

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«ПРИКЛАДНА ФІЗИКА»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 105 «Прикладна фізика та наноматеріали»

галузі знань 10 «Природничі науки»

кваліфікація: Науковий співробітник, фізик

СМЯ НАУ ОПП 07.01.04-01-2018



Затверджено Вченою радою

Голова Вченої ради НАУ

 В. Ісаєнко

(протокол № 3 від 18.04. 2018 р.)

Освітньо-професійна програма
вводиться в дію наказом ректора

Ректор

 В. Ісаєнко

(наказ № 201/сг 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 « 28 » 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:

Фіалко Н.М. д.т.н., проф., професор кафедри
теоретичної та прикладної фізики (КТПФ)

(підпис)

ЧЛЕНИ РОБОЧОЇ ГРУПИ:

Кузнєцова О.Я., д.п.н., проф., завідувач кафедри ТПФ
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
Врахований примірник



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	Магістр Науковий співробітник, фізик
1.3.	Офіційна назва освітньо-професійної програми	Прикладна фізика
1.4.	Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 6 місяців
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 – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
1.7.	Передумови	На базі освітнього ступеня - бакалавр
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	http://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, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю «Прикладна фізика та наноматеріали» та підготувати студентів 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 положеннях та результатах сучасних наукових досліджень з прикладної фізики, отримання та застосування наноматеріалів та орієнтує на актуальні спеціалізації, в рамках яких можлива подальша професійна та наукова кар'єра.
3.3	Основний фокус освітньо-професійної програми та	Загальна вища освіта в галузі прикладних наук з акцентом на дослідження в фізиці нанотехнологій та



	спеціалізації	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	Магістр може займати такі посади: викладач університетів та вищих навчальних закладів; викладач вищого навчального закладу; викладачі середніх навчальних закладів; інспектори навчальних закладів; фізик; асистент фізика; молодший науковий співробітник; наукові співробітники (фізика); науковий співробітник-консультант; інженер-дослідник; інженер із провадження нової техніки й технологій.
4.2	Подальше навчання	Продовження навчання здобувачів вищої освіти для отримання першого наукового ступеня доктора філософії
Розділ 5. Викладання та оцінювання		
5.1	Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, самостійна робота на основі підручників, навчальних посібників та конспектів лекцій, консультації із викладачами, підготовка магістерської роботи.
5.2	Оцінювання	Письмові та усні екзамени, усні презентації, поточний контроль, захист магістерської 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 (ЗК)	<p>ЗК1. адекватні знання та розуміння, що відносяться до базових областей прикладної фізики і наноматеріалів;</p> <p>ЗК2. достатні знання різних теорій в області прикладної фізики і наноматеріалів, що надасть можливість їм критично аналізувати літературу в цій області;</p> <p>ЗК3. знання різних педагогічних та психологічних теорій, що надасть можливість їм критично аналізувати літературу в області викладання;</p> <p>ЗК4. знати основні сучасні технології використанні напівпровідників та напівпровідникових пристроїв;</p> <p>ЗК5. розуміти процеси самоорганізації і виникнення, підтримки стійкості та розпаду структур (систем) різної природи; знати основні методи фізики наносистем і сучасної мікроелектроніки;</p> <p>ЗК6. знати структуру та елементи системи освіти, основні закони та міжнародні документами, що регулюють систему вищої освіти в Україні, права та обов'язки учасників навчально-виховного процесу;</p> <p>ЗК7. знати основні групи напівпровідникових матеріалів, їх властивості та області застосування, залежність між складом, будовою і властивостями напівпровідникових матеріалів;</p> <p>ЗК8. знати основні методи дослідження матеріалів електроніки, їх фундаментальні та характеристичні параметри, суть фізичних явищ, що лежать в основі методів дослідження і контролю властивостей, класифікацію методів за цими явищами;</p> <p>ЗК9. принципи роботи і структурну будову пристроїв та стендів для вимірювання параметрів матеріалів та компонентів електронної техніки;</p> <p>ЗК10. розуміти практичні можливості методів і принципи роботи використовуваної апаратури в дослідженні властивостей матеріалів;</p> <p>ЗК11. знати теоретичні основи квантової наноелектроніки та природу функціонування сучасних елементів електроніки на основі наноструктур;</p> <p>ЗК12. знати класифікацію та поділ квантових структур; особливості прояву квантово-розмірних ефектів у нульвимірних, одновимірних та двовимірних структурах; природу оптичних процесів за участю екситонних збуджень в квантових структурах різної розмірності; особливості квантування енергетичного спектру електронів у сильних магнітних полях як в об'ємних кристалах, так і в квантово-розмірних системах; основні технологічні методи одержання квантово-розмірних структур; можливості практичного застосування напівпровідникових квантових структур і надграток в електроніці та сучасних технологіях;</p> <p>ЗК13. знати природу поверхневих станів, класифікацію поверхневих станів, типи контактних явищ; основні</p>
-----	------------------------------	---



		<p>характеристики гетеро- і гомо переходів: базові моделі гетеро- і гомопереходів, характеристики р-п, р-р, п-п переходів; знати фізичні механізми спінових взаємодій в напівпровідниках, механізм спінової релаксації при тунелюванні по масиву квантових точок та технологію отримання наноматеріалів з гігантським магнітоопором;</p> <p>ЗК14. знати основні типи наноматеріалів їх фізичні властивості та процеси, що протікають в нанорозмірних структурах; фізичні принципи роботи наноелектронних приладів та їх використання; знати фізичну суть процесів, які мають місце в магнітних наноструктурах і приладах спінтроники;</p> <p>ЗК15. знати основні типи наноматеріалів їх фізичні властивості та процеси, що протікають під дією електричного поля в нанорозмірних структурах; фізичні принципи роботи наноелектронних приладів та їх використання; знати теоретичні основи акустичних ефектів, володіти методами розрахунків характеристик акустооптичних пристроїв;</p> <p>ЗК16. знати основні фотометричні та енергетичні характеристики оптичного випромінювання; механізм генерації випромінювання в напівпровідниках та поглинання світла в твердих тілах; - енергетичні та світлові параметри випромінювання.</p>
6.3	Фахові компетентності (ФК)	<p>ФК1. здатність виконувати вимірювання фізичних величин та аналізувати експерименти в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки (включаючи ступінь невизначеності).</p> <p>ФК2. достатні наукові навички в області фізики приладів, елементів і систем, для того, щоб успішно проводити наукові дослідження під наглядом наставника.</p> <p>ФК3. здатність розуміти наукові статті в області фізики приладів, елементів і систем; здатність відслідковувати найновіші досягнення в області фізики приладів, елементів і систем, взаємокорисно спілкуючись із колегами;</p> <p>ФК4. здатність знайти відповідні наукові джерела, які мають відношення до задач прикладної фізики і наноматеріалів, які необхідно розв'язати;</p> <p>ФК5. глибоке уявлення про те, як науковий аналіз та рішення задач можуть бути використані для конкретних навчальних програм та поза їх межами;</p> <p>ФК6. розуміння різних інструментів та стратегій, що мають відношення до діагностування та аналізу різних типів складних управлінських проблем на рівні, що надасть можливість їх працевлаштування в наукових установах;</p>



		<p>ФК7. здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції наукового управління та ділового адміністрування;</p> <p>ФК8. здатність використовувати на практиці ці інструменти та стратегії, а також робити звіти/доповіді про них усно та письмово;</p> <p>ФК9. уміти якісно та кількісно описати фізичну суть спінових ефектів у напівпровідниках та наноструктурах;</p> <p>ФК10. уміти пояснити залежність властивостей матеріалів від розмірів, принцип роботи приладів напівпровідникової електроніки;</p> <p>ФК11. знати особливості роботи приладів на основі наноструктур, оцінювати величини ефектів, та пояснювати результати експериментів;</p> <p>ФК12. уміти встановлювати взаємозв'язок внутрішньої структури напівпровідникових елементів та компонентів з їх електричними і в цілому електрофізичними характеристиками та параметрами;</p> <p>ФК13. використати прикладне програмне забезпечення у проектуванні напівпровідникової електронної техніки;</p> <p>ФК14. встановлювати області застосування виробів електронної техніки; знати принципи роботи та конструювання основних сучасних пристроїв електронної апаратури;</p> <p>ФК15. розуміти будову та принцип роботи сучасної електронної апаратури широкого вжитку.</p>
Розділ 7. Програмні результати навчання		
7.1	Програмні результати навчання	<p>ПРН1. знання фізичних законів і принципів, які покладені в основу дії сучасних вимірювальних пристроїв;</p> <p>ПРН2. базові знання про технічні характеристики типових та нестандартних вимірювальних систем;</p> <p>ПРН3. поглиблені знання про основні технологічні процеси синтезу наноструктур;</p> <p>ПРН4. знання про основні фізичні моделі, які описують явища і процеси в наносистемах;</p> <p>ПРН5. поглиблені знання про фізичні моделі та математичні методи фізики фрактальних та дрібнодисперсних систем;</p> <p>ПРН6. сучасні уявлення про основні алгоритми чисельних розрахунків для моделювання фізичних явищ;</p> <p>ПРН7. розуміння процесів в задачах нанофізики і молекулярної енергетики та явищах переносу у фрактальних і дрібнодисперсних системах;</p> <p>ПРН8. володіння комп'ютерними технологіями для автоматизації та управління фізичними дослідженнями;</p> <p>ПРН9. володіння методикою постановки</p>



		<p>експерименту; ПРН10. здатність застосувати знання комп'ютерної техніки та поширених математичних пакетів при обробці результатів вимірювань; ПРН11. здатність застосовувати квантово-механічні методи розрахунків до опису хімічних зв'язків рівноважної структури та динамічних властивостей реальних систем; ПРН12. здатність досліджувати електричні, оптичні та магнітні властивості матеріалів наноелектроніки та молекулярної енергетики; ПРН13. здатність аналізувати результати експериментальних досліджень з точки зору фундаментальних фізичних законів; ПРН14. здатність будувати абстрактні моделі фізичних явищ і процесів; ПРН15. здатність загалювати моделі фізичних явищ, процесів та віднаходити основні наслідки, які можна інтерпретувати та спостерігати; ПРН16. здатність оцінювати сучасний стан економіки, вплив досягнень з фізики на сферу економіки; ПРН17. Здатність спілкуватися іноземною мовою</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 за спеціальністю.
8.2	Матеріально-технічне забезпечення	Використовується сучасне експериментальне обладнання, в тому числі лабораторії Інститутів Національної академії наук України
8.3	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Використання прикладних програм, зокрема Microsoft Visual Studio, MATLAB, Wolfram Mathematica, LaTeX, Mathcad
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.

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Прикладна фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 07.01.04 – 01-2018
		стор. 10 з 16	

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.	Ділова іноземна мова	4,0	Екзамен
ОК 2.	Сучасні економічні теорії в транзитивній економіці	4,0	Диф. Залік
ОК 3.	Нанобіотехнології	4,0	Екзамен
ОК 4.	Фізика неупорядкованих систем	4,0	Екзамен
ОК 5.	Екологічно чиста енергетика	4,0	Екзамен
ОК 6.	Основи теплообміну	4,5	Екзамен
ОК 7.	Фізико-хімічні методи	4,5	Екзамен
ОК 8.	Наноструктури та нанотехнології	5,0	Екзамен
ОК 9.	Науково-дослідна практика	3,0	Диф. Залік
ОК 10.	Переддипломна практика	7,5	Диф. Залік
ОК 11.	Дипломна робота	22,5	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67 кредитів	
Вибіркові компоненти ОПП			
ВБ 1.	1. Нанорозмірні системи, діагностика, технології отримання 2. Теорія планування експерименту 3. Теорія моделювання наноструктур	3,5	Диф. залік
ВБ 2.	1. Фізика вуглецевих наноматеріалів 2. Методологія та організація наукових досліджень 3. Експериментальні методи дослідження наноструктур	3,5	Диф. залік
ВБ 3.	1. Фізичні основи медико-біологічних досліджень 2. Додаткові розділи фізики наноструктур 3. Вибрані розділи фізики наносистем	4,0	Диф. залік
ВБ 4.	1. Квантові перетворювачі енергії 2. Атомістика деформації і руйнування нанокристалів та нанорозмірних кластерів 3. Актуальні проблеми фізики наносистем	4,0	Екзамен
ВБ 5.	1. Діагностика енергетичних об'єктів 2. Прикладна наносенсорика	4,0	Диф. залік

	Система менеджменту якості ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА «Прикладна фізика»	Шифр документа	СМЯ НАУ ОПП 07.01.04 – 01-2018
		стор. 11 з 16	

	3. Управління організацією наукових досліджень		
ВБ 6.	1. Фізичні основи спіноtronіки 2. Фізичні основи діагностики наносистем 3. Магнітні методи сучасної фізики	4,0	Диф. залік
Загальний обсяг вибіркового компонент		23 кредити	
Загальний обсяг освітньо-професійної програми		90 кредитів	

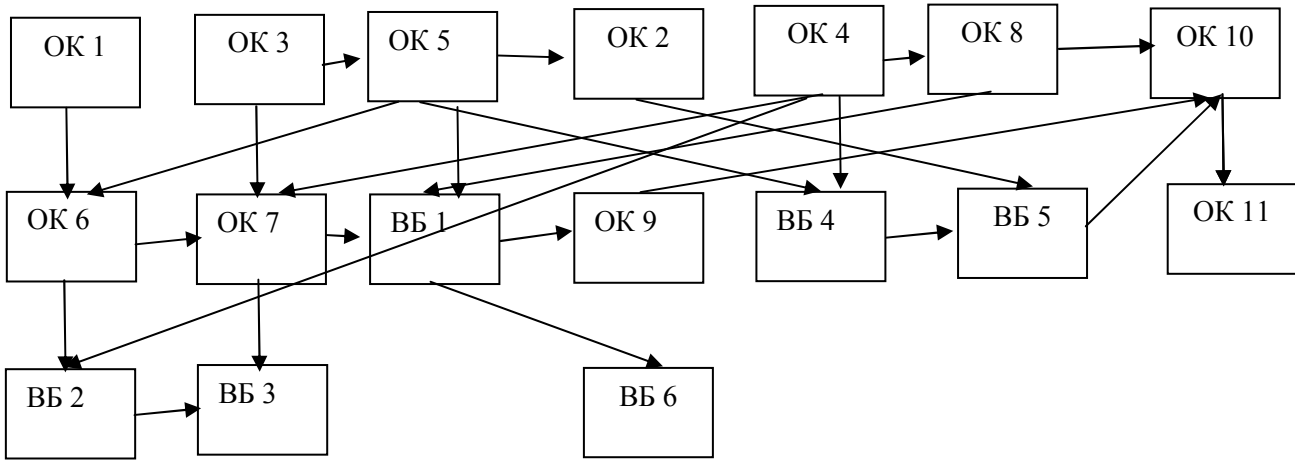


2.2. Структурно-логічна схема ОПП

1 семестр

2 семестр

3 семестр



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

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми проводиться у формі захисту дипломної роботи та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження освітнього ступеня магістра із присвоєнням кваліфікації: Науковий співробітник, фізик.



(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