

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 № 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»
галузі знань №10 «Природничі науки»

**ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ**
Голова вченої ради
/ Петришин Р.І./
(протокол № 8 від " 27 " травня 2024 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2024 р.

Ректор  / Петришин Р.І./
(наказ № 184 від " 29 " травня 2024 р.)

Чернівці
2024 р.


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

Другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали

"РОЗРОБЛЕНО"

Робочою групою кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Керівник робочої групи

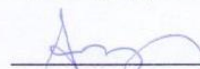
 Олександр МАХАНЕЦЬ
« 16 » травня 2024 р.

"УХВАЛЕНО"

На засіданні кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ ім. Юрія Федьковича

Протокол № 12

від « 16 » травня 2024 р.
Зав. кафедрою

 Лук'ян АНАТИЧУК

"СХВАЛЕНО"

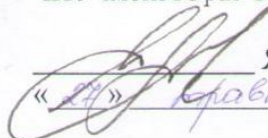
Вченою радою навчально-наукового
інституту фізико-технічних та
комп'ютерних наук

Протокол № 5
від « 16 » травня 2024 р.
Голова Вченої ради ІНІФТКН

 Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

"ПОГОДЖЕНО"

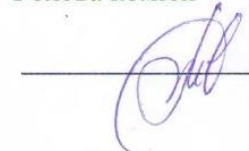
Начальник навчального відділу
ЧНУ імені Юрія Федьковича

 Ярослав ГАРАБАЖІВ
« 16 » травня 2024 р.

"РЕКОМЕНДОВАНО"

Комісією з навчально-методичної роботи
Вченої ради ЧНУ імені Юрія Федьковича

Протокол № 12
від « 27 » травня 2024 р.
Голова комісії

 Ольга МАРТИНЮК

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-наукова програма (ОНП) «Прикладна фізика та наноматеріали» для підготовки здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за спеціальністю 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.

Освітньо-наукова програма «Прикладна фізика та наноматеріали» підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали розроблена робочою групою у складі (згідно наказів № 184 від 29.05.2024 р. та рішення Вченої ради ЧНУ від 27.05.2024 р., протокол № 8):

1. Головацький Володимир Анатолійович - доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
2. Черкез Радіон Георгійович – доктор фіз.-мат. наук, доцент, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
3. Константинович Іван Аурелович - кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики.

Гарант освітньої програми:

Маханець Олександр Михайлович - доктор фіз.-мат. наук, професор, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики.

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

Ізбак Ян Аркадійович – здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП Прикладна фізика та наноматеріали за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали галузі знань 10 Природничі науки

Інформація про склад проектної групи:

Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи	Найменування посади, місце роботи	Найменування закладу, який закінчив викладач, рік, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіту*	Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно	Стаж науково-педагогічної та/або наукової роботи	Інформація про наукову діяльність (основні публікації за напрямом, науково-дослідна робота, участь у конференціях і семінарах, робота з аспірантами та докторантами, керівництво науковою роботою студентів)	Відомості про підвищення кваліфікації викладача (наймен. закладу, вид документа, тема, дата видачі)
Керівник проектної групи						
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, тема дисертації «Спектри та взаємодія квазічастинок у комбінованих наносистемах аксіальної симетрії», професор кафедри теоретичної фізики, атестат 12ПР №009971 від 31.10.14 р.	24 р.	Основні публікації: 1. O.M. Makhanets, V.I. Gutsul, A.I. Kuchak Electron energy spectrum and oscillator strength of quantum transitions in double quantum ring nanostructure driven by electric field // Condensed Matter Physics. – 2018. – Vol. 21, № 4. – P. 43704: 1–9. 2. 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). 3. 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). 4. 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. 5. 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 Науково-дослідна робота Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.	Чернівецьке відділення ІІМ НАН України, відділ шаруватих кристалів, 01.11.2021 р. – 10.12.2021 р. (№ 01-5/43 від 14.12.21 р.), звіт про прох. стаж.

				<p>Керівництво дисертацією: Кучак Альона Ігнатівна «Спектральні параметри квазічастинок у напівпровідникових нанотрубках та нанокільцях», здобутий науковий ступінь кандидата фіз.-мат. наук за спеціальністю 01.04.02 – теоретична фізика, рік захисту – 2020, диплом ДК №058338 від 26.11.2020, виданий Атестаційною колегією МОН України.</p> <p>Член конкурсної комісії Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт, що проходив в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника в 2022 році https://drive.google.com/file/d/1eELHLCA3sA2w2PYaA6kGAfMEEsIrPBkf/view?usp=sharing</p> <p>Член редакційної колегії міжнародного наукового журналу «Condensed Matter Physics» (https://www.icmp.lviv.ua/journal/Editorial_Board.html, https://www.scopus.com/sourceid/4400151401), ISSN 1607-324X (print), 2224-9079 (online)</p> <p><i>Конференції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. О.М.Маханець, І.С.Гнідко, А.І.Кучак Електронні, екситонні та фононні спектри у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка – квантове кільце, Матеріали XI міжнародної наукової конференції РНАОПМ-2022, 1–5 червня 2022, Луцьк, С.108. 2. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. The exciton spectrum of the quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure in an electric field//International Research and Practice Conference "Nanotechnologies and Nanomaterials NANO-2022": abstracts book. August 25 – 27. – Lviv., 2022. – P.448. 3. Hnidko I.S., Gutsul V.I., Koziarskyi I.P., Makhanets O.M. Phonon spectra and electron-phonon interaction in a quantum dot – quantum ring semiconductor nanostructure /International research and practice conference “Nanotechnology and nanomaterials” (nano-2023). 16-19 of August 2023, Bukovel, UKRAINE.- P.574. 4. О.М. Маханець, В.І. Гуцул, І.С. Гнідко, А.І. Кучак Спектр електрона у напівпровідниковій 	
--	--	--	--	--	--

					<p>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>	
Члени проектної групи						
Головацький Володимир Анатолійович	Професор кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (штатн.)	Чернівецький державний університет ордена Трудового Червоного Прапора, Диплом з відзнакою ЖВ-І №126714, 06.07.1985 р., спеціальність – фізика, 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.	36 р.	Основні публікації: 1. Holovatsky, V., Chubrei, M. and Ivanko, V., 2021. Optical Absorption in Core-Shell Quantum Antidot with Donor Impurity under Applied Magnetic Field, Proceedings of the 2021 IEEE 11th International Conference "Nano-materials: Applications and Properties", NAP 2021. https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4960 2. V. Holovatsky, N. Holovatska, and M. Chubrei, "Optical absorption, photoionization and binding energy of shallow donor impurity in spherical multilayered quantum dot," Proceedings SPIE, (2021), Dec. 2021, vol. 1212603, no. December 2021, p. 3, https://doi.org/10.1117/12.2614673 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4961 3. V. A. Holovatsky, M. V Chubrei, and C. A. Duque, "Core-shell type-II spherical quantum dot under externally applied electric field," Thin Solid Films, 747, P.139142 (2022). https://doi.org/10.1016/j.tsf.2022.139142 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4963 4. Holovatsky, V. A., Chubrei, M. V. Optical absorption in core-shell quantum antidot under applied co-directed electric and magnetic fields. Molecular Crystals and Liquid Crystals, 1–9, (2022) https://doi.org/10.1080/15421406.2022.2073539 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4964	Підвищення кваліфікації на платформі Coursera з 16.03.2020 р. по 30.06.2020 р., "Мова програмування Python", 180 год., 9 дипломів освоєних курсів. Звіт про проходження стажування

				<p>5. V. A. Holovatsky, M. V Chubrei, and O. M. Yurchenko, Impurity Photoionization Cross-Section and Intersubband Optical Absorption Coefficient in Multilayer Spherical Quantum Dots, PCSS, V4, N4, pp. 630–637, 2021, https://doi.org/10.15330/pcss.22.4.630-637 https://archer.chnu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/4954</p> <p>Методичні розробки:</p> <p>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)</p> <p>2. В.А. Головацький. Електродинаміка: навч. Посібник. – Чернівці, ЧНУ, 2011. – 280 с.</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <p>Керівник наукових робіт студентів та аспірантів. Опонент докторської дисертації: Луньов Сергій Валентинович, доцент кафедри фізики та вищої математики, Луцький національний технічний університет Міністерства освіти і науки України. Назва дисертації: «Вплив дефектної структури на електричні та тензоелектричні властивості монокристалів n-Ge та n-Si та плівкових наноструктур на їх основі». Шифр та назва спеціальності – 01.04.10 – фізика напівпровідників і діелектриків. Спецрада Д 61.051.01 Державного вищого навчального закладу «Ужгородський національний університет» Міністерства освіти і науки України (88000, м. Ужгород Член редколегії Physical Science & Biophysics Journal (PSBJ) https://medwinpublishers.com/PSBJ/editorial-board.php Член редколегії журналу категорії Б «Фізика та освітні технології», Волинський національний університет імені Лесі Українки http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/physics/editorial Під керівництвом Головацького В.А.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 місце на конкурсі студ.наук.робіт зайняла студентка Чубрей М.В. (2019) - Головацька Яна (2021 р.) - призер Міжнародного студентського конкурсу Salamanca (Spain)
--	--	--	--	---

					<ul style="list-style-type: none"> - Оринчук Єлизавета (2022 р.) отримала Золоту медаль на міжнародній виставці KIDE (Тайвань) - Оринчук Єлизавета (2023 р.) отримала Срібну медаль на міжнародній виставці (Яси, Румунія) <p>https://www.chnu.edu.ua/novyny/aktualni-novyny/sribna-medal-na-yevropeiskii-vystavtsi-euroinvent/</p>	
Черкез Радіон Георгійович	Професор кафедри термоелектрик и 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», доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ № 22020, 23.12.2008 р.	23 р.	<p>Основні публікації:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylanskyi, I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Manik, O.V. Nitsovych, R.G. Cherkez Technology for manufacturing thermoelectric microthermopiles / Journal of Thermoelectricity, 6, P. 49-53, (2016). 2. Черкез Р.Г., Константинович І.А. Узагальнена теорія термоелектричного перетворення енергії для проникних термоелементів // Термоелектрика. – 2020. - №1. - С. 53-64. 3. Черкез Р.Г. Пристрій для кондиціонування повітря автомобіля. UA патент на корисну модель №148919 від 29.09.2021 Бюл. № 3972073 . 4. L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylanskyi, R.G. Cherkez, I.A. Konstantynovych, V.I. Hoshovskiy, V.A. Tiumentsev. Thermoelectric device with electronic control unit for diagnosis of inflammatory processes in the human organism // Tekhnologiya i konstruiovanie v elektronnoyi apparature, 2017, № 6, pp. 44-48. 5. Черкез Р.Г. Вплив сегментування віток на ефективність проникного термоелемента з матеріалів на основі Co-Sb // Термоелектрика №1. 2019.-С. 69-76. 6. Комп'ютерне проектування термоелектричних перетворювачів енергії. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Дудаль В.О., Черкез Р.Г. – Чернівці: Рута, 2019. – 56 с. 7. Р.Г. Черкез, Е. Пожар, А. Жукова Вплив числа каналів на ефективність проникних термоелементів з матеріалів на основі Bi-Te-Se-Sb // Фізика і хімія твердого тіла. – 2019. – Т.19, №2. 7. Черкез Р.Г., Пожар Е.В., Жукова А.С., Хриков В.К. Вплив числа каналів на ефективність проникних термоелементів на основі Bi-Te-Se-Sb // 	<p>Пройшов міжнародне стажування в університеті «Штефан чел Маре» (м. Сучава, Румунія) з 27.05.2019 р. по 09.06.2019 р. (Наказ №352 від 23.05.2019 р.) в обсязі 2 кредити ЄКТС та онлайн-стажування на кафедрі матеріалознавства та техніки Північно-Західного університету США (м. Еванстон, США) з 23.11.2020 р. по 31.12.2020 р. в обсязі 6 кредитів ЄКТС, звіт про стажування розглянуто та затверджено на засіданні кафедри термоелектрики та медичної фізики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, протокол №8 від</p>

				<p>Термоелектрика №3. 2019.- С. 58-63.</p> <p>8. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці : Чернівецький національний університет, 2022. – 120 с. (6,56 друк. арк.)</p> <p>9. 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, Issue 11, p. 115101.</p> <p>10. Патент України на корисну модель 153658 Україна, МПК Н01N 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>11. 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</p> <p>Методичні посібники:</p> <p>1. Комп'ютерне матеріалознавство. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Черкез Р.Г. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2022. – 120 с. https://drive.google.com/file/d/1dJ5SxmyMa0BuHkIMqviZjgJJ6FobF1n2/view?usp=share_link</p> <p>2. Комп'ютерне проектування термоелектричних перетворювачів енергії. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Дудаль В.О., Черкез Р.Г. – Чернівці: Рута, 2019. – 56 с. https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1cXvM9KW1Lhh-q2DK0z3_URxzasn24fTX</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <p>Керівник наукових робіт студентів та аспірантів.</p> <p>1. Керівник кафедральної теми за фінансування МОНУ(код КПКВК 2201040): «Прилад для визначення післяопераційних запальних процесів» (2016-2017 рр.), № д/р 0116U001448.</p>	18 лютого 2021 р.
--	--	--	--	--	-------------------

				<p>2. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.).</p> <p>3. Експерт Національного фонду досліджень України https://nrfu.org.ua/</p> <p>4. 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> <p>Результати досліджень пройшли апробацію на наукових конференціях з публікацією понад 10 тез та матеріалів доповідей, зокрема:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cherkez R. Capabilities of permeable thermoelectric elements // 18th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 10–13, 2018. – Book of Abstracts. – P. 49. http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2018/07/IBWAP-2018-BOOK-of-ABSTRACTS.pdf 2. Черкез Р. Г. Про підвищення ефективності проникних термоелементів // X Міжнарод-на школа з термоелектрики. – Чернівці, Україна, 11-14 вересня 2019. 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-abstracts_IBWAP2022.pdf 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>Черкез Р.Г. є автором понад 100 наукових праць та 8 навчальних посібників.</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Константинович Іван Аурелович</p>	<p>Доцент кафедри термоелектрик и та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича</p>	<p>Чернівецький державний університет, диплом РН № 10634516, 1998 рік, фізика, кваліфікація – фізик, викладач</p>	<p>Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 028020, 09.03.2005 р., спеціальність 01.04.02 – теоретична фізика, назва дисертації: "Особливості спектру випромінювання заряджених частинок, що рухаються в електромагнітному полі у вакуумі та непоглинаючих середовищах", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ №035955, 04.07.2013р.</p>	<p>28 р.</p>	<p>Основні публікації</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Константинович І.А., Константинович А.В. Спектр випромінювання послідовності електронів, що рухаються вздовж гвинтової лінії в середовищі//Фізика і хімія твердого тіла. – 2019. – Т.20, № 1. – С. 5 – 12. 2. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V. Radiationspectrumofsystemofelectrons movinginspiralin medium // TheEleventhInternationalConference “CorrelationOptics 2019”. ChernivtsiNationalUniversity, Chernivtsi, Ukraine, September 18–21, 2019. – Proceedingsof SPIE, 2019, Vol. 11369, 113690C 3. Захарчук Т.В., Константинович І.А., Константинович А.В., Форбатюк А.В. Про ефективність спіральних гіротропних термоелементів у режимі охолодження// Термоелектрика №1. 2019.- с. 63-68 4. Черкез Р.Г., Константинович І.А. Узагальнена теорія термоелектричного перетворення енергії для проникних термоелементів // Термоелектрика. - 2020. - №1. – С. 53-63 5. Годованець Н.А., Константинович І.А., Константинович А.В., Шугані С.Д. Гіротропні термоелементи в однорідному та неоднорідному магнітних полях // Термоелектрика №2. 2020. – С. 28-35. 6. Кобилянський Р.Р., Прибила А.В., Константинович І.А., Бойчук В.В. Результати експериментальних досліджень термоелектричних медичних сенсорів теплового потоку. Термоелектрика, 2022, № 3-4, с. 70-83. 7. Константинович І.А, Кузь Р.В., Маханець О.М., Черкез Р.Г. Секційні генераторні термоелементи в магнітному полі. Термоелектрика. 2023. № 1. С. 75–81. <p>Науково-дослідна робота:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Відповідальний виконавець по кафедральній темі за фінансування МОНУ(код КПКВК 2201040): «Прилад для визначення післяопераційних запальних процесів» (2016-2017 рр.), № д/р 0116U001448. 2. Відповідальний виконавець НДР «Термоелектричне джерело тепла та електрики для обігріву двигунів транспортних засобів» (2018 р.) 	<p>Пройшов 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»</p>
---	---	---	---	--------------	--	--

				<p>3. Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.).</p> <p>4. 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>5. 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> <p>Участь у конференціях і семінарах</p> <p>Результати досліджень пройшли апробацію на наукових конференціях з публікацією понад 10 тез та матеріалів доповідей, зокрема:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V. Radiation spectrum of electrons moving in spiral in vacuum and medium // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 130. 2. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131. 3. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V. Radiation spectrum of system of electrons moving in spiral in medium // The Eleventh International Conference “Correlation Optics 2019”. Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 18–21, 2019. – Proceedings of SPIE, 2019, Vol. 11369, 113690C-1. (Cite Score (Scopus) = 1.0, ISSN:0277-786XE-ISSN:1996-756X) 4. Konstantinovich I.A., Konstantinovich AV. Radiation spectrum of system of electrons moving in spiral in medium // 19th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 16–19,
--	--	--	--	--

				<p>2019. – Book of Abstracts. – P. 117–118. http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2019/07/IBWAP-book-of-abstracts-2019.pdf</p> <p>5. Konstantinovich I.A., Konstantinovich AV. On the efficiency of spiral gyrotropic thermoelements in cooling mode // 19th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 16–19, 2019. – Book of Abstracts. – P. 187. http://ibwap.ro/wp-content/uploads/2019/07/IBWAP-book-of-abstracts-2019.pdf</p> <p>6. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V. Radiation spectrum of system of electrons moving in spiral in medium // The Eleventh International Conference “Correlation Optics 2019”. Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, September 18–21, 2019. – Proceedings of SPIE, 2019, 2, 78. https://spie.org/app/submissions/approval/manuscript/434efa58-7967-4ccf-a239-88b5af8427df.pdf (IF Scopus = 0.5, SNIP= 0.394)</p> <p>7. I.A. Konstantinovich, AV. Konstantinovich. Radiation Spectrum of System of Electrons Moving in Spiral in Transparent Medium // XVII International Freik Conference Physics and Technology of Thin Films and Nanosystems, IvanoFrankivsk, Ukraine, May 20-25, 2019. – Book of Abstracts. – P. 248. https://conference.pu.if.ua/phys_che/start/conference_17/zbirn_%202019_internet.pdf</p> <p>Константинович І.А. є автором понад 160 наукових праць та 4 навчальних посібників.</p>	
--	--	--	--	--	--

**Профіль освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали»
зі спеціальності 105 Прикладна фізика та наноматеріали**

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу освіти, а також структурного підрозділу у якому здійснюється навчання	Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук Кафедра термоелектрики та медичної фізики.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – магістр Освітня кваліфікація - магістр з прикладної фізики та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Прикладна фізика та наноматеріали
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію: серія НД № 2577060 Міністерство Освіти і науки України (Наказ №1565 від 19.12.2016 р.) Дійсний до 01.07.2025 р.
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, QF-EHEA – другий цикл, EQF–LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра \ ОКР спеціаліста
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Відповідно до терміну дії сертифікату про акредитацію: до 01.07.2025р.
Інтернет - адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка кваліфікованих фахівців в сфері науки, здатних в умовах сталого інноваційного науково-технічного розвитку суспільства здійснювати професійну діяльність для виконання прикладних та фундаментальних наукових досліджень, що формують нові природничо-наукові знання про світ, та дозволяють системно розробляти і впроваджувати інноваційні наукомісткі технології в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, фізики енергетичних систем та новітніх джерел енергії.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 105 Прикладна фізика та наноматеріали
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова з орієнтацію на сучасні методи розробки наукових та виробничих технологій, систем, фізичної апаратури та обладнання. Професійна спрямованість – розробка наукових та виробничих технологій, фізичної апаратури, обладнання, створення теоретичних моделей фізичних систем та процесів, біології та медицини, алгоритмів та програмного забезпечення для аналізу даних, процесів, прогнозування та прийняття рішень, пошуку та видобування знань.
Основний фокус	Спеціальна освіта в галузі термоелектрики за спеціальністю 105 Прикладна

освітньої програми та спеціалізації	фізика та наноматеріали. Ключові слова: прикладна фізика, термоелектрика, структура та властивості матеріалів, фізична система, фізичний об'єкт, експеримент, фізична модель, математичні методи, комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці, автоматизація наукових досліджень, комп'ютерні фізичні експерименти.
Особливості програми	Використання сучасних методів викладання, з метою формування у фахівців умінь і навичок здійснювати впровадження новітніх досягнень прикладної фізики у практику, розробляти теоретичні засади та розв'язувати фізичні задачі для конкретних практичних застосувань.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Працевлаштування на підприємствах і в науково-дослідних установах тощо. Випускник може працювати на посаді інженера, молодшого наукового співробітника, наукового співробітника у профільних науково-дослідних закладах, проектно-технологічних й науково-дослідних підприємств та інститутів НАН України, у виробничо-технічних, конструкторських, галузевих науково-дослідних інститутах міністерства промислової політики України, науково-дослідних інститутах НАН України, учбових закладах МОН України на посаді асистента, викладача.
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Проведення лекційних занять, що супроводжуються семінарами, лабораторними та практичними заняттями, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, практик. Останній рік навчання присвячений також випускній кваліфікаційній та науковій роботі. Слід виділити наступні підходи до викладання: теоретико-методологічний, інтуїтивно-практичний, когнітивний, інформаційно-логічний.
Оцінювання	Поточний та підсумковий контроль знань (опитування, контрольні та індивідуальні завдання, тестування тощо), заліки та іспити (усні та письмові), захист навчальних проектів (курскових робіт) з презентацією, захист практики, публічний захист випускної кваліфікаційної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми прикладної фізики та наноматеріалів у професійній діяльності або в процесі навчання, що передбачає застосування фізичних та математичних теорій, методів, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення
Загальні компетентності (ЗК)	<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>
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<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	<p>Знання і розуміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

	<p>складних термоелектричних приладів та прикладні методи прискорених випробувань надійності, прогнозу надійності в стаціонарних і циклічних режимах (ПРН3);</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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); <p>Застосування знань та розумінь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - застосовувати отримані знання для вирішення конкретних науково-дослідних, інформаційно-пошукових, дослідно-конструкторських, виробничих, методичних та інших завдань (ПРН8); - аналіз та прогнозування основних напрямків розвитку фундаментальної та прикладної фізики, новітніх комп'ютерних технологій; розробка нових принципів комп'ютерного забезпечення фізичного експерименту; комп'ютерне моделювання фізичних процесів; планування, організація і проведення науково-дослідної роботи та складання науково-дослідних звітів (ПРН9); - брати участь у розробці фізичних моделей та інтерпретації фізичних процесів, створенні методик вимірювань, апаратури та обладнання для вивчення досліджуваних явищ і процесів (ПРН10); - здатність використовувати набуті теоретичні знання і практичні навички у галузі фізики, природничих і технологічних наук (ПРН11); - використовувати електронно-обчислювальну техніку з відповідним програмним забезпеченням, проводити метрологічні вимірювання, здійснювати обробку результатів досліджень (ПРН12); - проектувати елементи навчального процесу, зокрема навчальну програму, лекцію, тести тощо та оцінювати якість навчального процесу (ПРН13). <p>Формування суджень:</p> <ul style="list-style-type: none"> - використовувати набуті теоретичні знання й практичні навички для вирішення прикладних задач у галузі фізики (ПРН14); - формування і вирішення фізичних завдань виробничо-технологічного характеру; проведення статистичної обробки результатів фізичних вимірювань; використання сучасних комп'ютерних пристроїв, фізичних
--	--

	<p>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>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідає кадровим вимогам щодо забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#n12
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідає вимогам щодо матеріально-технічного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#n12
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 (Постанова кабінету міністрів України «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» від 30 грудня 2015 р. № 1187, додаток 12). https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-%D0%BF#n12
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Укладені угоди про академічну мобільність на основі двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та ЗВО і науковими установами України. https://www.chnu.edu.ua/media/yenfalas/uhody-z-vitchyznianymy-zvo.pdf
Міжнародна кредитна мобільність	Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі міжнародних та двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів. https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-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.

Перелік компонент освітньої програми та їх логічна послідовність

1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Педагогіка та психологія вищої школи	3	екзамен
ОК 2.	Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі	5	екзамен
ОК 3.	Охорона праці в галузі	4	екзамен
ОК 4.	Термоелектричні системи охолодження	7	екзамен
ОК 5.	Термоелектричні генератори	6	екзамен
ОК 6.	Узагальнена теорія перетворення енергії	4	екзамен
ОК 7.	Термоелектричне перетворення енергії	5	залік
ОК 8.	Фізичні основи нетрадиційних та альтернативних джерел енергії	7	екзамен
ОК 9.	НДРС	6	залік
ОК 10.	Асистентська практика	12	екзамен
ОК 11.	Переддипломна практика	18	залік
ОК 12.	Випускна кваліфікаційна робота	12	екзамен
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		89	
Вибіркові компоненти ОП*			
ВК 1.1	Інтелектуальна власність	3	залік
ВК 1.2	Основи науково-технічної творчості	3	залік
ВК 2.1	Фізичні методи заощадження та акумулювання енергії	6	залік
ВК 2.2	Фізика і технологія контактів у термоелектричних пристроях	6	залік
ВК 3.1	Методи вимірювання параметрів функціональних матеріалів	4	екзамен
ВК 3.2	Метрологія термоелектричних матеріалів	4	екзамен
ВК 4.1	Спеціальний науковий семінар з прикладного матеріалознавства	6	залік
ВК 4.2	Елементна база термоелектрики	6	залік
ВК 5.1	Комп'ютерне матеріалознавство	4	залік
ВК 5.2	Комплексне комп'ютерне проектування у термоелектриці	4	залік
ВК 6.1	Інформаційно-енергетична теорія вимірювань	4	екзамен
ВК 6.2	Методи та апаратура для лікування холодом	4	екзамен
ВК 7.1	Термоелектричні вимірювальні прилади	4	залік
ВК 7.2	Діагностична термоелектрична апаратура	4	залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		31	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

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

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

2. Структурно-логічна схема ОП

Перший рік навчання		Другий рік навчання	
Освітня діяльність			
<i>Обов'язкова компонента</i>			
1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Термоелектричні системи охолодження	Педагогіка та психологія вищої школи	Узагальнена теорія перетворення енергії	Переддипломна практика
Термоелектричні генератори	Методика викладання фізико-технічних дисциплін у вищій школі	Асистентська практика	Випускна кваліфікаційна робота
НДРС	Термоелектричне перетворення енергії		
Охорона праці в галузі			
Фізичні основи нетрадиційних та альтернативних джерел енергії			
<i>Варіативна компонента</i>			
	ВК 1	ВК 4	
	ВК 2	ВК 5	
	ВК 3	ВК 6	
	ВК 4	ВК 7	

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випусників освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності 105 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.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

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

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

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