

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Прикладна фізика та наноматеріали»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
галузі знань 10 «Природничі науки»



ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

зі змінами

Голова Вченої ради

/ Руслан БІЛОСКУРСЬКИЙ/

(протокол № 6 від " 26 " травня 2025 р.)


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

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

"РОЗРОБЛЕНО"

Робочою групою кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ імені Юрія Федьковича

Керівник робочої групи


Іван КОНСТАНТИНОВИЧ
« 09 » травня 2025 р.

"УХВАЛЕНО"

На засіданні кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ імені Юрія Федьковича


Протокол № 18
від « 09 » травня 2025 р.
Зав. кафедрою


Роман КОБИЛЯНСЬКИЙ

"СХВАЛЕНО"

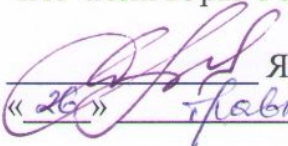
Вченою радою навчально-наукового
інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук

Протокол № 9
від « 19 » травня 2025 р.
Голова Вченої ради ННІФТКН


Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

"ПОГОДЖЕНО"


Начальник навчального відділу
ЧНУ імені Юрія Федьковича


Ярослав ГАРАБАЖІВ
« 26 » травня 2025 р.

"РЕКОМЕНДОВАНО"

Комісією з питань освітньої діяльності
Вченої ради ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 10
від « 26 » травня 2025 р.
Голова комісії


Ольга МАРТИНЮК

ПЕРЕДМОВА

Освітня програма «Прикладна фізика та наноматеріали» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки зі спеціальності 105 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.

Освітня програма «Прикладна фізика та наноматеріали» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали розроблена робочою групою у складі:

1. **Константинович Іван Аурелович** - кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики – *гарант ОПП*;
2. **Кобилянський Роман Романович** – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. зав. кафедри термоелектрики та медичної фізики, доцент;
3. **Черкез Радіон Георгійович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
4. **Головацький Володимир Анатолійович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
5. **Маханець Олександр Михайлович** – доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
6. **Гарабajів Ярослав Дмитрович** – кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри містобудування та архітектурного проектування, начальник навчального відділу.
7. **Лисько Валентин Валерійович** – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України (стейкхолдер);
8. **Ліпка Володимир Миколайович** – керівник акціонерного товариства "Центральне конструкторське бюро Ритм" (стейкхолдер);
9. **Деревянко Тетяна Володимирівна** – здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки;
10. **Шарапова Вікторія Сергіївна** – здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки.

Стейкхолдери:

Лисько Валентин Валерійович – кандидат фіз.-мат. наук, в.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України

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

Болезюк Володимир Богданович – директор Чернівецького відділення Інституту проблем матеріалознавства імені І.М. Францевича НАН України

Деревянко Тетяна Володимирівна – здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та

наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали
галузі знань 10 Природничі науки

Рецензії стейкхолдерів:

<https://termo.chnu.edu.ua/media/aqsfisf4/retsenziia-ite.jpg>

<https://termo.chnu.edu.ua/media/4stogedr/retsenziia-tskb-rytm.jpg>

Освітньо-професійна програма розроблена на основі Стандарту вищої освіти України зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 16.06.2020 р., № 804.

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 закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту*	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (найменування закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проєктної групи						
Константинович Іван Аурелович	Доцент кафедри термоелектрики 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 електромагнітному полі у вакуумі та непоглинаючих середовищах", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ №035955, 04.07.2013р.	24 р.	Основні публікації 1. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk, O.S. Rusnak. (2024) Experimental studies on the parameters of thermoelectric generator energy converters with different height of legs. Journal of Thermoelectricity, (4), 50-60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-50-60 2. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 3). Journal of Thermoelectricity, (4), 61-68. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-61-68 3. L.I. Anatyshchuk, V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk. (2024) Universal thermoelectric generator with heat removal by water tanks, Journal of Thermoelectricity (3), 74-85. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-74-85 4. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, T.V. Derevianko. (2024) Possibilities of reducing the specific cost of thermoelectric generator energy converters Journal of Thermoelectricity, (3), 44-52. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-44-52 5. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 2). Journal of Thermoelectricity, (3), 36-43. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-36-43 6. L.I. Anatyshchuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 1). Journal of Thermoelectricity, (1-2), 90-96. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-90-96 7. I.A. Konstantynovych, M.M. Ivanochko, K.O. Kadelnyk (2024) Design of a portable universal thermoelectric generator. Journal of Thermoelectricity, (1-2), 78-89. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-78-89	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). https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SVI5ALyifX Курси підвищення кваліфікації в ЧНУ з 27.01.2025-07.02.2025 р., наказ ЧНУ № 24 від 23.01.2025 р. (3 кредити ЄКТС) https://www.chnu.edu.ua/novyny/aktualni-novyny/pidvyschennia-ia-kvalifikatsii-

				<p>2024-1-2-78-89</p> <p>8. R.R. Kobylianskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylianska, N.R. Bukharaeva, V.V. Boychuk (2023) Technological modes of manufacturing thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (4), 49–63. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-4-49-63</p> <p>9. L.I. Anatyshchuk, R.R. Kobylianskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylianska, M. V. Havrylyuk, V.V. Boychuk (2023) Method of calibration of thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (3), 37–49. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-3-37-49</p> <p>10. L.I. Anatyshchuk, R.R. Kobylianskyi, R.V. Fedoriv, I.A. Konstantynovych (2023) On the prospects of using thermoelectric cooling for the treatment of cardiac arrhythmia. Journal of Thermoelectricity, (2), 5–17. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17</p> <p>11. I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Makhnats, R.G. Cherkez (2023) Sectional generator thermoelements in a magnetic field. Journal of Thermoelectricity, (1), 75–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</p> <p>12. R.R. Kobylianskyi, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, V.V. Boychuk (2022) Results of experimental research on thermoelectric medical heat flow sensors. Journal of Thermoelectricity, (3-4), 68–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-3-4-68-81</p> <p>13. Anatyshchuk, L.I., Kobylianskyi, R.R., Prybyla, A.V., Konstantynovych, I.A. Boychuk, V.V. (2022) Computer simulation of the thermoelectric heat flow sensor on the surface of the human body. Journal of Thermoelectricity, (2), 46–60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-2-46-60</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. Konstantynovych I.A., Konstantynovych A.V. Radiation spectrum of electrons moving in spiral in vacuum and medium // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 130.</p> <p>2. Konstantynovych I.A., Konstantynovych A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131.</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Універсальний термоелектричний генератор. Гаврилук М.В., Лисько В.В., Бабіч А.О., Розвер Ю.Ю., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № u 2024 06126, заявл. 23.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/</p> <p>2. Пристрій для вимірювання електричного контактної опору структури “метал-термоелектричний матеріал”. Лисько В.В.,</p>	<p>naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskohonatsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/, заплановано стажування в Інституті термоелектрики НАН України та МОН України, червень-липень 2025 р. (3 кредити ЄКТС)</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>Гаврилюк М.В., Константинович І.А., Прибила А.В. Заявка на корисну модель № u 2024 06238, заявл. 27.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835357/</p> <p>3. Прилад для медичної діагностики Кобилянський Р.Р., Полянський І.Ю., Кобилянська А.К., Константинович І.А., Бойчук В.В. Заявка на корисну модель № u 2024 06326, заявл. 31.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/</p> <p>4. Термоелектричний прилад для кріообляції. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Федорів Р.В., Прибила А.В., Кобилянська А.К., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № u 2024 06302, заявл. 30.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835444/</p> <p>5. Пристрій для вирощування термоелектричного матеріалу на основі телуриду вісмуту методом вертикальної зонної плавки. Лисько В.В., Константинович І.А., Короп М.М. Заявка на корисну модель № u 2024 06300, заявл. 30.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835441/</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). - Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ "Створення та застосування функціональних матеріалів для термоелектричних автономних джерел електрики та тепла широкого військового та побутового використання" з 01.01.2023 р., № д/р 0123U101667. - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua
--	--	--	--	--	--

Члени проєктної групи

Кобилянський Роман Романович	Доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН, завідувач кафедри термоелектрики та медичної фізики	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, диплом магістра з відзнакою РН № 32614857, 30.06.2007 рік, спеціальність-прикладна фізика, кваліфікація –	Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 003186, АК від 22.12.2011 р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів, елементів і систем, тема дисертації: «Фізика короткозамкнених термоелементів»	16 р.	<p>Монографії:</p> <p>1. Yuryk, O., Anatyshuk, L., Kobylianskyi, R., Yuryk, N. Measurement of heat flux density as a new method of diagnosing neurological disorders in degenerative-dystrophic diseases of the spine. In: Modern Methods of Diagnosing Diseases, 2023, pp. 31–68. (Book Chapter). ISBN 978-617-7319-65-7 (онлайн) https://doi.org/10.15587/978-617-7319-65-7.ch2 http://monograph.com.ua/pctc/catalog/view/978-617-7319-65-7.ch2/164/599-2</p> <p>Основні публікації:</p> <p>1. Kobylianskyi, R., Przystupa, K., Lysko, V., Majewski, J., Vikhor, L., Boichuk, V., Zadorozhnyy, O., Kochan, O., Umanets, M., Pasyechnikova, N. Thermoelectric Measuring Equipment for Perioperative Monitoring of</p>	Прийнятий на посаду завідувача кафедри 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
-------------------------------------	---	--	--	-------	---	--

	ННІФТКН	магістр фізики		<p>Temperature and Heat Flux Density of the Human Eye in Vitreoretinal Surgery. Sensors, 2025, 25(4), Article number: 999. https://doi.org/10.3390/s25040999 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85219190422&origin=recordpage</p> <p>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. https://doi.org/10.15330/pcss.26.1.151-157 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002067646&origin=recordpage</p> <p>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. https://doi.org/10.1016/j.aopr.2024.03.004 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85193819630&origin=recordpage</p> <p>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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/163 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002606045&origin=recordpage</p> <p>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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/161 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002771128&origin=recordpage</p> <p>6. Kobylanskyi, R.R., Zadorozhnyi, O.S., Umanets, M.M., Pasyechnikova N.V., Rozver, Y.Yu., Babich, A.O. Computer simulation of a thermoelectric device for controlling the temperature of irrigation fluid during ophthalmological operations. Journal of Thermoelectricity, 2024, 2024(1-2), pp. 61–71. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/157 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-105002756116&origin=recordpage</p> <p>7. Anatyshuk, L., Zadorozhnyy, O., Naumenko, V., Maltsev, E., Kobylanskyi, R., Nazaretyan, R., Umanets, M., Kustryn, T., Nasinnyk, I., Korol, A., Pasyechnikova, N. Vitreoretinal Surgery with Temperature Management: A Preliminary Study in Rabbits. Therapeutic Hypothermia</p>	<p>ради Міністерства освіти і науки України з природничих наук, математики та статистики, підкомісія – Е6 Прикладна фізика та наноматеріали (наказ МОН України №315 від 20.02.2025 р.). https://mon.gov.ua/statistics/objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf</p> <p>Працює за сумісництвом в Інституті термoeлектрики НАНУ та МОНУ на посаді завідувача науково-дослідного відділу.</p>
--	---------	----------------	--	---	---

				<p>and Temperature Management, 2023, 13(3), pp. 126–133. http://doi.org/10.1089/ther.2022.0044 https://www.scopus.com/sourceid/21100370880</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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/6 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000802288&origin=recordpage</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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/93 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000765361&origin=recordpage</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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/142 https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-86000717464&origin=recordpage</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. https://doi.org/10.1080/02713683.2023.2165104 https://www.scopus.com/sourceid/13820</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</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. https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.2020.0068</p> <p>2. Anatychuk L., Pasychnikova N., Naumenko V., Kobylanskyi R., Nazaretyan R., Zadorozhnyy O. Temperature monitoring in vitreoretinal surgery // Acta Ophthalmologica, 99 (Abstracts from the 2020 European Association for Vision and Eye Research Conference). – 2021. https://doi.org/10.1111/j.1755-3768.20200048</p> <p>3. Анатичук Л.І., Пасєчнікова Н.В., Науменко В.О., Задорожний О.С., Храменко Н.І., Назарє-тян Р.Е., Мирненко В.В., Кобілянський Р.Р., Кустрин Т.Б., Король А.Р. Температура і густина</p>
--	--	--	--	---

				<p>теплового потоку поверхні очей пацієнтів з діабетичною ретинопатією // Матеріали науко-во-практичної конференції з міжнародною участю “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 104-105. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</p> <p>4. Анатичук Л.І., Пасечнікова Н.В., Науменко В.О., Задорожний О.С., Кобилянський Р.Р., Наза-ретьян Р.Е., Мирненко В.В. Термоелектричний прилад для безконтактного охолодження ока // Матеріали науко-во-практичної конференції з міжнародною участю “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 270-271. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</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 науко-во-практичної конференції з міжнародною участю “Філатовські читання-2021” 20-21 травня 2021 року Одеса, Україна. – С. 271-272. https://filatov.academy/files/others/materials.pdf</p> <p>Методичні розробки: 1. Фізико-хімічні технології у перетворювачах енергії: методичні рекомендації / укл.: Ю.Ю. Роз-вер, Р.Р. Кобилянський, М.М. Кречун, А.О. Бабіч. Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2024. – 135 с. https://docs.google.com/document/d/1kmtWatNEZPRCrSeNQze9grLtectqwb2b/edit#heading=h.gjdgxs</p> <p>Патенти: 1. Пат. 157800 Україна, МПК А61В5/01, G01K13/20, G01K7/02, А61М5/158. Пристрій для контакт-ного вимірювання температури в глибині біологічних тканин та лікування запальних гнійників // Анатичук Л.І., Полянський І.Ю., Кобилянський Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелект-рики. – № у 2023 06217; заявл. 20.12.2023; опубл. 27.11.2024, Бюл. № 48. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1828669/</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., Кобилянсь-кий Р.Р.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00035; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827003/</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;</p>
--	--	--	--	--

				<p>заявл. 20.12.2023; опубл. 02.10.2024, Бюл. № 40. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1820185/</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., Кобилянський Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00036; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1826988/</p> <p>5. Пат. 157649 Україна, МПК Н05К13/00, А42В3/04, А62В18/04. Радіаційнозахисний шолом з термоелектричним охолодженням // Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р., Розвер Ю.Ю.; Інститут термоелектрики. – № у 2023 00031; заявл. 04.01.2023; опубл. 13.11.2024, Бюл. № 46. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1827002/</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., Кобилянський Р.Р., Гаврилюк М.В.; Інститут термоелектрики. – № у 2021 07050; заяв. 09.12.2021; опубл. 06.12.2023, бюл. № 49. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1774432/</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. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835443/</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. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1836407/</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <p>1. Відповідальний виконавець наукових досліджень в рамках цільової програми НАН України «Термоелектричні матеріали і прилади для діагностики та лікування офтальмологічних захворювань» (2017-2021 рр.), № д/р 0117U001801.</p> <p>2. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Термоелектричний 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-</p>	
--	--	--	--	---	--

					<p>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>Робота у складі експертних рад:</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.). https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2025/20-02-2025/nakaz-315-vid-20-02-2025.pdf</p> <p>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</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 (http://jte.ite.cv.ua/, https://www.scopus.com/sourceid/21100260918)</p>	
Черкез Радіон Георгійович	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	23 р.	<p>Розділ монографії: Vitalii Semeshkin and Radion Cherkez. Relationship of non-equilibrium thermodynamics in the heterogeneous permeable thermoelements. Chapter «Physical and mathematical sciences» // Science, technology and innovation in the modern world: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P.1- 33. (4,125 друк. арк.) ISBN: 978-9934-26-364-4, https://doi.org/10.30525/978-9934-26-364-4-1 http://www.baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/389</p> <p>Основні публікації:</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: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</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, №</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

			<p>термоелементів» професор кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат АП №006402 від 02.10.2024 р.</p>	<p>4, с. 68-78. ISSN: 1726-7714. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/144</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. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/140</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. https://aip.scitation.org/doi/abs/10.1063/5.0076742?journalCode=jap</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. https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/5822/6683</p> <p>5. Анатичук Л.І., Вихор Л.М., Коцур М.П., Кузь Р.В., Черкез Р.Г. Порівняльний аналіз термоелектричних перетворювачів енергії з проникними та суцільними термоелементами // Термоелектрика. 2021. №2. С.55-70. http://jt.inst.cv.ua/jt/jt_2021_02_uk.pdf</p> <p>6. Cherkez R.G. , Lastivka M.S., Gukova A.S. Optimization of the efficiency of permeable thermoelectric elements for air conditioner applicatons// Physics and Chemistry of Solid State. 2021.Vol. 22, № 2. P. 269 – 277. https://journals.pnu.edu.ua/index.php/pcss/article/view/4747/5505</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. Cherkez R., 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. http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-</p>	<p>Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, протокол №8 від 18 лютого 2021 р. (6 кредитів ЄКТС). https://drive.google.com/drive/folders/1hd1pLSh7H6Etm7aClWzw2YezJcUKaCI?usp=drive_link</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) https://www.chnu.edu.ua/novyny/aktualni-novyny/pidvyshchennia-kvalifikatsii-naukovo-pedahohichnykh-pratsivnykiv-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha/</p>
--	--	--	---	---	--

				<p>abstracts_IBWAP2022.pdf</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. http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2022/07/book-abstracts_IBWAP2022.pdf</p> <p>Методичні розробки:</p> <p>1. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 120 с. https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Патент України на корисну модель 153658 Україна, МПК H01N 10/00. Термоелектричний перетворювач / Черкез Р.Г., Ліліцак В.Н. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. - № u202204189; заявл. 10.08.2023; опубл. 09.08.2023, Бюл. № 32/2023. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1753480/</p> <p>2. Патент України на корисну модель 148919 Україна, МПК H01L35/00. Пристрій для кондиціонування повітря автомобіля / Черкез Р.Г. Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. - № u202102487; заявл. 11.05.2021; опубл. 29.09.2021, Бюл. № 39/2021. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1629059/</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). - Експерт Національного фонду досліджень України https://nrfu.org.ua/ - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України (https://nas.gov.ua) <p>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Член-кореспондент Міжнародної Термоелектричної Академії (Посвідчення № В32 видано 20.04.2011 р.). 2. Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською
--	--	--	--	---

					мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (http://jte.ite.cv.ua/ , https://www.scopus.com/sourceid/21100260918)	
Головацький Володимир Анатолійович	Професор кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)	Чернівецький державний університет ордена Трудового Червоного Прапора, Диплом з відзнакою ЖВ-I №126714, 06.07.1985 р., спеціальність – фізика, кваліфікація – фізик, викладач	Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД №002062, ВАК України від 12.12.01, спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, тема дисертації «Взаємодія квазічастинок у складних напівпровідникових наногетероструктурах», Професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №004878 від 21.06.07р.	37 р.	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> Holovatsky V., Holovatskyi I., Holovatska Ya., Struk Ya. Oscillations of the resonant elastic pendulum. Physics and Educational Technology, 2023, 1, 10–17. https://doi.org/10.32782/pet-2023-1-2 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8896 В. Головацький, І. Головацький, С. Гончарук Вплив магнітного поля на оптичні властивості квантових точок типу II (ефект Ааронова – Бома) The magnetic field effect on the optical properties of type II quantum dots (Aharonov–Bohm effect). Фізика та освітні технології. 2023,3, 18-30. Physics and Educational Technology, 2023, 3, 18–30. https://doi.org/10.32782/pet-2023-3-3 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/8925 Chubrei M. V., Holovatsky V. A., Holovatska N. H. Optical absorption in core–shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields. Mol Cryst Liq Cryst., 2024, 768, 3, 40-49. https://doi.org/10.1080/15421406.2023.2253609 https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2023.2253609 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/7622 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. https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358731 https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15421406.2024.2358731 V. A. Holovatsky, V. V Yarema, and N. H. Holovatska, “Theory of electric field effect on the optical properties of elliptical quantum wire,” Mol. Cryst. Liq. Cryst., 2024, 768,15, 729–736. https://doi.org/10.1080/15421406.2024.2358733 https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15421406.2024.2358733 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4954 <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <ol style="list-style-type: none"> Holovatsky V.A., Chubrei M.V. Optical absorption in core-shell quantum antidot under applied co-directed electric and magnetic fields // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2021. – P.430. Holovatsky V.A., Chubrei M.V. Optical absorption in core-shell quantum antidot under applied co-directed electric and magnetic fields // International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2021. – P.430. Головацький В. А., Чубрей М. В., Гончарук С. Г. Вплив магнітного поля на оптичні властивості квантової точки II типу ZnTe/CdSe, 	<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 поглиблення і розширення професійних знань, умінь і навичок з метою використання в науковій та педагогічній діяльності» (6 кредитів ЄКТС). https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SVI5ALyiifX</p>

				<p>Матеріали XI міжнародної наукової конференції РНАОПМ-2022, 1–5 червня 2022, Луцьк, С.43. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4970</p> <p>4. Holovatsky V.A., Chubrei M.V., Duque C.A. Magnetic field effect on the optical properties core-shell type II quantum dot//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.452. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4971</p> <p>5. Chubrei M.V., Holovatsky V.A., Holovatska N.H. Optical absorption in core-shell quantum antidot with donor impurity under applied co-directed electric and magnetic fields//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.453. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972</p> <p>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": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.453. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4972</p> <p>Методичні розробки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі: методичні рекомендації. / укл.: Головацький В.А. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2022. – 69 с. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3567 2. Головацький В.А., Головацький І.В. Теорія ймовірності на основі Wolfram Mathematica: навчальний посібник. – Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2025. – 204 с. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/12056 <p>Патенти:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Пат. у 202100731 МПК51 С30В 11/00. СПОСІБ ОТРИМАННЯ МОНОКРИСТАЛІВ TlInGe2Se6 // Юрченко О.М., Піскач Л.В., Цісар О.В, Кормош Ж.О., Мацьків О.О., Решетняк С.О., Головацький В.А. – № 147879; – заявл. 18.02.2021. опубл. 16.06.2021, Бюл. № 24. <p>Науково-дослідна робота:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Опонент докторської дисертації: <p>Луцьков Сергій Валентинович, доцент кафедри фізики та вищої</p>
--	--	--	--	--

				<p>математики, Луцький національний технічний університет Міністерства освіти і науки України. Назва дисертації: «Вплив дефектної структури на електричні та тензоелектричні властивості монокристалів n-Ge та n-Si та плівкових наноструктур на їх основі». Шифр та назва спеціальності – 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків. Спецрада Д 61.051.01 Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України (88000, м. Ужгород, 2023 р.), наказ №894 Міністерства освіти і науки України від 10.10.2022 р., http://imbg.org.ua/docs/specscicouncil/MON_nakaz_894_2022.10.10.pdf</p> <p>- Докторська рада Д 35.156.01 Інституту фізики конденсованих систем НАН України 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</p> <p>- Голова разової спецради по захисту доктора філософії Михайлович В.В. (ЧНУ Чернівці 2023) https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/mykhailovych-vasyl-vasylovych/</p> <p>- Рецензент захисту доктора філософії Гутів В.В. (ЧНУ Чернівці 2023) https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/hutiv-vasyl-volodymyrovych/</p> <p>- Рецензент захисту доктора філософії Верешко Є.Ю. (ЧНУ Чернівці 2023) https://www.chnu.edu.ua/nauka/zdobuvachu-naukovoho-stupenia/baza-danykh-razovykh-spetsializovanykh-vchenykh-rad/vereshko-yevheniia-yuriivna/</p> <p>- Член редакційної колегії фахового журналу категорії Б «Фізика та освітні технології» ISSN: 2786-5444 (print), 2786-5452 (online) http://www.journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial</p> <p>- Член редколегії Physical Science & Biophysics Journal (PSBJ), ISSN: 2641-9165 https://medwinpublishers.com/PSBJ/</p> <p>- Рецензент 9 журналів, які індексуються в Scopus 46 рецензій за період 01.01.2022-31.12.2024 – посилання на Звіт з акаунту рецензента reviewerhub.elsevier.com https://drive.google.com/file/d/1FB_GlvCySSocXARJHnf4S4XN2tepncaW/view?usp=sharing</p> <p>- Член конкурсної комісії конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua https://ptcsi.chnu.edu.ua/media/hphfmbn/zvit_dyrektora_09_12_2024.pdf</p>
--	--	--	--	---

					<p>https://files.nas.gov.ua/PublicMessages/Documents/0/2022/09/220927153757425-1003.pdf</p> <p>- Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAFMEEsIrPBkf/view?usp=sharing</p> <p>http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial</p> <p>- Під керівництвом Головацького В.А. підготовлено призерів олімпіад та наукових конкурсів, у т.ч. МАН:</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Головацька Яна (2021 р.) - призер Міжнародного студентського конкурсу Salamanca (Spain), http://www.chnu.edu.ua/index.php?page=ua/news&data[5012][id]=16689 4. Оринчук Єлизавета (2022 р.) отримала Золоту медаль на міжнародній виставці KIDE (Тайвань), https://drive.google.com/file/d/1qBLSfoCqdUbK5q2hkVZZxAQoi5vjyrbpof/view?usp=sharing 5. Оринчук Єлизавета (2023 р.) отримала Срібну медаль на міжнародній виставці (Яси, Румунія), Срібна медаль на Європейській виставці «EUROINVENT» - Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича <p><i>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</i></p> <p>Член Українського фізичного товариства</p> <p>https://drive.google.com/file/d/1d-XPr5cliSnQ_Lv5bK8n78osJlq5ji-u/view?usp=sharing</p>	
Маханець Олександр Михайлович	Професор кафедри термоелектриків 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	25 р.	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. O.M. Makhnats V.I. Gutsul, I.P. Koziarskyi, A.I. Kuchak Spectral Parameters of an Exciton in Double Semiconductor Quantum Rings in an Electric Field // Journal of Nano- and Electronic Physics. – 2021. – V.13, №2. – 02024(6pp). https://doi.org/10.21272/jnep.13(2).02024 2. I. S. Hnidko, V. I. Gutsul, I. P. Koziarskyi, O. M. Makhnats, "Influence of electric field on electronic optical quantum transitions in a quantum dot - quantum ring semiconductor nanostructure" Proc. SPIE, Vol.-12126, Fifteenth International Conference on Correlation Optics, 121260Y (20 December 2021). https://doi.org/10.1117/12.2615553 3. Hnidko I. S., Makhnats O. M., Gutsul V. I., Koziarskyi I. P. Impurity effect on the spectral parameters of an electron in a quantum dot–quantum ring semiconductor nanostructure. Molecular Crystals and Liquid Crystals. 2023. Vol. 752. No 1. P. 42-50. https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2091271 4. I.S. Hnidko, V.I. Gutsul, I.P. Koziarskyi, O.M. Makhnats, The exciton spectrum of the cylindrical quantum dot-quantum ringsemiconductor 	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).

			<p>симетрії», професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №009971 від 31.10.14 р.</p>	<p>nanostructure in an electric field // PHYSICS AND CHEMISTRY OF SOLID STATE, V. 23, No. 4 (2022) P.793-800. https://doi.org/10.15330/pcss.23.4.793-800</p> <p>5. I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Makhanets, R.G. Cherkez SECTIONAL GENERATOR THERMOELEMENTS IN A MAGNETIC FIELD // Journal of Thermoelectricity No 1, 2023 ISSN 1607-8829, P.75-81. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/8/168</p> <p>6. I.S. Hnidko, O.M. Makhanets. Features of renormalization of the electronic spectrum by confined phonons in a semiconductor nanostructure quantum dot-quantum ring // Journal of Thermoelectricity No 1-2, 2024, P.9-23. http://jte.ite.cv.ua/index.php/jt/article/view/152</p> <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <p>1. О.М.Маханець, І.С.Гнідко, А.І.Кучак Електронні, екситонні та фононні спектри у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка – квантове кільце, Матеріали XI міжнародної наукової конференції РНАОПМ-2022, 1–5 червня 2022, Луцьк, С.108.</p> <p>2. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. The exciton spectrum of the quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure in an electric field//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.448.</p> <p>3. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. Phonon spectra and electron-phonon interaction in a quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure /International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (nano-2023). 16-19 of August 2023, Bukovel, UKRAINE.- P.574.</p> <p>4. О.М. Маханець, В.І. Гуцул, І.С. Гнідко, А.І. Кучак Спектр електрона у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка-квантове кільце з нецентральною донорною домішкою // IX Українська наукова конференція з фізики напівпровідників ункфн–9. Ужгород, Україна 22 - 26 травня 2023.-P.159-160.</p> <p>5. O.M. Makhanets, I.P. Koziarskyi, I.S. Hnidko, A.I. Kuchak Electron spectrum in the quantum dot-quantum ring semiconductor nanostructure with non-central donor impurity // ACTUAL PROBLEMS OF FUNDAMENTAL SCIENCE, Proceedings of Fifth international conference (Lutsk – Svityaz’, 01 – 05.06.2023).-P.25-26.</p> <p>6. O.M. Makhanets, I.P. Koziarskyi, I.S. Hnidko, A.I. Kuchak Electron spectrum in the quantum dot-quantum ring semiconductor nanostructure with non-central donor impurity // Actual problems of fundamental SCIENCE Proceedings Fifth international conference (Lutsk – Svityaz’, 01 – 05.06.2023) Dedicated to the 380th anniversary of the birth of Isaac Newton – P.25.</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</p>	<p>https://drive.google.com/drive/u/2/folders/1cNRhSu3UursVyVAGmya64SV15ALyji fX</p>
--	--	--	---	--	---

					<p>and electric fields // XI-th International Conference TOPICAL PROBLEMS OF SEMICONDUCTOR PHYSICS, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, P.50.</p> <p>8. О.М. Маханець, В.І. Гуцул, І.С. Гнідко, А.І. Кучак Спектр електрона у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка-квантове кільце з нецентральною донорною домішкою // ІХ УКРАЇНСЬКА НАУКОВА КОНФЕРЕНЦІЯ З ФІЗИКИ НАПІВПРОВІДНИКІВ УНКФН-9, Ужгород, Україна 22 - 26 травня 2023, С.159-160.</p> <p>9. Holovatsky V.A., Holovatsky I.V., Makhanets O.M. Modelling the electric field effect on the optical characteristics of lens-shaped quantum dots // XI-th International Conference TOPICAL PROBLEMS OF SEMICONDUCTOR PHYSICS, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, P.37.</p> <p>Науково-дослідна робота</p> <ul style="list-style-type: none"> - Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. - Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAFMEEslrPBkf/view?usp=sharing - Член оргкомітету конференції XI-th International Conference Topical problems of semiconductor physics, Prykarpattya, Drohobych, UKRAINE, MAY 27-31, 2024, p.37, 50. https://archer.chnu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/11161/archer.pdf?sequence=1&isAllowed=y - Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Condensed Matter Physics» ISSN 1607-324X (print), 2224-9079 (online) https://www.icmp.lviv.ua/journal/Editorial_Board.html, https://www.scopus.com/sourceid/4400151401 - Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua <p>Діяльність за спеціальністю у формі участі у професійних та/або громадських об'єднаннях</p> <p>Член Українського фізичного товариства (членський квиток №1212)</p>	
Гарабазів Ярослав Дмитрович	Доцент кафедри містобудування та архітектурного	Чернівецький державний університет імені Юрія	Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 065016	21 р.	<p>Основні публікації:</p> <p>1. M. Borcha, I. Fodchuk, O. Kroitor, Ya. Garabazhiv, O. Kshevetsky. Coincidental multiple X-ray diffraction as tool for precise investigation of crystals // Proceedings of SPIE. 2008. – vol. 7008. – P.7008191-7008197.</p>	Свідоцтво про підвищення кваліфікації ПК 43/18 31.05.2021/08

	<p>проектування</p>	<p>Федьковича, Диплом РН № 13891413, 2000 рік, фізика твердого тіла, магістр фізики</p>	<p>спеціальність 01.04.07 - фізика твердого тіла, назва дисертації: «Формування картин Кікучі дифракції в синтезованих кристалах алмазу»</p>	<p>2. Determination of structural inhomogeneity of syn-theticdiamond crystals by the kikuchi-diffraction technique / Borcha M.D., Balovsyak S.V., Garabazhiv Ya.D., Tkach V.M., Fodchuk I.M. // Metallofizika i Noveishie Tekhnologii. – 2009. – 31(7). – P. 911-925.</p> <p>3. Distribution in angular mismatch between crystallites in di-amond films / I.M. Fodchuk, V.M. Tkach, V.G. Ralchenko, A.P. Bolshakov, E.E. Ashkinazi, I.I. Vlasov, Y.D. Garabazhiv, S.V. Balovsyak, S.V. Tkach, O.M.Kutsay // Diamond and Re-lated Materials. - 2010. - 19. - P.409-412.</p> <p>4. Determination of structural inhomogeneity of synthesized diamonds by backscattering electron diffraction / Fodchuk I., Balovsyak S., Borcha M., Garabazhiv Y., Tkach, V. // Physica Status Solidi (A) Applications and Materials Science. 2011. – V. 208(11). – P. 2591-2596</p> <p>5. Use of electron diffraction for determination of strain distribution in synthetic diamonds / Balovsyak S., Borcha M., Garabazhiv Ya., Fodchuk I., Tkach V. // Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering. – 2011. - V.8338. – 83380D.;</p> <p>Методичні розробки:</p> <p>1. Акредитація освітніх програм (за матеріалами проекту QUAERE) : методичний посібник / В.А. Бугров, А.П. Гожик, Д.В. Щеглюк та ін.; за заг. ред. Л.В. Губерського. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2018. – 74 с.</p> <p>2. Система забезпечення якості освіти в Україні: розвиток на засадах європейських стандартів та рекомендацій : посібник / В. Кухарський, О. Осередчук, М. Мазуркевич та ін. ; за ред. В. Кухарського, О. Осередчук. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 248 с. С.167-192.</p> <p>Робота в складі експертних груп Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти по проведенню акредитаційної експертизи освітніх програм (накази № 1372-Е від 25.09.2020 р., № 1627-Е від 21.10.2020 р., № 259-Е від 11.02.2021 р., № 636-Е від 22.03.2021 р., № 940-Е від 23.04.2021 р., № 1213-Е від 2.06.2021 р., № 1570-Е від 16.09.2021 р., № 98-Е від 7.02.2022 р., № 482-Е від 3.10.2022, № 299-Е від 16.02.2023 р., № 735-Е від 6.04.2023 р.);</p> <p>- учасник проектів Erasmus+:</p> <p>«Journalism Education for Democracy in Ukraine: Developing Standards, Integrity and Professionalism» (598964-EPP-1-2018-1-UK-EPPKA2-CBHE-JP).</p> <p>«International Students Adaptation and Integration» (619451-EPP-1-2020-1-NL-EPPKA2-CBHE-JP).</p> <p>«Modernization of Legal Education for the Support of European and Euro-Atlantic Integration of Ukraine» (ERASMUS-EDU-2023-CBHE-STRAND-2)</p> <p>- учасник проекту «Ініціатива академічної доброчесності та якості освіти» (Academic Integrity and Quality Initiative – Academic IQ), що</p>	<p>дата видачі 31.05.2021 року Тема: Управління людськими ресурсами, обсяг – 30 годин (1 кредит ЄКТС) Сертифікат підвищення кваліфікації ПК 02/01_18.06.2021/08, дата видачі 18 червня 2021 року Тема: Цифрові інструменти в освітній діяльності, обсяг – 60 годин (2 кредити ЄКТС). Сертифікат № 2621 участі у міжнародному семінарі «Європейські стандарті якості вищої освіти у контексті проходження міжнародної акредитації», 12 травня 2021 року, обсяг 6 годин (0,2 кредити ЄКТС). Сертифікат про підвищення кваліфікації експерта НАЗЯВО № 0254/2021(173) дата видачі 25.05.2021 року, обсяг 30 годин (1 кредит ЄКТС). Сертифікат про участь в заході «Академічна</p>
--	---------------------	---	--	--	---

					<p>реалізується Американськими Радами з міжнародної освіти за сприяння Посольства США в Україні, Міністерства освіти і науки України та Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти.</p> <p>Член громадської організації Прогресивні (сертифікат № 1283/25).</p>	<p>добросесність у системі внутрішнього забезпечення якості вищої освіти» 23-27 листопада 2020 року, Обсяг 15 годин (0,5 кредиту ЄКТС)</p> <p>Сертифікат про участь в заході «Робота з даними та напрацювання стратегій для посилення академічної добросесності та якості» 6-8, 13-41 квітня 2021 року, обсяг – 15 годин (0,5 кредиту ЄКТС)</p> <p>Сертифікат про участь у заході «Інтерпретація даних для якісних змін» 10, 15, 18, 19 листопада 2021 року, обсяг 12 годин (0,4 кредиту ЄКТС)</p> <p>Сертифікат про підвищення кваліфікації ПВ-0232 від 1 травня 2023 року «Прогресивне викладання: складові системи якості вищої освіти», з 15 березня по 19 квітня 2023 року, обсяг – 30 годин (1 кредит ЄКТС).</p> <p>Сертифікат № 938</p>
--	--	--	--	--	--	--

						<p>від 26 квітня 2023 року участь у вебінарі «Європейські програми – грантові можливості та практичні рекомендації», обсяг 3 години (0,1 кредит ЄКТС).</p> <p>Сертифікат про підвищення кваліфікації експерта НАЗЯВО № 0395/2024 (325) дата видачі 10.04.2024 року, обсяг 90 годин (3 кредит ЄКТС).</p> <p>Наукове стажування у рамках проєкту «Arqus for Ukraine» з 23 вересня по 1 жовтня 2023 року.</p>
Лисько Валентин Валерійович	В.о. директора Інституту термоелектрики НАН України та МОН України; кандидат фіз.-мат. наук; академік Міжнародної термоелектричної академії; головний редактор міжнародного наукового журналу «Journal of Thermoelectricity», який видається українською та англійською мовами та індексується у міжнародній базі даних Scopus (http://jte.ite.cv.ua/ , https://www.scopus.com/sourceid/21100260918); експерт МОН України конкурсного відбору наукових, науково-технічних робіт і проєктів, які фінансуються за рахунок зовнішнього інструменту допомоги Європейського Союзу (Наказ МОН України від 14.03.2024 р. №325, https://nauka.gov.ua/information/2024-reim/)					
Ліпка Володимир Миколайович	Керівник акціонерного товариства "Центральне конструкторське бюро Ритм"					
Деревянко Тетяна Володимирівна	Здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки (3 курс)					
Шарапова Вікторія Сергіївна	Здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПІ 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 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук Кафедра термоелектрики та медичної фізики
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти - бакалавр Освітня кваліфікація - бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, обсяг освітньої програми та термін навчання: - на базі повної загальної середньої освіти необхідний обсяг становить 240 кредитів ЄКТС (термін навчання: 3 роки 10 місяців); - на основі ступеня молодшого бакалавра (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста), але не більш ніж 60 кредитів ЄКТС; - на основі ступеня фахового молодшого бакалавра заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати результати навчання, отримані в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, але не більш ніж 30 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія НД № 2588449 Міністерство Освіти і науки України (Наказ №1565 від 19.12.2016 р.) Термін дії до 01.07.2025 р.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL - 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/
2 – Мета освітньої програми	
<p>Підготовка високопрофесійних фахівців для відбудови та модернізації України на засадах сталого розвитку, здатних застосовувати фундаментальні та інноваційні методи фізики, математики та комп'ютерних наук для розв'язання спеціалізованих складних задач і практичних проблем, пов'язаних з дослідженням фізичних об'єктів і систем, процесів і явищ та їх технічними застосуваннями.</p> <p>Освітньо-професійна програма «Прикладна фізика та наноматеріали» відповідає місії</p>	

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.

3 - Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))

Галузь знань: 10 Природничі науки
 Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Об'єкти вивчення та діяльності: фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізико-хімічні процеси в біологічних системах, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання.
Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних розв'язувати спеціалізовані складні задачі і практичні проблеми, пов'язані з дослідженням фізичних об'єктів і систем, процесів і явищ та їх технічними застосуваннями.
Теоретичний зміст предметної області: дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання.
Методи, методика та технології:
 - методи фізичного експерименту, вимірювання фізичних величин, обробки результатів експериментів;
 - методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів;
 - методи проектування і конструювання;
 - методи дослідження фізичних властивостей матеріалів.
Інструменти та обладнання: матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.

Орієнтація освітньої програми

Освітньо-професійна програма орієнтована на розробку та застосування фізичних методів аналізу структури та властивостей матеріалів, розробку та експлуатацію систем, та приладів на їх основі, новітнього високоефективного обладнання в тому числі й медичного призначення.

Основний фокус освітньої програми

Спеціальна освіта в галузі 10 Природничі науки за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Ключові слова: прикладна фізика, фізична система, фізичний об'єкт, експеримент, фізична модель, математична модель, комп'ютерне моделювання, наукомісткі технології, наноматеріали, енергетика, відновлювальні джерела енергії.

Особливості програми

Для підвищення якості навчання студентів укладено договір про співробітництво між Інститутом термоелектрики НАН та МОН України і Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича (<https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/or-bakalavr/>), за яким проводиться залучення провідних спеціалістів Інституту до навчального процесу та надано можливості студентам кафедри термоелектрики та медичної фізики користуватися лабораторіями Інституту для проведення наукових досліджень.

4 – Придатність випускників

до працевлаштування та подальшого навчання

Придатність до працевлаштування

Працевлаштування на підприємствах і в науково-дослідних установах тощо. Випускник може працювати на посаді інженера у сферах металургії, машинобудування, приладобудування, в організаціях і підприємствах,

	<p>пов'язаних з виробництвом та експлуатацією вимірювальної апаратури. Він може працювати у лабораторіях, у відділах та бюро технічних, технологічних конструкторських, технічного контролю, технічного навчання та інших підрозділах виробничих, проектно-технологічних на науково-дослідних підприємств та інститутів НАН України, у виробничо-технічних, конструкторських, експлуатаційних та ремонтних службах виробничих підприємств, цехів, ділянок, фірм, центральних заводських лабораторіях, галузевих науково-дослідних інститутах міністерства промислової політики України, науково-дослідних інститутах НАН України, учбових закладах МОН України. За умови придбання виробничого досвіду та здачі екзаменів для підтвердження наявності відповідних обсягів професійних знань, умінь та навичок він може працювати на посаді інженера у закладах, що займаються створенням фізико-технологічних основ, дослідницьким та промисловим виробництвом матеріалів та приладових структур, розробкою та реалізацію конструкційно-технологічних рішень функціональних матеріалів та інтелектуальних приладів.</p> <p>Відповідно до Державного класифікатора професій ДК 003:2010: випускники можуть працювати на посадах: лаборант, технік-лаборант, технік з діагностичного устаткування у профільних науково-дослідних академічних та галузевих інститутах і лабораторіях, в науково-виробничих об'єднаннях і на виробництві, що відповідають класифікаційним угрупованням:</p> <p>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 3491 Лаборант наукового підрозділу (інші сфери (галузі) наукових досліджень)</p>
Подальше навчання	Мають право на здобуття освіти за другим (магістерським) рівнем вищої освіти та можуть набувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, лабораторні та практичні заняття, науково-практичні семінари, виконання навчальних проектів (курсних робіт), проблемно-орієнтоване навчання, студентсько-центроване навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, навчальні та виробничі практики.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та екзамени (усні та письмові), захист курсових робіт з презентацією, захист практик, атестаційний екзамен.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії й характеризується комплексністю та невизначеністю умов

<p>Загальні компетентності (ЗК)</p>	<p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Здатність спілкуватися іноземною мовою</p> <p>ЗК5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК6. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК8. Навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ЗК9. Здатність працювати автономно.</p> <p>ЗК10. Навички здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.</p> <p>ЗК12. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.</p> <p>ЗК13. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</p>	<p>ФК1. Здатність брати участь у плануванні та виконанні наукових та науково-технічних проектів.</p> <p>ФК2. Здатність брати участь у плануванні і виконанні експериментів та лабораторних досліджень властивостей фізичних систем, фізичних явищ і процесів, обробленні й презентації їхніх результатів.</p> <p>ФК3. Здатність брати участь у виготовленні експериментальних зразків, інших об'єктів дослідження.</p> <p>ФК4. Здатність брати участь у впровадженні результатів досліджень та розробок.</p> <p>ФК5. Здатність до постійного розвитку компетентностей у сфері прикладної фізики, інженерії та комп'ютерних технологій.</p> <p>ФК6. Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем.</p> <p>ФК7. Здатність використовувати методи і засоби теоретичного дослідження та математичного моделювання в професійній діяльності.</p> <p>ФК8. Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах.</p> <p>ФК9. Здатність застосовувати фундаментальні знання з фізики для розв'язання комплексних інженерно-технологічних задач, пов'язаних з термоелектричним перетворенням енергії.</p> <p>ФК10. Здатність застосовувати сучасні методи комп'ютерного моделювання та проектування термоелектричних матеріалів, елементів, перетворювачів та систем на їх основі.</p> <p>ФК11. Здатність використовувати знання сучасної матеріалознавчої та елементної баз для створення високоефективних термоелектричних перетворювачів енергії та систем на їх основі, а також проводити їх дослідження за заданими методиками з подальшою обробкою й аналізом</p>

	експериментальних результатів.
7 – Програмні результати навчання	
	<p>РН1. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>РН2. Застосовувати сучасні математичні методи для побудови й аналізу математичних моделей фізичних процесів.</p> <p>РН3. Застосовувати ефективні технології, інструменти та методи експериментального дослідження властивостей речовин і матеріалів, включаючи наноматеріали, при розв'язанні практичних проблем прикладної фізики.</p> <p>РН4. Застосовувати фізичні, математичні та комп'ютерні моделі для дослідження фізичних явищ, розробки приладів і наукоємних технологій.</p> <p>РН5. Вибирати ефективні методи та інструментальні засоби проведення досліджень у галузі прикладної фізики.</p> <p>РН6. Відшуковувати необхідну науково-технічну інформацію в науковій літературі, електронних базах, інших джерелах, оцінювати надійність та релевантність інформації.</p> <p>РН7. Класифікувати, аналізувати та інтерпретувати науково-технічну інформацію в галузі прикладної фізики</p> <p>РН8. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та англійською мовами усно та письмово.</p> <p>РН9. Презентувати результати досліджень і розробок фахівцям і нефхівцям, аргументувати власну позицію.</p> <p>РН10. Планувати й організувати результативну професійну діяльність індивідуально і як член команди при розробці та реалізації наукових і прикладних проектів.</p> <p>РН11. Знати цілі сталого розвитку та можливості своєї професійної сфери для їх досягнення, в тому числі в Україні.</p> <p>РН12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.</p> <p>РН13. Оцінювати фінансові, матеріальні та інші витрати, пов'язані з реалізацією проектів у сфері прикладної фізики, соціальні, екологічні та інші потенційні наслідки реалізації проектів.</p> <p>РН14. Розв'язувати комплексні інженерно-технологічні задачі, пов'язані з процесами перенесення, перетворення та акумулювання енергії.</p> <p>РН15. Використовувати знання сучасної матеріалознавчої та елементної баз для створення високоефективних термоелектричних перетворювачів енергії та систем на їх основі.</p> <p>РН16. Застосовувати сучасні методи комп'ютерного моделювання та проектування для розроблення нових термоелектричних матеріалів, перетворювачів енергії та приладів на їх основі.</p> <p>РН17. Запобігати корупції, суспільній та академічній недоброчесності у професійній діяльності.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Науково-педагогічні працівники, що задіяні до викладання дисциплін за освітньо- професійною програмою «Прикладна

	фізика та наноматеріали» мають наукові ступені та вчені звання, з досвідом дослідницької роботи за фахом.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення 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.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України. Наявність інформаційного забезпечення: 1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Офіційний веб-сайт закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/ видавнича/атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація. 4. Електронний ресурс закладу освіти, який містить навчально- методичні матеріали з навчальних дисциплін навчального плану. Наявність навчально-методичного забезпечення: 1. Навчальний план та пояснювальна записка до нього. 2. Робоча програма з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі опис навчальної дисципліни, результати навчання, програма, тематичний план навчальної дисципліни, теми семінарських (практичних) занять, завдання для самостійної роботи, індивідуальні завдання, методи контролю, схема нарахування балів, рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті. 3. Комплекс навчально-методичного забезпечення з кожної навчальної дисципліни навчального плану, 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, післяатестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни. 4. Програма практичної підготовки. 5. Навчальні матеріали з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі підручники, навчальні посібники, конспекти лекцій згідно з переліком рекомендованої літератури з розрахунку один примірник на п'ять осіб фактичного контингенту студентів або їх наявність в електронній формі для необмеженої кількості користувачів. 6. Методичні матеріали для проведення атестації здобувачів.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Укладені угоди про академічну мобільність на основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та ЗВО і науковими установами України. https://www.chnu.edu.ua/media/yenfalas/uhody-z-vitchyznianymy-zvo.pdf
Міжнародна	Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі

кредитна мобільність	міжнародних та двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів. https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-dijalnist/zakordonni-partnery/ https://www.chnu.edu.ua/media/uh4cc5sx/uhody-z-naukovymy-ustanovamy.pdf
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Підготовка та прийом на навчання іноземних здобувачів здійснюються згідно чинного законодавства України та Правил прийому до ЧНУ імені Юрія Федьковича. https://www.chnu.edu.ua/abiturientu/pravyla-pryiomu/ Мова навчання українська.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	6	залік, екзамен
ОК 2.	Актуальні питання історії та культури України	3	екзамен
ОК 3.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	екзамен
ОК 4.	Філософія	3	екзамен
ОК 5.	Математичний аналіз	11	залік, екзамен
ОК 6.	Аналітична геометрія та лінійна алгебра	4	екзамен
ОК 7.	Механіка	8	екзамен
ОК 8.	Теорія ймовірностей і математична статистика	4	залік
ОК 9.	Основи метрології	4	екзамен
ОК 10.	Основи програмування	4	залік
ОК 11.	Фундаментальні засади прикладної фізики та наноматеріалів	3	залік
ОК 12.	Програмування	4	екзамен
ОК 13.	Молекулярна фізика	8	екзамен
ОК 14.	Основи векторного й тензорного аналізу	5	екзамен
ОК 15.	Диференціальні та інтегральні рівняння	4	екзамен
ОК 16.	Електрика і магнетизм	8	екзамен
ОК 17.	Оптика	8	екзамен
ОК 18.	Прикладна електроніка та нанотехнології	5	залік
ОК 19.	Методи математичної фізики	6	екзамен
ОК 20.	Фізика атома й атомних явищ	5	екзамен
ОК 21.	Теоретична механіка й основи механіки суцільних середовищ	6	екзамен
ОК 22.	Фізичні основи перетворення енергії	4	екзамен
ОК 23.	Фізика ядра й елементарних частинок	5	екзамен
ОК 24.	Електродинаміка	7	екзамен
ОК 25.	Квантова механіка та елементи квантової теорії твердого тіла	7	екзамен
ОК 26.	Прикладне матеріалознавство та нанотехнології	4	екзамен
ОК 27.	Термодинаміка й статистична фізика	6	екзамен
ОК 28.	Основи охорони праці	3	екзамен
ОК 29.	Комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці	4	екзамен
ОК 30.	Комп'ютерне моделювання перетворювачів енергії	4	екзамен
ОК 31.	Основи наукових досліджень	3	залік
ОК 32.	Навчальна практика (Ознайомча)	3	залік
ОК 33.	Навчальна практика (Технологічна)	3	залік
ОК 34.	Виробнича практика (Науково-дослідна)	6	екзамен

ОК 35.	Курсова робота (3-й курс)	3	екзамен
ОК 36.	Курсова робота (4-й курс)	3	екзамен
ОК 37.	Атестаційний екзамен		екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		177	
Вибіркові компоненти ОП			
ВК 1.	Базова загальновійськова підготовка (теоретична підготовка) ** (обов'язкова для здобувачів чоловічої статі згідно постанови Кабінету міністрів України №734 від 21.06.2024 р.)	3	Диференційований залік
ВК 2 – ВК 21.	Вибіркові компоненти обираються студентами з каталогу вибірових дисциплін випускової кафедри, інституту та університету, читаються впродовж 2-8 семестрів навчання. ***	60	залік
ВК 22.	Військова підготовка*	29*	
Загальний обсяг вибірових компонент:		63	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240	

* - не входить в загальний обсяг кредитів

** - Згідно Постанови Кабінету Міністрів України №734 від 21.06.24 р. та листа МОН України №1/4893-25 від 14.03.25р.: «Базова загальновійськова підготовка (БЗВП): Теоретичний курс» для здобувачів 2-го курсу на основі ПЗСО та здобувачів 1-го курсу на основі НРК5, за умови обов'язковості для всіх повнолітніх чоловіків, що навчаються в університеті за даною освітньою програмою.

Відносно жінок, то їм надається право добровільно пройти БЗВП без примусу.

До осіб чоловічої статі, для яких передбачено звільнення від проходження БЗВП належать:

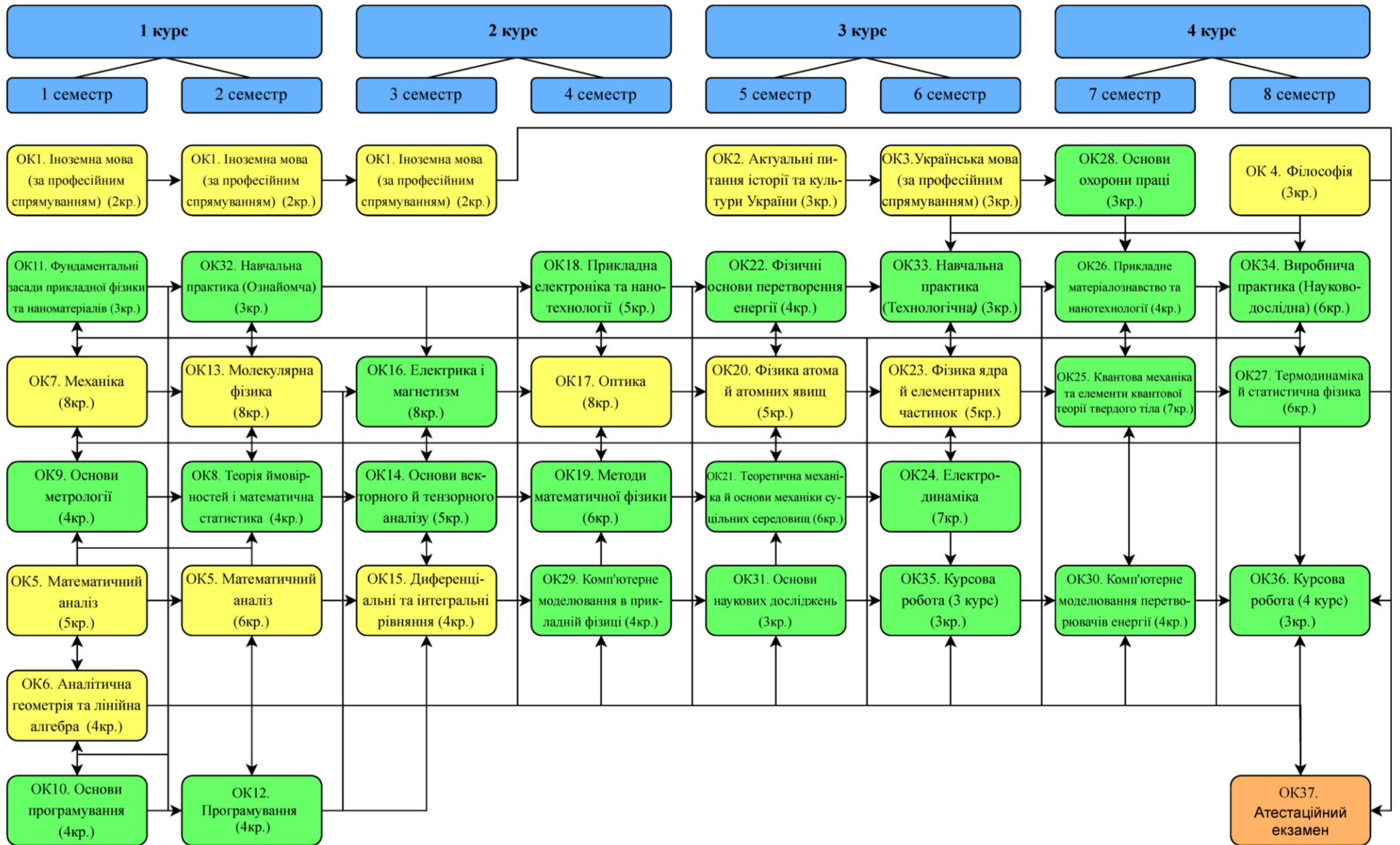
- люди, що є непридатними до військової служби;
- особи, які вже проходили військову службу;
- громадяни, які отримали українське громадянство, але перед цим в іншій країні вже проходили військову службу.

*** - 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". Вибір освітніх компонент здобувачами здійснюється відповідно до «Положення про порядок реалізації студентами ЧНУ ім. Ю. Федьковича права на вибір навчальних»:

<https://www.chnu.edu.ua/universytet/normativni-dokumenty/poriadok-realizatsii-zdobuvachamy-vyshchoi-osvity-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yuriiia-fedkovyicha-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://ptesi.chnu.edu.ua/> та з каталогу загальноуніверситетських вибірових дисциплін: <https://www.chnu.edu.ua/navchannia/uchasnykam-osvitnoho-protsesu/studentu/kataloh-zahalnouniversytetskykh-vybirkovykh-dystsyplin/>

2.2. Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів закладів вищої освіти здійснюється відповідно до Закону України «Про вищу освіту», правил академічної доброчесності Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, Положень Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича «Про організацію освітнього процесу», «Про атестацію здобувачів вищої освіти та організацію роботи Екзаменаційної комісії», «Про контроль і систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Атестація випускників освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали проводиться у формі атестаційного екзамену та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: Бакалавр прикладної фізики та наноматеріалів, освітня програма «Прикладна фізика та наноматеріали».

Атестація здійснюється відкрито і публічно на засіданні Екзаменаційної комісії з атестації здобувачів вищої освіти.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15	ОК 16	ОК 17	ОК 18	ОК 19	ОК 20	ОК 21	ОК 22	ОК 23	ОК 24	ОК 25	ОК 26	ОК 27	ОК 28	ОК 29	ОК 30	ОК 31	ОК 32	ОК 33	ОК 34	ОК 35	ОК 36	ОК 37			
ЗК 1							+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
ЗК 2					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+		+				+	+	+	+	+	+	
ЗК 3			+																																		+	+	+	
ЗК 4	+																																						+	
ЗК 5																																							+	
ЗК 6							+		+				+			+	+	+			+		+	+				+						+		+	+	+	+	
ЗК 7					+			+	+	+		+		+																					+	+	+	+	+	+
ЗК 8			+																																	+	+	+	+	+
ЗК 9							+						+			+	+				+		+							+	+				+	+		+	+	
ЗК 10																																							+	
ЗК 11		+																																					+	
ЗК 12		+		+																										+							+	+	+	+
ЗК 13											+																													
ФК 1	+		+						+	+		+																+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	
ФК 2					+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	
ФК 3																													+				+	+	+	+	+	+	+	+
ФК 4																												+				+	+		+	+		+	+	
ФК 5									+	+	+	+											+					+			+	+		+	+	+	+	+	+	
ФК 6							+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	
ФК 7					+	+		+	+					+	+								+	+	+	+	+	+							+	+	+	+	+	
ФК 8																														+				+	+	+	+	+	+	+
ФК 9									+	+		+			+	+						+					+	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	
ФК 10																											+	+	+		+						+	+	+	+
ФК 11																											+	+	+		+						+	+	+	+

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36	ОК37	
PH 1					+	+	+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	
PH 2					+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+			+	+	+	+	+	+	
PH 3					+		+	+	+		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+	
PH 4					+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+			+	+	+	+	+
PH 5							+		+	+		+	+			+	+	+		+		+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PH 6	+		+		+			+			+			+																		+	+	+	+	+	+	+
PH 7					+		+	+	+		+		+	+		+	+			+							+							+	+	+	+	+
PH 8	+				+			+						+																					+	+	+	+
PH 9	+		+							+	+	+																		+		+	+	+	+	+	+	+
PH 10		+	+				+			+	+	+	+			+	+			+											+	+	+	+	+	+	+	+
PH 11		+		+			+		+				+			+	+	+		+		+						+				+	+	+	+	+	+	+
PH 12							+	+			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+	+	+	+
PH 13		+		+				+																				+							+	+	+	+
PH 14									+		+					+			+			+			+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
PH 15									+	+		+			+	+			+						+	+	+		+	+				+	+	+	+	+
PH 16										+		+			+	+			+									+		+	+				+	+	+	+
PH 17											+																				+							