <p>1. Член-кореспондент громадської організації «Міжнародна термоелектрична академія».</p> <p>2. Член Українського фізичного товариства.</p> <p>3. Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (<a href="http://jte.ite.cv.ua/">http://jte.ite.cv.ua/</a>, <a href="https://www.scopus.com/sourceid/21100260918">https://www.scopus.com/sourceid/21100260918</a>)</p>	
<p><b>Лисько Валентин Валерійович</b></p>	<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 (<a href="http://jte.ite.cv.ua/">http://jte.ite.cv.ua/</a>, <a href="https://www.scopus.com/sourceid/21100260918">https://www.scopus.com/sourceid/21100260918</a>); 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, <a href="https://nauka.gov.ua/information/2024-reim/">https://nauka.gov.ua/information/2024-reim/</a>)</p>				

<b>Болезюк Володимир Богданович</b>	Директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАНУ; кандидат фіз.-мат. наук
<b>Гаврилюк Сергій Сергійович</b>	Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки (1 курс)
<b>Мельничук Анатолій Вікторович</b>	Здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОНП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки (1 курс)

**Профіль освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали»  
зі спеціальності Е6 Прикладна фізика та наноматеріали**

<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва закладу освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання</b>	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук Кафедра термоелектрики та медичної фізики
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Ступінь вищої освіти – магістр Освітня кваліфікація – магістр з прикладної фізики та наноматеріалів
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Прикладна фізика та наноматеріали
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
<b>Наявність акредитації</b>	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.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF–LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність ступеня бакалавра \ ОКР спеціаліста
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До наступної акредитації
<b>Інтернет - адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/">https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
<p>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.</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>	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))</b>	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.

	<p><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.</p> <p><i>Методи, засоби та технології:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методи планування та проведення фізичного експерименту, методи вимірювання фізичних величин, методи проведення і обробки результатів експериментів;</li> <li>- методи поглибленого теоретичного опису та моделювання фізичних об'єктів і процесів з використанням математичних методів та програмних продуктів;</li> <li>- засоби програмування;</li> <li>- методи розробки (проектування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів на інноваційному рівні.</li> </ul> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> наукоємні прилади, матеріали для фізичних досліджень, устаткування, системи і технологічні процеси, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	<p>Освітньо-наукова програма з орієнтацією на сучасні методи розробки наукових та виробничих технологій, систем, фізичної апаратури та обладнання.</p> <p>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 здобуття знань, розв'язання фізичних проблем для практичних застосувань, зокрема в області наукомістких технологій, систем, наноматеріалів, біології та медицини.</p>
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Спеціальна освіта в галузі Е Природничі науки, математика та статистика Е6 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, наукомісткі технології, автоматизація наукових досліджень, комп'ютерні фізичні експерименти.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>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 договір про співробітництво між Інститутом термоелектрики НАН та МОН України (далі Інститут) і Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича (<a href="https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/or-bakalavr/">https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/or-bakalavr/</a>), 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.</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p>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.</p> <p>Випускники можуть працювати на посадах, які визначені Національним класифікатором України ДК 003:2010: інженера, молодшого наукового</p>

	<p>співробітника у профільних науково-дослідних закладах, наукового співробітника, асистента, викладача ЗВО, що відповідають класифікаційним угрупованням:</p> <p>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) Наукові співробітники (фізика, астрономія);  2111.2 (код ЗКППТР 25189) Фізики та астрономи;  2149 Професіонали в інших галузях інженерної справи;  2149.1 Молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи);  2149.1 (код ЗКППТР 23667) Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи);  2149.2 (код ЗКППТР 22117) Інженери (інші галузі інженерної справи);  2149.2 (код ЗКППТР 22260) Інженер з впровадження нової техніки й технології  2310.2 Викладач закладу вищої освіти  2310.2 (код ЗКППТР 20199) Асистент  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  3491 Лаборант наукового підрозділу (інші сфери (галузі) наукових досліджень)</p>
<b>Подальше навчання</b>	Мають право на здобуття освіти за третім (освітньо -науковим) рівнем вищої освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, семінари, лабораторні та практичні заняття, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, виробничі (асистентська та переддипломна) практики. Останній рік навчання присвячений випускній кваліфікаційній та науковій роботі. Слід виділити наступні підходи до викладання: теоретико-методологічний, інтуїтивно-практичний, когнітивний, інформаційно-логічний.
<b>Оцінювання</b>	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та екзамени (усні та письмові), захист практик, публічний захист випускної кваліфікаційної роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність</b>	ІК. 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
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	<p>ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК3. Здатність керувати проектами, організовувати командну роботу, проявляти ініціативу з удосконалення роботи, здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p>

	<p>ЗК5. Здатність вести дослідницьку діяльність, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку їх якості.</p> <p>ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК8. Здатність узгоджувати дії та рішення з нормами законодавства та стандартизації.</p> <p>ЗК9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел</p> <p>ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК12. Здатність до міжособистісної взаємодії та педагогічної діяльності.</p> <p>ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b></p>	<p>ФК1. Здатність використовувати закони й принципи прикладної фізики та наноматеріалів у поєднанні із потрібними вищого рівня математичними інструментами для опису природних явищ.</p> <p>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.</p> <p>ФК3. Здатність будувати відповідні моделі природних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи.</p> <p>ФК4. Здатність розробляти і впроваджувати комп'ютерні програми та використовувати існуючі.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ФК7. Здатність сприймати новоздобуті знання в області прикладної фізики та наноматеріалів та інтегрувати їх із уже наявними.</p> <p>ФК8. Здатність зорієнтуватися на рівні спеціаліста в певній вузькій області прикладної фізики та наноматеріалів, яка лежить поза межами вибраної спеціалізації.</p> <p>ФК9. Здатність ефективно використовувати на практиці різні теорії в області навчання.</p> <p>ФК10. Здатність аналізувати шляхи, якими викладацькі навички використовуються на практиці, ефективно застосовуючи основні педагогічні концепції.</p> <p>ФК11. Здатність розробити програму наукового дослідження. Вміння презентувати результати досліджень.</p> <p>ФК12. Здатність бути наставником молодших колег у вдосконаленні викладацької майстерності.</p> <p>ФК13. Здатність використовувати знання з фізико-технологічних основ створення і використання термоелектричних джерел живлення з відновлювальними джерелами енергії.</p> <p>ФК14. Здатність використовувати діагностичну термоелектричну апаратуру для діагностики різноманітних захворювань організму людини.</p> <p>ФК15. Здатність брати участь у роботах зі складання наукових звітів та у впровадженні результатів проведених досліджень та розробок.</p> <p>ФК16. Здатність обслуговувати та ремонтувати діагностичну термоелектричну апаратуру.</p>

## 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 термопарні 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);

	<p>- використовувати електронно-обчислювальну техніку з відповідним програмним забезпеченням, проводити метрологічні вимірювання, здійснювати обробку результатів досліджень (ПРН12);</p> <p>- проектувати елементи навчального процесу, зокрема навчальну програму, лекцію, тести тощо та оцінювати якість навчального процесу (ПРН13).</p> <p><b>Формування суджень:</b></p> <p>- використовувати набуті теоретичні знання й практичні навички для вирішення прикладних задач у галузі фізики (ПРН14);</p> <p>- 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);</p> <p>- вдосконаленню технологічних процесів та обладнання з метою підвищення їх ефективності та економічності, введення нових, більш сучасних, пристроїв, систем та технологій (ПРН16);</p> <p>- планувати, організувати 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);</p> <p>- використовувати педагогічний досвід зарубіжних вищих навчальних закладів; організувати виховну роботу зі студентами; здійснювати саморозвиток, самоосвіту, самовиховання, самоорганізацію(ПРН18);</p> <p>- знати основи запобігання корупції, суспільної та академічної доброчесності на рівні, необхідному для формування нетерпимості до корупції та проявів недоброчесної поведінки серед здобувачів освіти та вмінні застосовувати їх у професійній діяльності (ПРН 19).</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	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-науковою програмою «Прикладна фізика та наноматеріали» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом дослідницької роботи за фахом.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Забезпеченість навчальними і лабораторними приміщеннями, спеціалізованими комп'ютерними класами та комп'ютерними робочими місцями, безлімітним доступом до мережі Інтернет, мультимедійним обладнанням відповідає потребі.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	<p>Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України.</p> <p style="text-align: center;">Наявність інформаційного забезпечення:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді.</li> <li>2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською</li> </ol>

	<p>мовою відповідного або спорідненого профілю.</p> <p>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.</p> <p>4. Електронний ресурс закладу освіти, який містить навчально- методичні матеріали з навчальних дисциплін навчального плану.</p> <p>Наявність навчально-методичного забезпечення:</p> <p>1. Навчальний план та пояснювальна записка до нього.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>4. Програма практичної підготовки.</p> <p>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.</p> <p>6. Методичні матеріали для проведення атестації здобувачів.</p>
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Укладені угоди про академічну мобільність на основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та ЗВО і науковими установами України. <a href="https://www.chnu.edu.ua/media/yenfalas/uhody-z-vitchyznianymy-zvo.pdf">https://www.chnu.edu.ua/media/yenfalas/uhody-z-vitchyznianymy-zvo.pdf</a>
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі міжнародних та двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів. <a href="https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-diialnist/zakordonni-partnery/">https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-diialnist/zakordonni-partnery/</a> <a href="https://www.chnu.edu.ua/media/uh4cc5sx/uhody-z-naukovymy-ustanovamy.pdf">https://www.chnu.edu.ua/media/uh4cc5sx/uhody-z-naukovymy-ustanovamy.pdf</a>
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Підготовка та прийом на навчання іноземних здобувачів здійснюються згідно чинного законодавства України та Правил прийому до ЧНУ імені Юрія Федьковича. <a href="https://www.chnu.edu.ua/abiturientu/pravy-la-pryiomu/">https://www.chnu.edu.ua/abiturientu/pravy-la-pryiomu/</a> Мова навчання українська.

# Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

## 1. Перелік компонент ОП

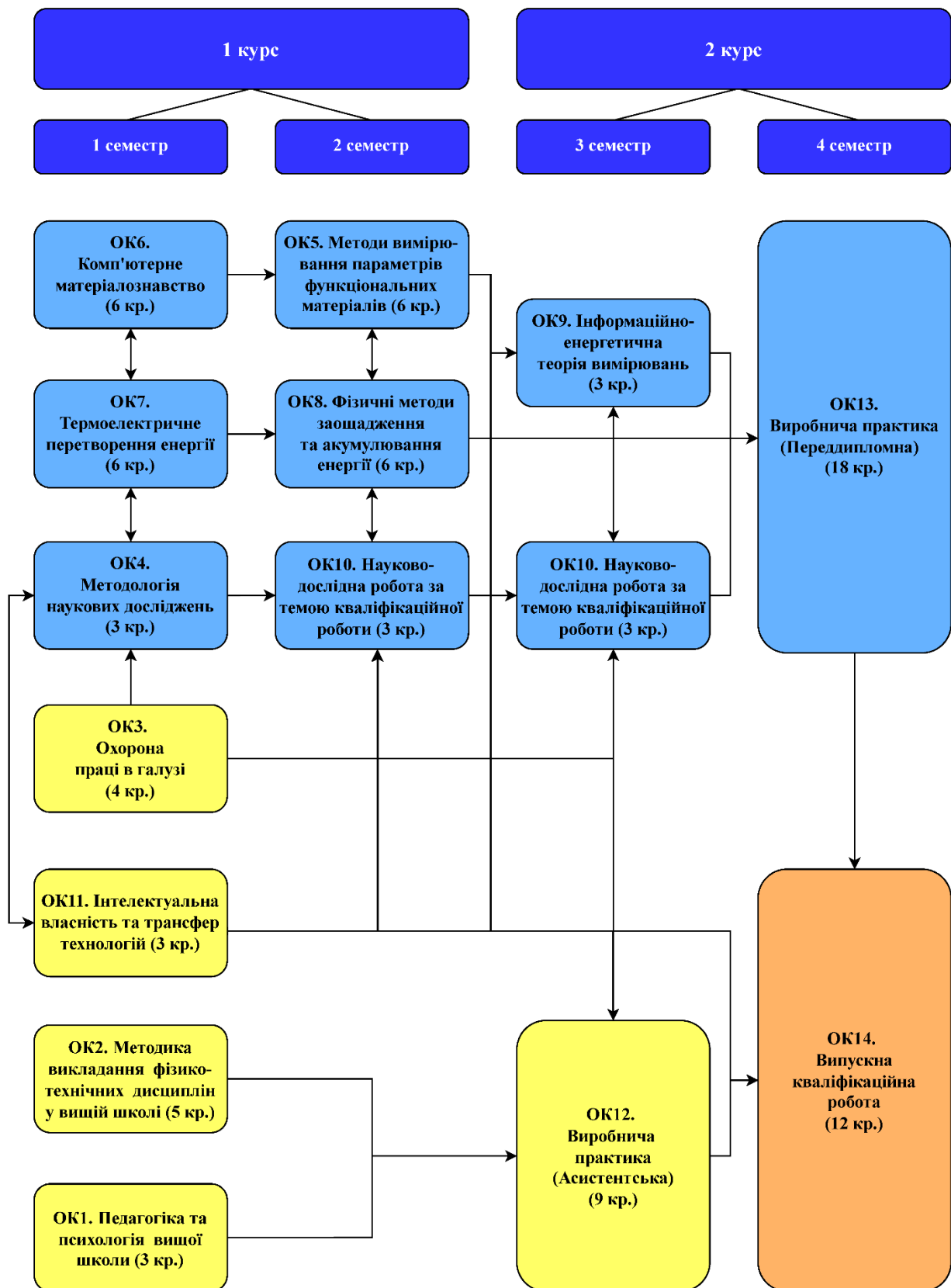
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
<b>Обов'язкові компоненти ОП</b>			
ОК 1.	Педагогіка та психологія вищої школи	3	екзамен
ОК 2.	Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі	5	екзамен
ОК 3.	Охорона праці в галузі	4	залік
ОК 4.	Методологія наукових досліджень	3	залік
ОК 5.	Методи вимірювання параметрів функціональних матеріалів	6	екзамен
ОК 6.	Комп'ютерне матеріалознавство	6	екзамен
ОК 7.	Термоелектричне перетворення енергії	6	екзамен
ОК 8.	Фізичні методи заощадження та акумулювання енергії	6	екзамен
ОК 9.	Інформаційно-енергетична теорія вимірювань	3	екзамен
ОК 10.	Науково-дослідна робота за темою кваліфікаційної роботи	6	екзамен
ОК 11.	Інтелектуальна власність та трансфер технологій	3	екзамен
ОК 12.	Виробнича практика (Асистентська)	9	екзамен
ОК 13.	Виробнича практика (Переддипломна)	18	екзамен
ОК 14.	Випускна кваліфікаційна робота	12	захист
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент:</b>		<b>90</b>	
<b>Вибіркові компоненти ОП*</b>			
ВК 1 – ВК 10	Вибіркові компоненти обираються студентами з каталогу вибірових дисциплін випускової кафедри, інституту та університету, читаються впродовж 2-3 семестрів навчання.	30	залік
<b>Загальний обсяг вибірових компонент:</b>		<b>30</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>120</b>	

\* 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/universitytet/normatyvni-dokumenty/poriadok-realizatsii-zdobuvachamy-vyshchoi-osvity-chernivetskoho-natsionalnoho-universitytetu-imeni-yurii-fedkovycha-prava-na-vybir-navchalnykh-dystsyplin/>

Здобувачі можуть обирати освітні компоненти для формування власної індивідуальної траєкторії навчання з каталогу вибірових освітніх компонент випускової кафедри <https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/>; з каталогу навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук <https://ptcsi.chnu.edu.ua/> та з каталогу загальноуніверситетських вибірових дисциплін: <https://www.chnu.edu.ua/navchannia/uchasnykam-osvitnoho-protsesu/studentu/kataloh-zahalnouniversitytetskykh-vybirkovykh-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**

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

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

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