

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА»

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

галузі знань 10 «Природничі науки»

освітня кваліфікація: бакалавр з прикладної фізики та наноматеріалів

СМЯ НАУ ОПП 07.01.04-01-2018

Затверджено Вченою радою

Голова вченої ради

 В. Ісаєнко

(протокол № 3 від 18.04.2018 р.)



Освітньо-професійна програма

вводиться в дію наказом ректора

 В. Ісаєнко

(наказ № 201/09 від 27.04.2018 р.)

КИЇВ



ДІЄ ЯК ТИМЧАСОВА ДО ВВЕДЕННЯ СТАНДАРТУ ВИЩОЇ ОСВІТИ УКРАЇНИ

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ освітньо-професійної програми

ПОГОДЖЕНО

Науково-методичною радою
університету

протокол № 4

від « 27 » 03 2018 р.

Проректор НАУ з навчальної та
виховної роботи

Голова НМР НАУ

Іванова Т.В.

ПОГОДЖЕНО

Вченою радою Навчально-наукового
аерокосмічного інституту

протокол № 12

від « 24 » 02 2018 р.

Голова Вченої ради Навчально-наукового
аерокосмічного інституту

Дмитрієв С.О.

ПОГОДЖЕНО

Кафедрою теоретичної та прикладної
фізики

протокол засідання № 6

від « 30 » 01 2018 р.

Завідувач кафедри

Кузнецова О.Я.

ПОГОДЖЕНО

Науково-методично-редакційною радою
Навчально-наукового аерокосмічного
інституту

протокол № 5

від « 20 » 02 2018 р.

Голова НМР Навчально-наукового
аерокосмічного інституту

Кравцов В.І.



ПЕРЕДМОВА

РОЗРОБЛЕНО РОБОЧОЮ ГРУПОЮ (спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали») у складі:

КЕРІВНИК РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Кузнєцова О.Я., д.п.н., проф., завідувач кафедри
теоретичної та прикладної фізики (КТПФ)



(підпис)

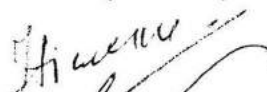
ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

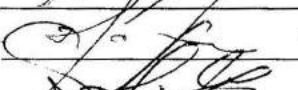
Фіалко Н.М. д.т.н, проф., професор КТПФ

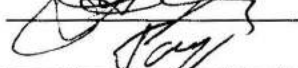
Карбівський В.Л. д.ф-м.н., проф., професор КТПФ

Кондратенко П.О. д.ф-м.н., проф., професор КТПФ

Голуб В.О. д.ф-м.н., проф., професор КТПФ







Рецензію-відгук надав

Член-кореспондент НАН України,
лауреат Державної премії України
в галузі науки і техніки

директор Київського академічного
університету

Кордюк Олександр Анатолійович
(рецензія додається)

Рецензію-відгук надав

Член-кореспондент НАН України,
директор Інституту технічної
теплофізики НАН України,

д.т.н., професор
Снежкін Юрій Федорович
(рецензія додається)

Рецензію-відгук надав

директор ТОВ

Джендентал-Україна

Снітко Олексій Олегович
(рецензія додається)

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Прикладна фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.04 – 01-2018
		стор. 4 з 16	

1. Профіль освітньо-професійної програми

Розділ 1. Загальна інформація		
1.1.	Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Національний авіаційний університет Навчально-науковий аерокосмічний інститут
1.2.	Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	бакалавр з «Прикладної фізики та наноматеріалів»
1.3.	Офіційна назва освітньо-професійної програми	Прикладна фізика
1.4.	Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки (8 семестрів)
1.5.	Наявність акредитації	Акредитаційна комісія Міністерства освіти і науки України, сертифікат НД № 119 1120 від 30.08.2017 р.
1.6.	Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
1.7.	Передумови	Повна загальна середня освіта
1.8.	Мова(и) викладання	Українська мова
1.9.	Термін дії освітньо-професійної програми	До 01.07. 2020 року
1.10.	Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	www/nau.edu.ua http://aki.nau.edu.ua/ http://aki.nau.edu.ua/ktpf/
Розділ 2. Мета освітньо-професійної програми		
2.1	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички в галузі фізики із широким доступом до працевлаштування, підготувати студентів із особливим інтересом до спеціальності 105 «Прикладна фізика та наноматеріали» для подальшого навчання за обраною спеціалізацією	
Розділ 3. Характеристика освітньо-професійної програми		
3.1	Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань: 10. Природничі науки Спеціальність: 105. Прикладна фізика та наноматеріали
3.2	Орієнтація освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна програма базується на загальновідомих наукових результатах із врахуванням сьогодишнього стану фізики, орієнтує на актуальні спеціалізації, у рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра: фізика (теоретична та прикладна)
3.3	Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації	в галузі теоретичної та експериментальної фізики з акцентом на дослідження в фізиці нанотехнологій та наноматеріалів, та відновлювальних джерел енергії.
3.4	Особливості освітньо-професійної програми	Проходження практичної підготовки та захист дипломних робіт під керівництвом професорів з Інститутів Національної академії наук України



Розділ 4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання

4.1	Придатність до працевлаштування	Робочі місця техніка-лаборанта та молодшого інженерно-технічного персоналу в науково-дослідних академічних та галузевих установах, підприємствах аерокосмічної, машинобудівної, приладобудівної, автомобільної, легкої та біомедичної промисловості, металургії, енергетики
4.2	Подальше навчання	Продовжити навчання для здобуття другого (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за магістерськими програмами в галузі природничих наук.

Розділ 5. Викладання та оцінювання

5.1	Викладання та навчання	Лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття, проектна робота в командах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами, виробнича та переддипломна практика на підприємствах, підготовка бакалаврської роботи.
5.2	Оцінювання	Письмові та усні екзамени, модульний контроль, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, кваліфікаційний екзамен, захист бакалаврської роботи.

Розділ 6. Програмні компетентності

6.1	Інтегральні компетентності	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризуються комплексністю і визначеністю умов.
-----	----------------------------	---



6.2	Загальні компетентності	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів та перевірених фактів.</p> <p>ЗК2. Набуття гнучкого мислення, відкритість до застосування фізичних знань та компетентностей в широкому діапазоні можливих місць роботи та повсякденному житті.</p> <p>ЗК3. Здатність виконувати лабораторні дослідження в групі під керівництвом лідера; використовувати подібні навички, для демонстрації здатності враховувати строгі вимоги дисциплін, планування та управління часом.</p> <p>ЗК4. Здатність до ефективної комунікації та представлення складної комплексної інформації у стислій формі усно та письмова, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології та відповідні технічні терміни.</p> <p>ЗК5. Вміння спілкуватися із нефахівцями, певні навички викладання</p> <p>ЗК6. Дотримання етичних принципів як з погляду професійної чесності, так і з погляду розуміння можливого впливу досягнень з фізики на соціальну сферу.</p> <p>ЗК7. Розуміння ролі екологічної безпеки і її гарантування в умовах сучасного виробництва</p> <p>ЗК8. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях</p> <p>ЗК9. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так письмово</p> <p>ЗК10. Здатність спілкуватися іноземною мовою</p> <p>ЗК11. Базові уявлення про основи філософії, психології, педагогіки, що сприяють розвитку загальної культури й соціалізації особистості, схильності до етичних цінностей, знання вітчизняної історії, економіки й права, розуміння причинно-наслідкових зв'язків розвитку суспільства й уміння їх використовувати в професійній і соціальній діяльності</p> <p>ЗК12. Володіння технікою вимірювань і алгоритмами кількісної обробки та тлумачення результатів вимірювань</p> <p>ЗК13. Знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, і вміння їх реалізувати в конкретних застосуваннях</p> <p>ЗК14. Здатність працювати автономно</p> <p>ЗК15. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації</p> <p>ЗК16. Визначеність та наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків</p>
6.3	Фахові компетентності	<p>ФК1. Здатність аналізувати фізичні явища як природного походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізичних принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів</p> <p>ФК2. Здатність робити оцінки порядку величини</p>



		<p>ФК3. Здатність знаходити відповідні рішення із чітким визначенням припущень та використанням спеціальних та граничних випадків</p> <p>ФК4. Здатність розуміти та уміло використовувати математичні та числові методи, які часто використовуються у фізиці</p> <p>ФК5. Здатність виконувати експерименти незалежно,</p> <p>ФК6. Здатність описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані</p> <p>ФК7. Здатність розв'язувати широке коло проблем і задач шляхом розуміння їх фундаментальних основ та використання як теоретичних, так і експериментальних методів, засвоєних з програми фізики</p> <p>ФК8. Здатність використовувати відповідне програмне забезпечення (мови програмування, пакети) для проведення фізичних та математичних досліджень</p> <p>ФК9. Здатність описати широке коло природних об'єктів та процесів (як натуральних, так і штучно створених), починаючи від цілісності всесвіту (включаючи його еволюцію від моменту створення до нинішніх днів) та закінчуючи на субатомних частинках та процесах; ця здатність повинна ґрунтуватися на глибокому знанні та розумінні широкого кола фізичних теорій та тем</p> <p>ФК10. Здатність шляхом самостійного навчання освоїти нові області, використовуючи здобуті математичні та фізичні знання</p> <p>ФК11. Володіння методами математичної фізики, знання спеціальних функцій та їх застосування</p> <p>ФК12. Уміння квантово-механічного аналізу законів і здатність їх застосування до вивчення властивостей речовини з різним структурним рівнем організації</p> <p>ФК13. Розуміння статистичних і термодинамічних закономірностей</p> <p>ФК14. Уміння статистичного і термодинамічного аналізу атомних, молекулярних, в тому числі високомолекулярних, систем</p> <p>ФК15. Знання закономірностей випадкових явищ і вміння застосовувати ймовірнісно-статистичні методи для вирішення професійних завдань</p>
Розділ 7. Програмні результати навчання		
7.1	Програмні результати навчання	<p>ПРН1. Здатність продемонструвати знання та розуміння основ фізики в: класичній механіці, коливаннях та хвилях, оптиці та спектроскопії, термодинаміці, електромагнетизмі, квантовій фізиці. Рівень знань цих основ фізики повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування, але не настільки високим, щоб виконувати дослідження на сучасному фронті науки</p> <p>ПРН2. Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів математики, що мають відношення до базового рівня фізики: диференціальне та інтегральне числення,</p>



алгебра, функціональний аналіз дійсних і комплексних змінних, векторів та матриць, векторне числення, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, статистика, методи Фур'є.

ПРН3. Здатність використовувати диференціальне та інтегральне числення, функціональний аналіз, диференціальні рівняння в звичайних та часткових похідних, та методи Фур'є для фізичних застосувань

ПРН4. Здатність продемонструвати експериментальні навички у фізиці (знання експериментальних методів та порядку проведення експериментів), які проводяться під керівництвом, для перевірки гіпотез та дослідження явищ і їх фізичних законів.

ПРН5. Здатність ставити коректні питання, знання стандартного обладнання, планування, складання схем та проведення експерименту, збір та аналіз даних, включаючи уважний аналіз помилок та критичне оцінювання отриманих результатів

ПРН6. Здатність продемонструвати знання та розуміння на базовому рівні елементів теоретичної фізики (аналітична механіка, класичний електромагнетизм, відносність, квантова теорія, статистична механіка)

ПРН7. Здатність сприймати і розуміти роль моделей та теорій в розвитку фізики і формуванні гнучкого мислення

ПРН8. Здатність продемонструвати знання і розуміння на базовому рівні елементів сучасної фізики (атомної та молекулярної, ядерної та суб'ядерної, твердого тіла, астрофізики) на рівні, частково відповідному сучасному стану розвитку фізики

ПРН9. Здатність виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до фізичних проблем

ПРН10. Здатність використовувати належне програмне забезпечення та принаймні одну мову програмування, знання як аналізувати та відображати результати

ПРН11. Оволодіння навичками працювати самостійно (дипломна робота), або в групі (лабораторні роботи, включаючи навички лідерства при їх виконанні), уміння отримати результат у рамках обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та унеможливлення плагіату

ПРН12. Продемонстрована вправність у володінні англійською мовою, використовувати спеціальну термінологію, для проведення літературного пошуку.

ПРН13. Знання місця прикладної фізики та наноматеріалів в сучасному світі, знання і розуміння професійної компетенції для вибраної галузі знань

ПРН14. Навички розробки фізико-математичних моделей і процесів нанотехніки, моделювання наноструктур і технологій їх виробництва

ПРН15. Здатність виконувати вимірювання, планування



		<p>і організацію експерименту з дослідження фізичних властивостей, інноваційної ємності і можливостей практичного застосування наноматеріалів</p> <p>ПРН16. Здатність підготовки вихідних матеріалів для реалізації стандартних технологій створення і виробництва наноструктур</p> <p>ПРН17. Уміння проектувати і організовувати робоче місце для виробництва і дослідження наноструктур, забезпечити його технічне і технологічне оснащення та контроль за виконавською і технологічною дисципліною</p> <p>ПРН18. Здатність до оцінки техногенного і екологічного навантаження нанотехнічного виробництва на оточуюче середовище</p> <p>ПРН19. Уміння розробляти технічну проектну і проектно-конструкторську документацію, виконувати оцінку технічної і економічної ефективності виробничої, в тому числі науково-дослідної, діяльності</p> <p>ПРН20. Здатність збирання, класифікації, систематизації і аналізу наукової та науково-технічної інформації, яка стосується конкретної проблематики нанотехніки.</p>
Розділ 8. Ресурсне забезпечення реалізації програми		
8.1	Кадрове забезпечення	Понад 80% професорсько-викладацького складу, задіяного до викладання професійно-орієнтованих дисциплін, мають наукові ступені доктора наук за спеціальністю
8.2	Матеріально-технічне забезпечення	Використовується сучасне фізичне обладнання, в тому числі науково-дослідних лабораторій Інститутів Національної академії наук України
8.3	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Використання прикладних програм, зокрема Microsoft Visual Studio, MATLAB, Wolfram Mathematica, LaTeX, Mathcad. Використання віртуального навчального середовища Національного авіаційного університету та авторських розробок професорсько-викладацького складу
Розділ 9. Академічна мобільність		
9.1	Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Національним авіаційним університетом та технічними університетами України.
9.2	Міжнародна кредитна мобільність	У рамках програми ЄС Еразмус+ на основі двосторонніх договорів між Національним авіаційним університетом та навчальними закладами країн-партнерів.
9.3	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Створено умови для навчання іноземних здобувачів вищої освіти



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

2.1. Перелік компонент ОПП

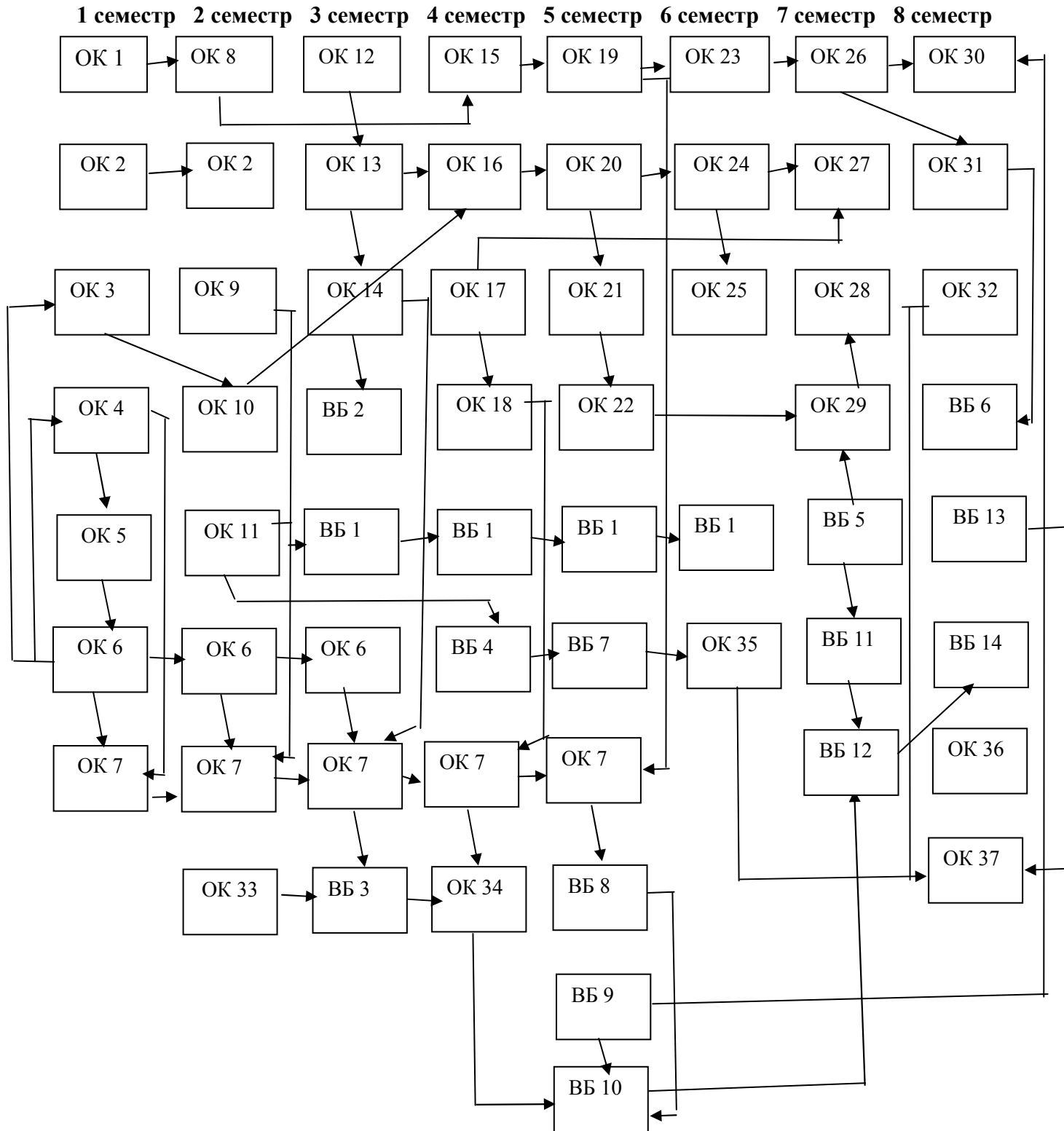
Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумково го контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК 1.	Українська мова	3,0	Екзамен
ОК 2.	Фізичне виховання	3,0	Диф. залік
ОК 3.	Програмування	3,0	Диф. залік
ОК 4.	Механіка	5,0	Екзамен
ОК 5.	Лінійна алгебра та аналітична геометрія	7,0	Екзамен
ОК 6.	Математичний аналіз	12,0	Екзамен
ОК 7.	Фізичний практикум	20,5	Диф. залік
ОК8.	Історія та культура України	3,0	Екзамен
ОК 9.	Іноземна мова	4,0	Екзамен
ОК 10.	Сучасні комп'ютерні технології в фізиці	7,0	Екзамен
ОК 11.	Молекулярна фізика	5,0	Екзамен
ОК 12.	Диференціальні рівняння	5,0	Екзамен
ОК 13.	Теорія ймовірностей та математична статистика	3,5	Диф. залік
ОК 14.	Електрика і магнетизм	4,0	Екзамен
ОК 15.	Філософія	3,0	Екзамен
ОК 16.	Векторний і тензорний аналіз	3,0	Екзамен
ОК 17.	Термодинаміка і статистична фізика	3,0	Екзамен
ОК 18.	Коливання та хвилі. Оптика	5,0	Екзамен
ОК 19.	Атомна і ядерна фізика	4,0	Екзамен
ОК 20.	Числові методи	4,0	Екзамен
ОК 21.	Теоретична механіка	4,0	Екзамен
ОК 22.	Теорія функції комплексної змінної	4,0	Екзамен
ОК 23.	Квантова механіка	5,5	Екзамен
ОК 24.	Фізика суцільних середовищ	5,0	Екзамен
ОК 25.	Фізика твердого тіла	5,5	Диф. залік
ОК 26.	Фізика напівпровідників	4,0	Екзамен
ОК 27.	Фізика плазми	5,0	Диф. залік
ОК 28.	Фізичні основи екологічно чистої енергетики	5,0	Екзамен
ОК 29.	Електродинаміка	5,0	Екзамен
ОК 30.	Математичне моделювання в фізиці	4,5	Екзамен
ОК 31.	Фізичні основи вуглецевих наноструктур	3,0	Диф. залік



ОК 32.	Основи охорони праці	3,0	Диф. залік
ОК 33.	Фахова ознайомлювальна практика	3,0	Диф. залік
ОК 34.	Електромонтажна практика	3,0	Диф. залік
ОК 35.	Загальна фахова практика	4,5	Диф. залік
ОК 36.	Державний екзамен	1,5	
ОК 37.	Дипломне проектування	7,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		180 кредитів	
Вибіркові компоненти ОПП			
ВБ 1.	1. Іноземна мова за професійним спрямуванням 2. Іноземна мова спеціальності 3. Іноземна мова (за фахом)	8,0	Диф. залік
ВБ 2.	1. Основи наукових досліджень 2. Методи дослідження твердого тіла 3. Сучасні методи програмування та моделювання у фізиці наносистем	4,0	Диф. залік
ВБ 3.	1. Прямі перетворювачі енергії 2. Екологічно чисті джерела енергії 3. Сучасні комп'ютерні технології у фізиці наносистем	4,0	Екзамен
ВБ 4.	1. Квантова теорія молекул 2. Фізика оптичних та фотоелектричних явищ в наноструктурах 3. Фізика молекул	8,0	Диф. залік
ВБ 5.	1. Програмні засоби для рішення фізичних задач 2. Основи прикладної наносенсорики 3. Вуглецеві наноматеріали	4,0	Диф. залік
ВБ 6.	1. Фізичні основи нанобіотехнологій 2. Основи рентгеноструктурного аналізу 3. Фізика вуглецевих наноструктур і матеріалів	3,0	Екзамен
ВБ 7.	Симетрія в фізиці	3,5	Диф. залік
ВБ 8.	Вакуумна техніка	3,5	Диф. залік
ВБ 9.	Методи математичної фізики	3,5	Диф. залік
ВБ 10.	Квантова електроніка	4,0	Екзамен
ВБ 11.	Теорія поля	3,5	Диф. залік
ВБ 12.	Електронна спектроскопія твердого тіла	3,5	Диф. залік
ВБ 13.	Основи метрології і сертифікації	3,5	Диф. залік
ВБ 14.	Хвильові властивості багатошарових середовищ	3,5	Екзамен
Загальний обсяг вибірових компонент		60 кредитів	
Загальний обсяг освітньо-професійної програми		240 кредитів	



2.2. Структурно-логічна схема ОПП



	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Прикладна фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.04 – 01-2018
		стор. 13 з 16	

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми проводиться у формі державного кваліфікаційного екзамену, захисту дипломної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження освітнього ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр з «Прикладної фізики та наноматеріалів».

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Прикладна фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 07.01.04 – 01-2018
		стор. 16 з 16	

(Ф 03.02 - 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ примірника	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 - 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	зміненого	заміненого	нового	анульованого			

(Ф 03.02 - 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 - 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЙ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності