

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

ЗАТВЕРДЖЕНО:

Ректор Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара

_____ Поляков М.В.

« ____ » _____ 2020 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Фізика та астрономія»

рівень вищої освіти другий (магістерський)

спеціальність 104 Фізика та астрономія

галузь знань 10 Природничі науки

Схвалено:

Вченою радою Дніпровського
національного університету
імені Олеся Гончара

від _____, протокол № ____

Освітня програма вводиться в дію з 01.09.2020 р.

**Дніпро
2020**

ПЕРЕДМОВА

1. Внесено: кафедра експериментальної фізики, кафедра теоретичної фізики факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем.

2. Затверджено та надано чинності рішенням Вченої ради Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара:

- від «21» грудня 2017р., протокол № 6 (перша редакція);
- від «21» лютого 2019р., протокол № 9 (зміни до ОПП для набору 2019/2020н.р.);
- від «30» травня 2019р., протокол № 12 (зміни до ОПП для набору 2019/2020н.р.);
- від « » 2020р., протокол № __ (редакція № .)

3. Розробники (робоча\проектна група):

1. Трубіцин Михайло Павлович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри експериментальної фізики;
2. Скалозуб Володимир Васильович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної фізики, голова науково-методичної комісії спеціальності 104 – «Фізика та астрономія»;
3. Башев Валерій Федорович, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри експериментальної фізики;
4. Турінов Андрій Миколайович, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теоретичної фізики;
5. Єліна Олена Володимирівна, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри експериментальної фізики.

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми

1. Вчена рада факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем:
протокол № 28 від «22» червня 2020 р.

Голова Вченої ради _____ (О.В. Коваленко)

2. Рада з якості ДНУ: протокол № _____ від «__» _____ 20__ р.

Голова РЗЯВО _____ (Дробахін О.О.)

Рецензії-відгуки стейкхолдерів (за наявності):

1. Роботодавці:

1. ПБ, посада, організація
2. ПБ, посада, організація
3. ПБ, посада, організація
4. ПБ, посада, організація

2. Здобувачі вищої освіти:

1. ПБ, ЗВО, курс, спеціальність, ОП
2. ПБ, ЗВО, курс, спеціальність, ОП
3. ПБ, ЗВО, курс, спеціальність, ОП
4. ПБ, ЗВО, курс, спеціальність, ОП

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 104 Фізика та астрономія

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара Факультет фізики, електроніки та комп'ютерних систем Кафедра експериментальної фізики Кафедра теоретичної фізики
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Фізика та астрономія»
Офіційна назва освітньої програми (англійською мовою)	Educational and Professional Program «Physics and Astronomy»
Ступінь вищої освіти та освітня кваліфікація мовою оригіналу	Магістр Освітня кваліфікація: магістр фізики та астрономії
Кваліфікація в дипломі	Ступінь: магістр Спеціальність: 104 Фізика та астрономія Освітня програма: Фізика та астрономія
Кваліфікація в дипломі (англійською мовою)	Master Degree, Physics and Astronomy, Educational Program: Physics and Astronomy
Професійна кваліфікація	не надається
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 5 місяців
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України Сертифікат з акредитації освітньої програми «Фізика та астрономія» спеціальності 104 Фізика та астрономія за рівнем вищої освіти другий (магістерський) Серія УД № 04010067 від 19.02.2019 р. Термін дії до 01.07.2024 р.
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Форми навчання	денна
Мова(и) викладання	українська
Термін дії освітньої програми	На період дії сертифікату з акредитації освітньої програми «Фізика та астрономія» до 01.07.2024 р.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	www.dnu.dp.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та/або астрономії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	галузь знань 10 Природничі спеціальність 104 Фізика та астрономія Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: фізичні та астрономічні об'єкти і процеси на всіх структурних рівнях організації матерії від елементарних частинок до Всесвіту, найбільш загальні закономірності, які описують властивості, різні форми руху і будову матерії та формують нові природничо-наукові знання.

	Цілі навчання: - оволодіння спеціалізованими знаннями з фізики та астрономії для розуміння будови та поведінки природних і штучних об'єктів, законів існування та еволюції Всесвіту; - формування навичок практичного використання програмного забезпечення з комп'ютерного моделювання при вивченні та дослідженні фізичних та астрономічних явищ і процесів; - забезпечення вітчизняної науки та промисловості науковими співробітниками та висококваліфікованими інженерами. Теоретичний зміст предметної області: теоретична фізика (вступ до мезоскопічної фізики, Монте-Карло симуляції у фізиці на ґратках, моделювання процесів у відкритих квантових системах), фізика твердого тіла (актуальні проблеми фізики конденсованого стану, фізика діелектриків, акусто- та електрооптичні явища в твердих тілах, сучасне фізичне матеріалознавство); спеціалізовані знання та навички проведення наукових досліджень у фізиці та астрономії. Методи, методики та технології: сучасні методи теоретичної, експериментальної та обчислювальної фізики (технології обробки та аналізу даних, математичне і комп'ютерне моделювання, оптична та ЕПР спектроскопія). Інструменти та обладнання: прилади, інструменти та обладнання для фізичних та астрономічних досліджень і вимірювань, спеціалізоване програмне забезпечення, обчислювальні системи.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма має академічну орієнтацію. Наукова орієнтація: дослідження в галузі фізики кристалів активних діелектриків, фізики високих енергій, квантової теорії поля, фізики багаточастинкових систем, теорії гравітації та астрофізики.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі фізики та астрономії. Ключові слова: фізика приладів, елементів і систем, фізика твердого тіла, фізика високих енергій, фізика пучків заряджених частинок, астрофізика.
Особливості програми	Підготовка високваліфікованих фахівців в галузі фізики та астрономії, здатних виконувати професійну діяльність в рамках прикладних технологій на промисловому та лабораторному рівнях, брати участь у наукових дослідженнях фізичного спрямування в державних та приватних дослідницьких центрах. У процесі реалізації ОП розглядатимуться структура та властивості твердих тіл (кристали); умови поширення та характеристики нормальних хвиль у суцільному середовищі (кристали, плазма), ефекти, пов'язані з поляризацією хвиль, генерація електромагнітного випромінювання системами випромінювачів, які взаємодіють із своїм оточенням. Передбачається ознайомлення з основами теорії колективних квантових явищ і кореляційними ефектами в теорії електромагнітного поля, розв'язування задач з обчислення різних характеристик випадкових фізичних величин. Моделюватиметься поведінка середовища під впливом електричних, магнітних полів і випромінювання, а також перебіг нерівноважних процесів у збуджених системах.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до	Випускники можуть працювати на первинних посадах за

працевлаштування	професіями, визначеними Національним класифікатором України (Класифікатор професій ДК 003:2010) у сферах загальної, профільної, вищої освіти, а саме: 21 Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук; 211 Професіонали в галузі фізики, астрономії, метеорології та хімії; 2111 Професіонали в галузі фізики та астрономії; 2111.1 Наукові співробітники (фізика та астрономія) 2149.2 Інженери.
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому (освітньо-науковому) рівні вищої освіти для здобуття ступеня доктора філософії.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студенто-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо.
Оцінювання	Письмові екзамени, заліки та диференційовані заліки, поточне оцінювання, есе, презентації, захист звіту з практики, кваліфікаційної роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	ІК Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми з фізики та астрономії у професійній діяльності та/або в процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння предметної діяльності. ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями. ЗК3. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК4. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК5. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК6. Здатність виконувати теоретичні та експериментальні дослідження автономно та у складі наукової групи. ЗК7. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. ЗК8. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК9. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість. ЗК10. Здатність дотримуватися принципів академічної доброчесності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК\ФК)	ФК1. Здатність мати глибокі концептуальні знання та розуміння найбільш актуальних проблем та досягнень у різних галузях сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії. ФК2. Здатність користуватися основними джерелами наукової інформації, у тому числі базами даних та науковими публікаціями. ФК3. Здатність усвідомлювати мету й завдання сучасної фізики конденсованого стану, фізики високих енергій, квантової теорії поля, теорії гравітації та астрофізики, здатність вирішувати проблеми й задачі інноваційного характеру в галузі фізики конденсованого стану, фізики високих енергій, квантової теорії поля, теорії гравітації та астрофізики. ФК4. Здатність усвідомлювати кількісний характер досліджень у фізиці кристалів, фізиці високих енергій, квантової теорії поля, теорії гравітації та астрофізиці. Здатність застосовувати спеціальні математичні та теоретичні методи для розв'язування задач,

	пов'язаних зі структурою та властивостями кристалів активних діелектриків, фізики високих енергій, квантової теорії поля, теорії гравітації та астрофізиці. ФК5. Здатність збирати та аналізувати дані, у тому числі оцінювати їх можливі похибки і невизначеність. ФК6. Здатність планувати й здійснювати теоретичні та/або експериментальні дослідження кристалів активних діелектриків, фізики високих енергій, квантової теорії поля, теорії гравітації та астрофізиці на основі розуміння і навичок практичного використання спеціалізованих знань фізики, астрономії та астрофізики, відповідно до обраної спеціалізації, а також спеціальних математичних методів та інформаційних технологій. ФК7. Здатність встановлювати зв'язок між експериментальними і теоретичними результатами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, пов'язувати результати досліджень із сучасними фізичними та астрономічними теоріями і уявленнями. ФК8. Здатність робити наукові узагальнення та осмислення результатів наукових досліджень, співвідносити висновки із положеннями сучасних фізичних або астрономічних теорій. ФК9. Здатність представляти результати досліджень професійній та непрофесійній аудиторії.
7 – Програмні результати навчання	
	ПР1. Показувати глибокі концептуальні та спеціалізовані знання і розуміння актуальних проблем та досягнень обраних напрямів сучасної теоретичної і експериментальної фізики та астрономії. ПР2. Визначати предмет, об'єкт та методи фізичних або астрономічних досліджень. ПР3. Показувати знання, розуміння та здатність використовувати на практиці основні методи планування, постановки та проведення фізичного або астрономічного експерименту (комп'ютерної симуляції). ПР4. Вміти моделювати та розв'язувати задачі фізичного характеру з використанням математичних та чисельних методів. ПР5. Встановлювати зв'язок між фізичними та астрономічними величинами, здійснювати феноменологічний та теоретичний опис досліджуваних явищ, об'єктів і процесів, обирати і використовувати відповідні методи для аналізу даних і оцінювання рівня їх достовірності. ПР6. Знати і розуміти основи сучасної теоретичної фізики, зокрема фізики високих енергій та елементарних частинок, астрофізики. ПР7. Знати, розуміти та бути здатним застосовувати у професійній діяльності знання актуальних проблем фізики конденсованого стану, в тому числі фізики діелектриків, акусто- та електрооптичних явищ в твердих тілах, сучасного фізичного матеріалознавства. ПР8. Використовувати набуті знання та навички для здійснення наукових досліджень та/або інновацій в галузях сучасної фізики та астрономії відповідно до обраної тематики. ПР9. Узагальнювати та описувати результати наукових досліджень у вигляді різних форм: звіту, курсових та

	кваліфікаційної робіт, анотацій та наукових публікацій. Вміти уникати плагіату. ПР10. Демонструвати навички усної презентації результатів досліджень у формі доповідей на семінарах, конференціях тощо. ПР11. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для вільного спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень. ПР12. Демонструвати навички роботи із сучасним програмним забезпеченням офісного та спеціального фахового характеру. Застосовувати інформаційні технології для здійснення досліджень та/або інновацій та у галузі фізики та астрономії презентації наукових та інноваційних розробок.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Кадрове забезпечення відповідає чинним Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти та базується на наступних принципах: відповідності наукових спеціальностей науково-педагогічних працівників освітнім галузі знань та спеціальності; обов'язковості та періодичності проходження стажування і підвищення кваліфікації викладачів; моніторингу рівня наукової активності науково-педагогічних працівників; впровадження результатів стажування та наукової діяльності в освітній процес.
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення навчальних приміщень та соціальна інфраструктура університету в повному обсязі відповідає чинним Ліцензійним умовам. В освітньому процесі використовується мультимедійне обладнання для проведення лекцій, для практичних та лабораторних занять – обладнання комп'ютерних лабораторій.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Університет має власний веб-сайт за адресою http://dnu.dp.ua, де розміщено інформацію щодо інформаційного та навчально-методичного забезпечення освітнього процесу. Інформаційне забезпечення ґрунтується на використанні ресурсів: загально університетських та кафедральних бібліотек, мережі Internet з вільним доступом, колекцій цифрового репозиторію. Навчально-методичне забезпечення засновано на розроблених для кожної дисципліни робочих навчальних програмах, а також програмах практичної підготовки за спеціальністю. В наявності завдання для самостійної роботи студентів, методичні рекомендації для виконання курсових та дипломних робіт, пакети завдань для проведення ректорських та комплексних контрольних робіт. Критерії оцінювання знань та вмінь студентів розроблено для поточного, семестрового та ректорського контролю з кожної дисципліни, а також для підсумкової атестації за спеціальністю.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ДНУ та університетами України
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між ДНУ та університетами інших країн
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливе за умови вивчення студентом української мови

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 підсумкового контролю	Послідовність вивчення, семестр
1	2	3	4	5
Обов'язкові компоненти				
I Цикл загальної підготовки				
ОК 1.1	Методологія та організація наукових досліджень	4	екзамен	1
ОК 1.2	Іноземна мова професійного спілкування	3	диф. залік	1
II Цикл професійної підготовки				
ОК 2.1	Актуальні проблеми фізики конденсованого стану	4	екзамен	1
ОК 2.2	Вступ до мезоскопічної фізики	3	екзамен	2
ОК 2.3	Фізика діелектриків	3	диф. залік	1
ОК 2.4	Монте-Карло симуляції у фізиці на ґратках	3	екзамен	1
ОК 2.5	Сучасне фізичне матеріалознавство	3	диф. залік	1
ОК 2.6	Акусто- та електрооптичні явища в твердих тілах	3	диф. залік	1
ОК 2.7	Моделювання процесів у відкритих квантових системах	3	екзамен	1
ОК 2.8	Інтелектуальні системи прийняття рішень у галузі	3	екзамен	2
ОК 2.9	Курсова робота	3	диф. залік	1,2
ОК 2.10	Виробнича практика: переддипломна	6	диф. залік	3
ОК 2.11	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи	24	захист кваліфікаційної роботи	3
Вибіркові компоненти				
ВК 1	Вибірковий компонент 1	5	диф. залік	2
ВК 2	Вибірковий компонент 2	5	диф. залік	2
ВК 3	Вибірковий компонент 3	5	диф. залік	2
ВК 4	Вибірковий компонент 4	5	диф. залік	2
ВК 5	Вибірковий компонент 5	5	диф. залік	2
Загальний обсяг обов'язкових компонент				65%
Загальний обсяг вибіркових компонент (дисциплін вибору студента)				25 %
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ				90

Примітка: здобувачам вищої освіти пропонується провести вибір навчальних дисциплін на основі двох переліків вибіркових компонент:

- **університетський вибірковий каталог (УВК)**, що складається із загальноуніверситетського переліку дисциплін, на основі якого здійснюється вибір дисциплін для формування загальних компетентностей ОП, соціальних навичок та світогляду за власним уподобанням. Перелік дисциплін розміщується на сайті університету.
- **факультетський вибірковий каталог (ФВК)** – навчальні дисципліни галузево-професійного спрямування зі спеціальностей факультету, що дозволяють отримати професійні навички з певної галузі знань та навчальні дисципліни

професійного спрямування (програмні вибіркові компоненти), що дозволяють отримати поглиблену підготовку за освітньою програмою й закріплюють набуті фахові компетентності. На основі засвоєння дисциплін із факультетського каталогу формуються загально-професійні або фахові компетентності. Перелік дисциплін розміщується на сайті університету/ факультету.

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Курс	Семестр	Компоненти освітньої програми	Кількість компонентів за семестр	Кількість компонентів за навчальний рік
1	1	ОК 1.1, ОК 1.2, ОК 2.1, ОК 2.3, ОК 2.4, ОК 2.5, ОК 2.6, ОК 2.7, ОК 2.9.	9	17
	2	ОК 2.2, ОК 2.8, ОК 2.9, ВК 1, ВК 2, ВК 3, ВК 4, ВК 5.	8	
2	3	ОК 2.9, ОК 2.10	2	2

Послідовність засвоєння компонент ОП

Компонент освітньої програми	Наявність передумов до вивчення
ОК 1.1	Базові знання загальної фізики, основ теоретичної фізики та астрономії.
ОК 1.2	Базові знання з англійської мови.
ОК 2.1	Знання електрики та магнетизму, атомної фізики, фізики твердого тіла; володіння математичним апаратом квантової теорії.
ОК 2.2	Знання квантової механіки, математичної фізики, теорії функцій комплексних змінних.
ОК 2.3	Знання з фізики твердого тіла, термодинаміки та статистичної фізики.
ОК 2.4	Знання теорії ймовірностей та математичної статистики, термодинаміки та статистичної фізики, класичної механіки.
ОК 2.5	Знання загальної фізики, фізики твердого тіла, атомної фізики, термодинаміки та статистичної фізики.
ОК 2.6	Знання електрики та магнетизму, оптики, фізики твердого тіла, кристалографії, векторного і тензорного аналізу.
ОК 2.7	Базові знання загального курсу теоретичної фізики (електродинаміка, квантова механіка, статистична фізика), основи дисципліни «Електродинаміка суцільних середовищ», володіння апаратом вищої математики в обсязі університетського курсу для фізичних спеціальностей, навички чисельного розв'язання систем диференціальних рівнянь за допомогою пакета Mathematica згідно з дисципліною «Комп'ютерне моделювання нелінійних фізичних систем».
ОК 2.8	Знання загальної фізики та навички програмування.
ОК 2.9	Для підготовки та захисту курсової роботи необхідні знання фізики твердого тіла, загального курсу теоретичної фізики та астрономії, а також ОК 1.1, ОК 2.1, ОК 2.2, ОК 2.4, ОК 2.7.
ОК 2.10	Поглибленні знання з фізики конденсованого стану, теоретичної фізики та астрономії, після ОК 1.1, ОК 2.5, ОК 2.9.
ОК 2.11	після ОК 2.10., ОК 1.1, ОК 1.2, ОК 2.1-2.10.

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи – <u>дипломної роботи магістра</u> .
Вимоги до кваліфікаційної роботи	Кваліфікаційна робота має передбачати розв’язання складної задачі або проблеми у сфері <u>фізики та астрономії</u>, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації. Кваліфікаційна робота або її реферат має бути розміщена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його структурного підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

[illegible]

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

	ОК 1.1	ОК 1.2	ОК 2.1	ОК 2.2	ОК 2.3	ОК 2.4	ОК 2.5	ОК 2.6	ОК 2.7	ОК 2.8	ОК 2.9	ОК 2.10	ОК 2.11
ПР 1			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ПР 2	•								•		•	•	•
ПР 3	•						•				•	•	•
ПР 4				•		•			•	•			
ПР 5	•		•		•	•	•	•	•		•	•	
ПР 6	•			•		•			•				
ПР 7			•		•		•	•					
ПР 8	•										•	•	•
ПР 9		•									•	•	•
ПР 10											•		•
ПР 11	•	•									•	•	•
ПР 12	•					•			•	•	•	•	•