

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

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.

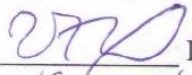
ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-професійної програми
«Прикладна фізика та наноматеріали»

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

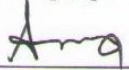

Іван КОНСТАНТИНОВИЧ
« 16 » травня 2024 р.

"УХВАЛЕНО"

На засіданні кафедри
термоелектрики та медичної фізики
ЧНУ імені 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 ІННФТКН


Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

"ПОГОДЖЕНО"

Начальник навчального відділу
ЧНУ імені Юрія Федьковича


Ярослав ГАРАБАЖІВ
« 27 » 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

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

Розроблено 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. Черкез Радіон Георгійович – доктор фіз.-мат. наук, доцент, професор кафедри термоелектрики та медичної фізики;
2. Маник Орест Миколайович - кандидат фіз.-мат. наук, доцент, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики;
3. Гарабajів Ярослав Дмитрович - кандидат фіз.-мат. наук, доцент , начальник навчального відділу.

Гарант освітньої програми:

Константинович Іван Аурелович - доцент кандидат фіз.-мат. наук, доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики.

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

Дервянко 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 стекхолдерів:

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

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

Інформація про склад проектної групи:

| Прізвище, ім'я, по батькові керівника та членів проектної групи | Найменування посади, місце роботи | Найменування закладу, який закінчив викладач, рік закінчення, спеціальність, кваліфікація згідно з документом про вищу освіти* | Науковий ступінь, шифр і найменування наукової спеціальності, тема дисертації, вчене звання, за якою кафедрою (спеціальністю) присвоєно | Стаж науково-педагогічно і 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 проектної 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. | 28 р. | Основні публікації 1. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk, O.S. Rusnak. (2024) Experimental studies on the parameters of thermoelectric generator energy converters with different height of legs. Journal of Thermoelectricity, (4), 50-60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-50-60 2. L.I. Anatychuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 3). Journal of Thermoelectricity, (4), 61-68. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-4-61-68 3. L.I. Anatychuk, V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, M.V. Havryliuk. (2024) Universal thermoelectric generator with heat removal by water tanks, Journal of Thermoelectricity (3), 74-85. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-74-85 4. V.V. Lysko, I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, T.V. Derevianko. (2024) Possibilities of reducing the specific cost of thermoelectric generator energy converters Journal of Thermoelectricity, (3), 44-52. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-44-52 5. L.I. Anatychuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 2). Journal of Thermoelectricity, (3), 36-43. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-3-36-43 6. L.I. Anatychuk, A.V. Prybyla, M.M. Korop, Yu.I. Kiziuk, Konstantynovych I.A. (2024) Thermoelectric power sources using low-grade heat (Part 1). Journal of Thermoelectricity, (1-2), 90-96. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-90-96 7. I.A. Konstantynovych, M.M. Ivanochko, K.O. Kadelnyk (2024) Design of a portable universal thermoelectric generator. Journal of Thermoelectricity, (1-2), 78-89. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2024-1-2-78-89 8. R.R. Kobylianskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, | Проїшов стажування в Інституті термоелектрики і 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>A.K. Kobylanska, N.R. Bukharaeva, V.V. Boychuk (2023) Technological modes of manufacturing thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (4), 49–63. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-4-49-63</p> <p>9. L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylanskyi, V.V. Lysko, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, A.K. Kobylanska, M. V. Havrylyuk, V.V. Boychuk (2023) Method of calibration of thermoelectric sensors for medical purposes. Journal of Thermoelectricity, (3), 37–49. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-3-37-49</p> <p>10. L.I. Anatyshuk, R.R. Kobylanskyi, R.V. Fedoriv, I.A. Konstantynovych (2023) On the prospects of using thermoelectric cooling for the treatment of cardiac arrhythmia. Journal of Thermoelectricity, (2), 5–17. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-2-5-17</p> <p>11. I.A. Konstantynovych, R.V. Kuz, O.M. Makhanets, R.G. Cherkez (2023) Sectional generator thermoelements in a magnetic field. Journal of Thermoelectricity, (1), 75–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2023-1-75-81</p> <p>12. R.R. Kobylanskyi, A.V. Prybyla, I.A. Konstantynovych, V.V. Boychuk (2022) Results of experimental research on thermoelectric medical heat flow sensors. Journal of Thermoelectricity, (3-4), 68–81. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-3-4-68-81</p> <p>13. Anatyshuk, L.I., Kobylanskyi, R.R., Prybyla, A.V., Konstantynovych, I.A. Boychuk, V.V. (2022) Computer simulation of the thermoelectric heat flow sensor on the surface of the human body. Journal of Thermoelectricity, (2), 46–60. DOI: https://doi.org/10.63527/1607-8829-2022-2-46-60</p> <p>Патенти:</p> <p>1. Універсальний термоелектричний генератор. Гаврилюк М.В., Лисько В.В., Бабіч А.О., Розвер Ю.Ю., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № у 2024 06126, заявл. 23.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1834213/</p> <p>2. Пристрій для вимірювання електричного контактного опору структури “метал-термоелектричний матеріал”. Лисько В.В., Гаврилюк М.В., Константинович І.А., Прибила А.В. Заявка на корисну модель № у 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 № у 2024 06326, заявл. 31.12.2024. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1835769/</p> <p>4. Термоелектричний прилад для кріоабляції. Кобилянський Р.Р., Лисько В.В., Федорів Р.В., Прибила А.В., Кобилянська А.К., Константинович І.А. Заявка на корисну модель № у 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</p> |
|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|--|-------|---|--|
| | | | | | <p>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> <ol style="list-style-type: none"> Відповідальний виконавець по кафедральній темі за фінансування МОНУ(код КПКВК 2201040): «Прилад для визначення післяопераційних запальних процесів» (2016-2017 рр.), № д/р 0116U001448. Відповідальний виконавець НДР «Термоелектричне джерело тепла та електрики для обігріву двигунів транспортних засобів» (2018 р.) Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). Відповідальний виконавець по держбюджетній темі за фінансування МОНУ "Створення та застосування функціональних матеріалів для термоелектричних автономних джерел електрики та тепла широкого військового та побутового використання" з 01.01.2023 р., № д/р 0123U101667. Експерт проектів конкурсу наукових та науково-технічних (експериментальних) робіт за бюджетною програмою КПКВК 6541230 на 2023-2024 роки «Підтримка розвитку пріоритетних напрямів наукових досліджень» Національної академії наук України https://nas.gov.ua <p>Участь у конференціях і семінарах:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. <p>Константинович І.А. є автором понад 160 наукових праць та 4 навчальних посібників.</p> | |
| Члени проектної групи | | | | | | |
| Черкез Радіон Георгійович | Професор кафедри термоелектрики та медичної фізики ННІФТКН Чернівецького | Чернівецький державний університет, диплом №10634521, 1998 рік, фізика, | Доктор фізико-математичних наук, диплом ДД № 002745, 21.11.2013р., спеціальність 01.04.01 – фізика приладів, | 23 р. | Основні публікації: <ol style="list-style-type: none"> Черкез Р.Г. Про моделювання проникних термоелементів // Термоелектрика. – 2016. – № 1. – С. 41-46. L.I.Anatyshchuk, R.R.Kobylianskyi, 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). L.I. Anatyshchuk, R.R. Kobylianskyi, R.G. Cherkez, I.A. Konstantynovych, | Пройшов міжнародне стажування онлайн-стажування на кафедрі матеріалознав |

| | | | | | |
|--|--|--------------------------------|---|---|---|
| | національного університету імені Юрія Федьковича | кваліфікація – фізик-дослідник | елементів і систем, назва дисертації : «Фізичні методи підвищення ефективності проникних термоелементів», доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ № 22020, 23.12.2008 р. | <p>V.I. Hoshovskyi, V.A. Tiumentsev. Thermoelectric device with electronic control unit for diagnostics of inflammatory processes in the human organism // <i>Tekhnologiya i konstruirovanie v elektronnoi apparature</i>, 2017, № 6, pp. 44-48.</p> <p>4. Черкез Р.Г. Вплив сегментування віток на ефективність проникного термоелемента з матеріалів на основі Co-Sb // <i>Термоелектрика</i> №1. 2019.- С. 69-76.</p> <p>5. Комп'ютерне проектування термоелектричних перетворювачів енергії. Методичні рекомендації до лабораторних робіт / укл.: Дудаль В.О., Черкез Р.Г. – Чернівці: Рута, 2019. – 56 с.</p> <p>6. Р.Г. Черкез, Е. Пожар, А. Жукова Вплив числа каналів на ефективність проникних термоелементів з матеріалів на основі Bi-Te-Se-Sb // <i>Фізика і хімія твердого тіла.</i> – 2019. – Т.19, №2.</p> <p>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 // <i>Термоелектрика</i> №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. <i>Journal of Applied Physics</i>, 2022, Vol.131, Issue 11, p. 115101.</p> <p>10. 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>11. Розділ монографії: Vitalii Semeshkin and Radion Cherkez. Relationship of non-equilibrium thermodynamics in the heterogeneous permeable thermoelements. Chapter «Physical and mathematical sciences» // <i>Science, technology and innovation in the modern world: Scientific monograph</i>. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P.1- 33. (4,125 друк. арк.) <i>ISBN: 978-9934-26-364-4</i></p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Керівник кафедральної теми за фінансування МОНУ(код КПКВК 2201040): «Прилад для визначення післяопераційних запальних процесів» (2016-2017 рр.), № д/р 0116U001448. 2. Науковий керівник досліджень по держбюджетній темі за фінансування МОНУ: «Проникні термоелектричні перетворювачі енергії та раціональні області їх використання» (2020-2022 рр.). 3. Експерт Національного фонду досліджень України https://nrfu.org.ua/ 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) | ства 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 термоелектрик и та медичної фізики Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича, протокол №8 від 18 лютого 2021 р. |
|--|--|--------------------------------|---|---|---|

| | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|-------|---|---|
| | | | | | <p>Участь у конференціях і семінарах</p> <p>1. Cherkez R. Capabilities of permeable thermoelectric elements // 18th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 10–13, 2018. – Book of Abstracts. – P. 49.</p> <p>2. Konstantinovich I.A., Konstantinovich A.V., Cherkez R.G. On the efficiency of gyrotropic thermoelements in cooling mode // 20th International Balkan Workshop on Applied Physics. – Constanta, Romania, July 12–15, 2022. – Book of Abstracts. – P. 131.</p> <p>3. Radion CHERKEZ, Anna Gukova, <i>Dmytro Shcherbatyi</i>, Stefyuk Vladislav. Possibility of permeable thermoelements to increase the thermoelectric efficiency. International Balkan Workshop on Applied Physics and Materials Science. 12-15 July 2022 Constanta, ROMANIA. – Book of Abstracts. – P. 109.</p> <p>Черкез Р.Г. є автором понад 100 наукових праць та 8 навчальних посібників.</p> | |
| Маник Орест Миколайович | Доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики ІФТКН Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича | Чернівецький державний університет, диплом Э № 031841, 1971 рік, фізика, кваліфікація – фізик, викладач фізики | Кандидат фізико – математичних наук, диплом ФМ № 031600, 08.01.1988 р., спеціальність 01.04.10 – фізика напівпровідників та діелектриків, назва дисертації: "Особливості зонного спектру та хімічного зв'язку в кристалах антимоніду кадмію", доцент кафедри термоелектрики та медичної фізики, атестат 12ДЦ № 017874, 21.06.2007 р. | 47 р. | <p>Згідно з наукометричною базою SCOPUS опубліковано 10 робіт; індекс Гірша $h=2$ https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36102837000</p> <p>Основні публікації:</p> <p>1. O.N., Manyk, O. N., T.O., Manyk, Tetiana O., V.R., Bilynskyi-Slotylo, Volodymyr R. Theoretical models of ordered alloys of ternary systems of thermoelectric materials. 4. Chemical bond and state diagrams of bi-cd-sb / Journal of Thermoelectricity, 2023.</p> <p>2. Маник О.М., Маник Т.О., Білінський-Слотило В.Р. Теоретичні моделі упорядкованих сплавів потрійних систем термоелектричних матеріалів. 1. Хімічний зв'язок та діаграми стану In-Cd-Sb // Термоелектрика. 2021. № 2. С.32-42.</p> <p>3. O.M. Manik, T. O. Manik, V. R. Bilinsky-Slotylo. Ternary systems of cadmium and zinc antimonides. Abstracts of the XVIII International Forum on Thermoelectricity, dedicated to the 140th birthday anniversary of academician A.F.Ioffe, October 26-30, 2020 / Resp. for the issue L.I Anatychuk. - Chernivtsi, 2020. – P. 41.</p> <p>4. Маник О.М., Маник Т.О., Білінський-Слотило В.Р. Теоретичні моделі упорядковуваних сплавів антимонідів кадмію // Термоелектрика. – 2018. – № 4. – С. 14 – 30.</p> <p>5. Маник О.М., Маник Т.О., Білінський-Слотило В.Р. Моделі хімічного зв'язку Bi_2Te_3 // Термоелектрика. – 2017. №3. – С. 13 – 22.</p> <p>6. Маник О.М., Маник Т.О., Білінський-Слотило В.Р. Особливості електронної будови й міжатомної взаємодії в кристалах $ZnSb$ // Термоелектрика. – 2017. №4. – С. 32 – 39.</p> <p>7. Маник О.М., Маник Т.О., Білінський-Слотило В.Р. Кристалічна структура та хімічний зв'язок Cd-Sb-Zn // Термоелектрика. – 2017. №5. – С. 16 – 23.</p> <p>Підручники та посібники</p> <p>1. Чисельні методи у прикладній фізиці: Збірник задач. Видання II (доповнене) / укл. Маник О.М.– Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – 112 с.</p> | Пройшов стажування в Інституті термоелектрик і НАН України та МОН України з 09.11.2020 р. по 20.12.2020 р., довідка № 01/23 від 01.02.2021 р., тема стажування: «Мікроскопіч на теорія матеріалознавства» |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|---|--|-------|--|--|
| | | | | | <p>2. Мікроскопічна теорія явищ перетворення енергії: лабораторний практикум / укл. Маник О.М.– Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – 95 с.</p> <p>3. Математичні моделі у прикладній фізиці: лабораторний практикум / укл. Маник О.М.– Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – 136 с.</p> <p>4. 456 задач з механіки: навчальний посібник / автори-укладачі: Т.О. Маник, О.М. Маник, В.Р. Білинський-Слотило. – Чернівці: АНТ Лтд, 2014. – 99 с.</p> <p>5. Задачі з електростатики: Методичні вказівки // Укл. О.М. Маник. – Чернівці: Рута, 2005. – 75 с.</p> <p>6. Електричний струм в металах, електролітах і газах: Методичні вказівки до розв’язування задач // Укл. О.М. Маник. – Чернівці: Рута, 2005. – 40 с.</p> <p>7. Постійний струм. Магнітне поле струму: Методичні вказівки до розв’язування задач // Укл. О.М. Маник. – Чернівці: Рута, 2005. – 36 с.</p> <p>8. Змінний струм. Електромагнітна індукція: Методичні вказівки до розв’язування задач // Укл. О.М. Маник. – Чернівці: Рута, 2005. – 48 с.</p> <p>9. Чисельні методи у прикладній фізиці: Збірник задач // Укл. О.М. Маник. – Чернівці: Рута, 2007. – 112 с.</p> <p>Патенти:</p> <p>Патент України на корисну модель 154687 Україна, МПК (2006) С30В 13/00. Спосіб отримання термоелектричного матеріалу на основі твердих розчинів Ві-Те методом зонної плавки / Разіньков В.В., Маник О.М. Інститут термоелектрики НАН України та МОН України; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. № u202107364, заявл.17.12.2021; опубл. 06.12.2023, Бюл. № 49/2023. https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1774448/</p> <p>Монографії:</p> <p>1. Маник О.М. Багатофакторний підхід в теоретичному матеріалознавстві // Україна, Чернівці: ПРУТ, 1999. – 432 с.</p> <p>2. Вовк С.М., Маник О.М. Некласична методологія та багатофакторний підхід // Україна, Чернівці: ПРУТ, 1996. – 291 с.</p> <p>Науково-дослідна робота:</p> <p>Відповідальний виконавець НДР «Термоелектричний прилад для лікування захворювань шкіри» (2018-2019 рр.)</p> | |
| Гарабазів Ярослав Дмитрович | Доцент кафедри містобудування та архітектурного проектування | Чернівецький державний університет імені Юрія Федьковича, Диплом РН № 13891413, 2000 рік, фізика твердого тіла, | Кандидат фізико – математичних наук, диплом ДК № 065016 спеціальність 01.04.07 - фізика твердого тіла, назва дисертації: «Формування картин Кікучі дифракції в | 21 р. | <p>Публікації</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 2. Determination of structural inhomogeneity of syn-thetic diamond 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. | Свідоцтво про підвищення кваліфікації ПК 43/18_31.05.2021/08 дата видачі 31.05.2021 року Тема: |

| | | | | | |
|--|--|----------------|---------------------------------|--|---|
| | | магістр фізики | синтезованих кристалах алмазу», | <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>Посібники</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 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 Прогресильні.</p> | <p>Управління людськими ресурсами, обсяг – 30 годин (1 кредит ЄКТС)</p> <p>Сертифікат підвищення кваліфікації ПК</p> <p>02/01_18.06.2021/08, дата видачі 18 червня 2021 року</p> <p>Тема: Цифрові інструменти в освітній діяльності, обсяг – 60 годин (2 кредити ЄКТС).</p> <p>Сертифікат № 2621 участі у міжнародному семінарі «Європейські стандарти якості вищої освіти у контексті проходження міжнародної акредитації», 12 травня 2021 року, обсяг 6 годин (0,2 кредити ЄКТС).</p> <p>Сертифікат про підвищення кваліфікації</p> |
|--|--|----------------|---------------------------------|--|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | <p>експерта НАЗЯВО № 0254/2021(173) дата видачі 25.05.2021 року, обсяг 30 годин (1 кредит ЄКТС). Сертифікат про участь в заході «Академічна добросесність у системі внутрішнього забезпечення якості вищої освіти» 23-27 листопада 2020 року, Обсяг 15 годин (0,5 кредиту ЄКТС) 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 кредита ЄКТС) Сертифікат про участь у заході «Інтерпретація</p> |
|--|--|--|--|--|--|---|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>даних для якісних змін» 10, 15, 18, 19 листопада 2021 року, обсяг 12 годин (0,4 кредита ЄКТС) 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). Сертифікат № 938 від 26 квітня 2023 року участь у вебінарі «Європейські програми – грантові можливості та практичні рекомендації», обсяг 3 години (0,1 кредит ЄКТС). Сертифікат про підвищення кваліфікації</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | експерта НАЗЯВО № 0395/2024 (325) дата видачі 10.04.2024 року, обсяг 90 годин (3 кредит ЄКТС). Наукове стажування у рамках проекту «Arqus for Ukraine» з 23 вересня по 1 жовтня 2023 року. |
|--|--|--|--|--|--|---|

**Профіль освітньої програми 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 | Освітньо-професійна програма: «Прикладна фізика та наноматеріали» |
| Тип диплому та обсяг освітньої програми | Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання: 3 роки 10 місяців |
| 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 атестату про повну загальну середню освіту |
| Мова(и) викладання | Українська |
| Термін дії освітньої програми | До проходження наступної акредитації |
| Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми | https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/ |
| 2 – Мета освітньої програми | |
| Забезпечити підготовку фахівців в галузі прикладної фізики та наноматеріалів, здатних формулювати, узагальнювати та розв'язувати практичні задачі у своїй професійній діяльності з використанням фундаментальних та спеціальних методів фізики, матеріалознавства, математики, комп'ютерних наук і електроніки, розробляти моделі, алгоритми, технології, створювати та експлуатувати відповідне програмне забезпечення і технологічне обладнання. | |
| 3 - Характеристика освітньої програми | |
| Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності)) | Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: Прикладна фізика та наноматеріали |
| 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. Професійна спрямованість – створення теоретичних моделей фізичних |

| | |
|---|--|
| | процесів в термоелектричних матеріалах, системах та приладах на їх основі; створення алгоритмів та програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання матеріалів, термоелементів та систем; аналізу та дослідження явищ термоелектричного перетворення енергії; розробки наукових та виробничих технологій в термоелектриці; створення новітніх високоєфективних термоелектричних джерел електричної енергії, приладів охолодження та вимірювальної техніки. |
| Основний фокус освітньої програми | <p><i>Об'єкти вивчення та діяльності:</i> фізичні процеси і явища, технологічні застосування фізики, фізико-хімічні процеси в біологічних системах, фізичні основи розробки приладів, апаратури та обладнання. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> дослідження нових фізичних явищ та використання цих явищ для розробки нових технологій, матеріалів (включаючи наноматеріали), приладів, апаратури та обладнання.</p> <p><i>Методи, методика та технології:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методи фізичного експерименту, вимірювання фізичних величин, обробки результатів експериментів, - методи обчислювального експерименту та моделювання фізичних об'єктів і процесів, - методи проєктування і конструювання; - методи дослідження фізичних властивостей матеріалів. <p><i>Інструменти та обладнання:</i> матеріали для фізичних досліджень, устаткування для експериментальних досліджень і технологічних процесів, комп'ютерні пакети моделювання фізичних об'єктів, процесів.</p> |
| Особливості програми | Для підвищення якості навчання студентів укладено ДОГОВОРИ про співробітництво між Інститутом термоелектрики НАН та МОН України і Чернівецьким національним університетом ім. Ю.Федьковича (https://termo.chnu.edu.ua/studentu/osvitni-prohramy/or-bakalavr/), за якими проводиться: залучення провідних спеціалістів Інституту до навчального процесу; надання можливості студентам кафедри термоелектрики та медичної фізики користуватися спецлабораторіями Інституту. |
| 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, 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. |
| 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 (курскових робіт), проблемно-орієнтоване навчання та навчання за запитами, студентсько-центроване навчання, дуальне навчання, дистанційне та змішане навчання, самостійна робота та самонавчання, науково-дослідна практика. |
| 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, комплексний атестаційний екзамен з фахових дисциплін. |
| 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 |
| Загальні компетентності (ЗК) | <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>Фахові компетентності спеціальності (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</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>Фахові компетентності спеціальності (за освітньою програмою)</p> | <p>ФКС1. Знати загальні принципи дії термоелектричних пристроїв та апаратури. Здатність аналізувати особливості теплових процесів у різних термоелектричних пристроях. Опанувати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем.</p> <p>ФКС2. Здатність використовувати медичну апаратуру для діагностики та лікування різноманітних захворювань організму людини. Здатність до діагностування якісної роботи технологічного обладнання. Здатність обслуговувати та ремонтувати діагностичну термоелектричну апаратуру. Розуміння фізико-хімічних процесів організму людини. Вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами.</p> |
| <p>7 – Програмні результати навчання</p> | |
| <p>Програмні результати навчання за спеціальністю (визначені стандартом вищої освіти спеціальності)</p> | <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. Відшукувати 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,</p> |

| | |
|--|---|
| | <p>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> |
| Програмні результати навчання за спеціальністю (за освітньою програмою) | <p>ПРН1. Знати і розуміти фізичні властивості термоелектричних матеріалів та термоелектричних перетворювачів енергії в режимах охолодження, нагріву і генерування електричної енергії, а також особливості фізичних процесів і явищ в термоелектричних вимірювальних приладах.</p> <p>ПРН2. Знати методи та засоби проектування оптимальних властивостей термоелектричних матеріалів та пристроїв на їх основі.</p> <p>ПРН3. Мати теоретичні та практичні навички комп'ютерного моделювання функціональних матеріалів, перетворювачів енергії, теплових насосів, інформаційних та енергетичних систем.</p> <p>ПРН4. Розуміти фізико-хімічні процеси організму людини, вміти пояснювати основні механізми взаємодії тепла з біологічними об'єктами.</p> <p>ПРН5. Вміти використовувати термоелектричну медичну апаратуру для діагностики та лікування різноманітних захворювань організму людини, обслуговувати та ремонтувати медичну термоелектричну апаратуру.</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 | <p>Відповідає вимогам щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти згідно з діючим законодавством України.</p> <p style="text-align: center;">Наявність інформаційного забезпечення:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. |

| | |
|---|---|
| | <p>3. Офіційний веб-сайт закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/ видавнича/атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація.</p> <p>4. Електронний ресурс закладу освіти, який містить навчально- методичні матеріали з навчальних дисциплін навчального плану.</p> <p>Наявність навчально-методичного забезпечення:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Навчальний план та пояснювальна записка до нього. 2. Робоча програма з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі опис навчальної дисципліни, результати навчання, програма, тематичний план навчальної дисципліни, теми семінарських (практичних) занять, завдання для самостійної роботи, індивідуальні завдання, методи контролю, схема нарахування балів, рекомендована література (основна, допоміжна), інформаційні ресурси в Інтернеті. 3. Комплекс навчально-методичного забезпечення з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних (семінарських) занять, завдання для лабораторних робіт, самостійної роботи, питання, задачі, завдання або кейси для поточного та підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи, після атестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни. 4. Програма практичної підготовки, робоча програма практики. 5. Навчальні матеріали з кожної навчальної дисципліни навчального плану, в тому числі підручники, навчальні посібники, конспекти лекцій згідно з переліком рекомендованої літератури з розрахунку один примірник на п'ять осіб фактичного контингенту студентів або їх наявність в електронній формі для необмеженої кількості користувачів. 6. Методичні матеріали для проведення атестації здобувачів. |
| 9 – Академічна мобільність | |
| Національна кредитна мобільність | <p>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</p> |
| Міжнародна кредитна мобільність | <p>Укладені угоди про міжнародну академічну мобільність на основі міжнародних та двосторонніх договорів між ЧНУ ім. Ю. Федьковича та освітньо-науковими установами країн-партнерів. https://www.chnu.edu.ua/mizhnarodna-diialnist/zakordonni-partnery/ https://www.chnu.edu.ua/media/uh4cc5sx/uhody-z-naukovymy-ustanovamy.pdf</p> |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | <p>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/pravy-la-pryiomu/ Мова навчання українська.</p> |

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 | 4 | екзамен |
| ОК 5. | Математичний аналіз | 11,5 | екзамен |
| ОК 6. | Аналітична геометрія та лінійна алгебра | 4 | екзамен |
| ОК 7. | Механіка | 8 | залік, екзамен |
| ОК 8. | Теорія ймовірності і математична статистика | 4 | залік |
| ОК 9. | Програмування та математичне моделювання | 7 | екзамен |
| ОК 10. | Молекулярна фізика | 8 | залік, екзамен |
| ОК 11. | Основи векторного й тензорного аналізу | 4 | екзамен |
| ОК 12. | Диференціальні та інтегральні рівняння | 4 | екзамен |
| ОК 13. | Електрика і магнетизм | 8 | залік, екзамен |
| ОК 14. | Оптика | 8 | залік, екзамен |
| ОК 15. | Основи електротехніки й радіоелектроніки | 8,5 | залік, екзамен |
| ОК 16. | Методи математичної фізики | 6 | екзамен |
| ОК 17. | Фізика атома й атомних явищ | 5 | залік, екзамен |
| ОК 18. | Теоретична механіка й основи механіки суцільних середовищ | 6,5 | екзамен |
| ОК 19. | Фізика ядра й елементарних частинок | 5 | залік, екзамен |
| ОК 20. | Електродинаміка | 7 | екзамен |
| ОК 21. | Квантова механіка | 4 | екзамен |
| ОК 22. | Термодинаміка й статистична фізика | 6 | екзамен |
| ОК 23. | Основи охорони праці | 3 | екзамен |
| ОК 24. | Фундаментальні засади прикладної фізики | 5 | залік |
| ОК 25. | Квантова хімія | 3 | залік |
| ОК 26. | Ознайомча практика | 2 | залік |
| ОК 27. | Технологічна практика | 4 | залік |
| ОК 28. | Науково-дослідна практика | 4 | екзамен |
| ОК 29. | Курсова робота (3-й курс) | 3 | екзамен |

| | | | |
|--|--|--------------|---------|
| ОК 30. | Курсова робота (4-й курс) | 3 | екзамен |
| ОК 31. | Теоретична складова Базової загальновійськової підготовки | 3 | залік |
| ОК 32. | Практична складова Базової загальновійськової підготовки* | 7* | |
| ОК 33. | Комплексний атестаційний екзамен із дисциплін професійної підготовки | | екзамен |
| Загальний обсяг обов'язкових компонент: | | 160,5 | |
| Вибіркові компоненти ОП** | | | |
| ВК 1. | Персональні комп'ютери та Інтернет / Організація та обробка електронної інформації | 3,5 | залік |
| ВК 2. | Вступ до метрології/ Теорія надійності | 4,5 | Залік |
| ВК 3. | Фізичні основи перетворення енергії/ Узагальнена теорія термоелектричного перетворення енергії | 5 | екзамен |
| ВК 4. | Прикладна фізика твердого тіла/ Фізика напівпровідників | 3 | залік |
| ВК 5. | Патентознавство та захист інтелектуальної власності/ Порядок організації наукових робіт | 3 | залік |
| ВК 6. | Прикладна електрофізика/ Джерела електричної енергії | 3 | залік |
| ВК 7. | Чисельні методи / Програмування та комп'ютерне моделювання | 3 | екзамен |
| ВК 8. | Фізико-хімічні технології у перетворювачах енергії / Теорія антидифузійних покриттів у термоелектричних модулях | 3 | екзамен |
| ВК 9. | Основи конструювання / <i>Вибіркова дисципліна із загально університетського списку***</i> | 3 | залік |
| ВК 10. | Комп'ютерне моделювання у прикладній фізиці / Комп'ютерна графіка | 4 | залік |
| ВК 11. | Фізична електроніка, в тому числі квантова / Електронна техніка | 3 | залік |
| ВК 12. | Комп'ютерне проектування перетворювачів енергії / Конструкції та технології термоелектричних модулів | 3 | екзамен |
| ВК 13. | Мікроскопічна теорія явищ перетворення енергії / Основи теорії матеріалознавства | 4 | екзамен |
| ВК 14. | Термоелектричне матеріалознавство / Теорія функціонально-градієнтних матеріалів | 6 | залік |
| ВК 15. | Комп'ютерне проектування теплових насосів, енергетичних та інформаційних систем / Фізика функціональних систем організму | 4 | залік |
| ВК 16. | Основи наукових досліджень / Перспективи розвитку термоелектрики | 3 | залік |
| ВК 17. | Математичні моделі у прикладній фізиці / Фізика діагностичних методів у медицині | 4,5 | екзамен |
| ВК 18. | Техніка фізичного експерименту / Фізичні лікувальні методи та обладнання | 5 | екзамен |
| ВК 19. | Теплофізика / Теплотехніка | 3 | залік |
| ВК 20. | Професійна іноземна мова / Демократія від теорії до практики | 3 | залік |
| ВК 21. | Військова підготовка* | 29* | |
| ВК 22. | Фізичне виховання (за видами спорту) | 3 | залік |
| ВК 23. | Фізичне виховання II / Громадське здоров'я та медицина порятунку / Основи наукових досліджень | 3 | залік |
| Загальний обсяг вибірових компонент: | | 79,5 | |
| ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ | | 240 | |

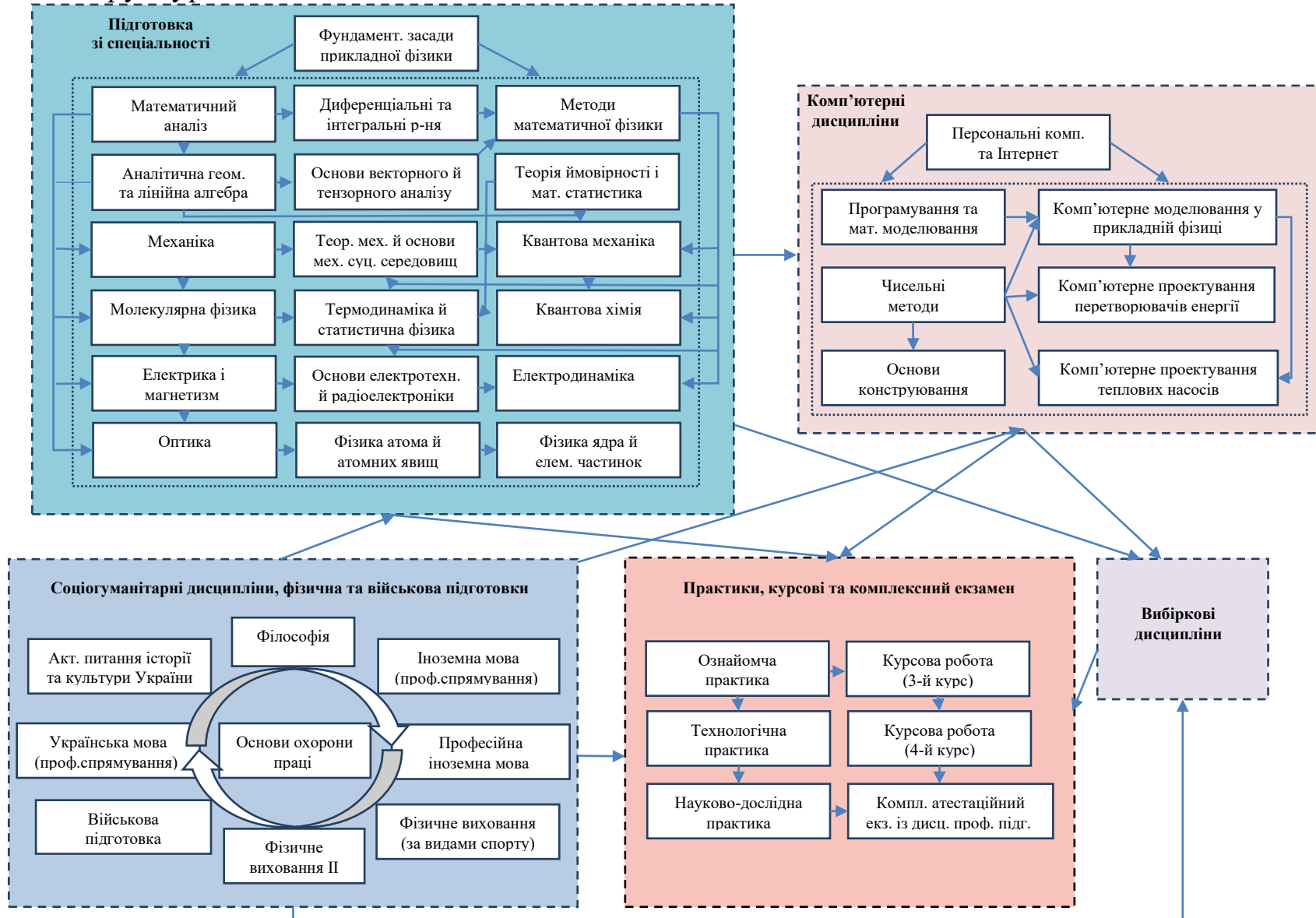
* - не входить в загальний обсяг кредитів

** - 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/university/normatyvni-dokumenty/poriadok-realizatsii-zdobuvachamy-vyshchoi-osvity-chemivetskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-yurii-fedkovycha-prava-na-vybir-navchalnykh-dystsyplin/>

*** - каталог загальноуніверситетських вибіркових 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 випускників освітньої програми «Прикладна фізика та наноматеріали» спеціальності № 105 Прикладна фізика та наноматеріали проводиться у формі комплексного атестаційного екзамену із дисциплін професійної підготовки 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.

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 | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | + | + | + | | | + | |
| ФКС1 | | | | | | | | | + | | | + | + | | | + | | | | | + | + | | | + | + | + | + | + | + | + | | | |
| ФКС2 | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | | | + | | | | + | | + | + | + | | | | |

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

| | ОК 1 | ОК 2 | ОК 3 | ОК 4 | ОК 5 | ОК 6 | ОК 7 | ОК 8 | ОК 9 | ОК 10 | ОК 11 | ОК 12 | 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 | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|---|--|
| РН 1 | | | | | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | + | + | | | + | | |
| РН 2 | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | + | + | | | + | | |
| РН 3 | | | | | + | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 4 | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + | | + | + | | | + | + | + | + | | | | + | |
| РН 5 | | | | | | | + | | + | + | | | + | + | + | | + | | + | | | | + | | | + | + | + | + | + | + | | | | | |
| РН 6 | + | | + | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | + | | | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 7 | | | | | + | | + | + | | + | + | | + | + | | | + | | + | | | | | + | | | | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 8 | + | | | | + | | | + | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | + | + | | | | + | |
| РН 9 | + | | + | | | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 10 | | + | + | | | | + | | + | + | | | + | + | | | + | | + | | | | | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 11 | | + | | + | | | + | | | + | | | + | + | + | | + | | | | | | + | | | + | + | + | + | + | + | + | | | + | |
| РН 12 | | | | | | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | | + | + | + | + | + | + | + | | | |
| РН 13 | | + | | + | | | | + | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | + | | | | + | |
| ПРН1 | | | | | | | | | | | | | + | | | + | | | | | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | | | |
| ПРН2 | | | | | | | | | + | | | + | + | | | + | | | | | | | + | | | + | | + | + | + | + | + | + | | | |
| ПРН3 | | | | | | | | | + | | | + | + | | | + | | | | | | | + | | | | | | + | + | + | + | + | | | |
| ПРН4 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | + | | + | + | | + | + | + | + | + | + | | | |
| ПРН5 | | | | | | | | | | | | | | | | + | | | | | | | | | | + | + | | + | + | + | + | + | | | |