

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара



ЗАТВЕРДЖЕНО:

Ректор Дніпровського національного
університету імені Олеся Гончара

Сергій ОКОВИТИЙ

« 20 » 04 2023 р.

ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

«Мікро- та наносистемна техніка»

рівень вищої освіти другий (магістерський)

спеціальність 176 Мікро- та наносистемна техніка

галузь знань 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Схвалено:

вченою радою Дніпровського
національного університету
імені Олеся Гончара

від 20. 04. 2023 р., протокол № 9

**Дніпро
2023**

ПЕРЕДМОВА

1. Внесено: кафедрою прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів

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

– від «21» грудня 2017 р., пр. № 6 (перша редакція);

– від «21» лютого 2019 р., пр. № 9 (зміни до ОПП для набору 2019/2020 н.р.);

– від «28» вересня 2020 р., пр. № 2 (друга редакція);

– від «20» квітня 2023 р., пр. №9 (третя редакція).

3. Розробники (робоча\проектна група):

1. Коваленко Олександр Володимирович, доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

2. Ляшков Олександр Юрійович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

3. Гомілко Ігор Володимирович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів;

4. Колбунов Вадим Радиславович кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів.

5. Яценко Олександр Володимирович, ДНУ, 1 курс, другий (магістерський) рівень вищої освіти, 153 Мікро- та наносистемна техніка, ОП «Мікро- та наносистемна техніка»

4. При розробці враховані вимоги:

1. Освітнього стандарту спеціальності:

Стандарт вищої освіти України зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка **затверджений** наказом Міністерства освіти і науки України від 20.11.2020 р. № 1447, **вводиться в дію** з 2020/2021 навчального року.

Стандарт **погоджено** рішенням Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти від 05.11. 2020 р., протокол № 21.


ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-професійної програми

1. Вчена рада факультету фізики, електроніки та комп'ютерних систем: протокол №51 від «29» березня 2023 р.

Голова Вченої ради  (Олександр КОВАЛЕНКО)

2. Рада з якості ДНУ: протокол № 9 від «13» 04 2023 р.

Голова РЗЯВО  (Валентина СІЛІЧ-БАЛГАБАСВА)

Рецензії-відгуки стейкхолдерів:

1. Роботодавці:

1. Чернишов Сергій Валентинович, Head of IoT, компанія Softengi
2. Давидчук Андрій Миколайович, директор ПП «Фортуна»
3. Гребенюк Віктор Сергійович, директор ТОВ «Медівіт»

2. Здобувачі вищої освіти:

1. Пеліх Данило Юрійович, ДНУ, 2 курс, другий (магістерський) рівень вищої освіти спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка, ОП «Мікро- та наносистемна техніка»
2. Гладка Юлія Олександрівна, ДНУ, 1 курс, другий (магістерський) рівень вищої освіти спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка, ОП «Мікро- та наносистемна техніка»
3. Веклич Антон Васильович, ДНУ, 1 курс, другий (магістерський) рівень вищої освіти спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка, ОП «Мікро- та наносистемна техніка»

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 176 Мікро- та наносист

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 прикладної радіофізики, електроніки та наноматеріалів
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Мікро- та наносистемна техніка»
Офіційна назва освітньої програми (англійською мовою)	Educational and Professional Program «Micro- and Nanosystem Technics»
Ступінь вищої освіти та освітня кваліфікація мовою оригіналу	Магістр Освітня кваліфікація: магістр з мікро- та наносистемної техніки
Кваліфікація в дипломі	Ступінь: магістр Спеціальність: 176 Мікро- та наносистемна техніка Освітня програма: «Мікро- та наносистемна техніка»
Кваліфікація в дипломі (англійською мовою)	Master Degree, 176 Micro- and Nanosystem Technics, Educational Program: Micro- and Nanosystem Technics
Професійна кваліфікація	-
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 «Мікро- та наносистемна техніка» спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка УД 04007580 від 08.01.2019 р. Термін дії до 01.07.2024 р.
Цикл/рівень	НРК України – 7 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 спеціальності (відповідно наказу МОН України від 19.03.2018 р. №253) або до проходження первинної акредитації освітньої програми
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	www.dnu.dp.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних розв'язувати інженерні та наукові задачі в галузі мікро- та наносистемної техніки з урахуванням всіх сучасних аспектів розробки, проектування, виробництва, експлуатації, ремонту та модернізації мікро- та наносистемної техніки	

3 – Характеристика освітньої програми

Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	<p>галузь знань – 17 Електроніка, автоматизація та електронні комунікації</p> <p>спеціальність – 176 Мікро- та наносистемна техніка</p> <p>Об’єкти вивчення та діяльності:</p> <ul style="list-style-type: none">– фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування мікро- та наносистем;– властивості матеріалів мікро- і наноелектроніки, технологічні процеси, принцип дії електронних компонентів, типових схем функціональних пристроїв;– технологічні процеси їх виготовлення, принципи дії, складні системи та прилади мікро- та наносистемної техніки. <p>Цілі навчання: набуття студентами теоретичних і практичних знань та вмінь, навичок та інших компетенцій, для успішної професійної діяльності, дослідження, розроблення новітніх та використання існуючих технологій, матеріалів та приладів мікро- та наносистемної техніки; конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатація та модернізація виробів мікро- та наносистемної техніки</p> <p>Теоретичний зміст предметної області – фундаментальні принципи побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки; методи моделювання об’єктів та процесів, що в них відбуваються; властивості матеріалів; особливості технологічних процесів</p> <p>Методи, методики та технології:</p> <ul style="list-style-type: none">методи вимірювання та моделювання характеристик матеріалів, приладів, пристроїв і систем;методи конструювання, виготовлення, випробовування, експлуатація та модернізація виробів мікро- і наносистемної техніки;методи розробки (проектування) нових приладів, апаратури, обладнання та матеріалів для приладів мікро- та наносистемної техніки;- засоби програмування;- методики розроблення та ведення конструкторської документації. <p>Інструменти та обладнання – прилади та пристрої мікро- та наносистемної техніки, контрольно-вимірювальна апаратура, спеціалізоване технологічне обладнання та оснащення, комп’ютерні пакети для розрахунків параметрів, характеристик, моделювання та програмування.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма має прикладну орієнтацію. Наукова орієнтація: дослідження принципів побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі електроніки, автоматизації та електронної комунікації. Ключові слова:
Особливості програми	Особливість ОП: програма передбачає участь у наукових дослідженнях із розробки нових матеріалів для потреб сучасної електроніки. Унікальність ОП: Розробка та реалізація електронних пристроїв на базі інжинірингової школи «Noosphere Engineering School», яка заснована на основі угоди між Дніпровським національним університетом імені Олеся Гончара та корпорацією «Noosphere».

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Випускники можуть працювати на первинних посадах за професіями, визначеними Національним класифікатором України: Класифікатор професій ДК 003:2010 (із змінами і доповненнями):</p> <p>1 Керівники 122 Керівники виробничих та інших основних підрозділів 1222 – Керівники виробничих підрозділів у промисловості: 1222.2 Майстер дослідної установки; 1222.2 Майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки; 1222.2 Майстер з ремонту приладів та апаратури; 1222.2 Майстер з ремонту технологічного устаткування.</p> <p>2 Професіонали 21 Професіонали в галузі фізичних, математичних та технічних наук 2149 – Професіонали в інших галузях інженерної справи: 2149.1 молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); 2149.2 інженер з налагодження й випробувань; 2149.2 інженер з організації експлуатації та ремонту; 2149.2 інженер з патентної та винахідницької роботи; 2149.2 інженер з ремонту; 2149.2 інженер із впровадження нової техніки й технології; 2149.2 інженер із стандартизації та якості; 2149.2 інженер-дослідник; 2149.2 інженер-конструктор; 2149.2 інженер-технолог; 2149.2 інженер з підготовки виробництва.</p>
Подальше навчання	Магістр з мікро-та наносистемної техніки має право продовжити навчання на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти та здобувати додаткові кваліфікації в системі освіти дорослих
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студентоцентроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику.
Оцінювання	Екзамени, заліки, диф. заліки, поточне оцінювання, презентації, захист звіту з практики, дипломної роботи.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність (ІК)	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми під час професійної діяльності у сфері мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<p><i>Компетентності, визначені стандартом вищої освіти</i></p> ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою. ЗК4. Здатність проводити досліджень на відповідному рівні. ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК7. Навички міжособистісної взаємодії.

	ЗК8. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p><i>Компетентності, визначені стандартом вищої освіти</i></p> <p>СК1. Здатність ефективно використовувати складне контрольно-вимірвальне, технологічне та дослідницьке обладнання при дослідженнях та виробництві матеріалів, компонентів, приладів і пристроїв мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення.</p> <p>СК2. Здатність здійснювати тестування та діагностику приладів та обладнання, а також оброблення і аналіз отриманих результатів.</p> <p>СК3. Здатність аналізувати та синтезувати мікро- та наноелектронні системи різного призначення.</p> <p>СК4. Здатність розробляти, обґрунтовано вибирати і використовувати сучасні методи обробки та аналізу сигналів в мікро- і наноелектронних приладах та системах.</p> <p>СК5. Здатність аргументувати вибір методів розв'язання складних задач і проблем мікро- та наносистемної техніки, критично оцінювати отримані результати та аргументувати прийняті рішення.</p> <p>СК6. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності.</p> <p>СК7. Здатність розробляти і реалізовувати наукові та/або інноваційні проекти у сфері мікро- та наносистемної техніки, а також дотичні до неї міждисциплінарні проекти.</p> <p><i>Компетентності, визначені закладом вищої освіти:</i></p> <p>СК8. Здатність користуватися іноземною мовою для перекладу, узагальнення та використання іноземної спеціалізованої науково-технічної та довідкової літератури.</p> <p>СК9. Здатність демонструвати і використовувати фундаментальні знання принципів побудови сучасних конструктивних елементів геліоенергетики та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення, перспективні напрямки розвитку їх елементної бази.</p> <p>СК10. Здатність застосовувати знання методів обробки та відображення інформації в сучасній мікро- та наносистемній техніці та демонструвати уміння проектування, розрахунку та програмування мікроконтролерних систем та електронних засобів.</p> <p>СК11. Здатність обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі, розробляти нові методи досліджень відповідно до існуючих технічних засобів та формувати методiku обробки результатів досліджень.</p>
7 – Програмні результати навчання	
	<p><i>Результати навчання, визначені стандартом вищої освіти</i></p> <p>РП1. Формулювати і розв'язувати складні інженерні, виробничі та/або наукові задачі під час проектування, виготовлення і дослідження мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення та створення конкурентоспроможних розробок, втілення результатів у бізнес-проектах.</p> <p>РП2. Визначати напрями, розробляти і реалізовувати проекти модернізації виробництва мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних, економічних, правових, соціальних та екологічних аспектів.</p>

РП3. Оптимізувати конструкції систем, пристроїв та компонентів мікро- та наносистемної техніки, а також технології їх виготовлення.

РП4. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки, а також критичне осмислення сучасних проблем у сфері мікро- та наноелектроніки, для розв'язування складних задач професійної діяльності.

РП5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів.

РП6. Розробляти вироби та компоненти мікро- та наносистемної техніки, враховуючі вимоги до їх характеристик, технологічні та ресурсні обмеження; використовувати сучасні інструменти автоматизації проектування.

РП7. Розв'язувати задачі синтезу та аналізу приладів та пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

РП8. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її.

РП9. Забезпечувати якість виробництва; обирати технології, що гарантують отримання необхідних характеристик твердотільних пристроїв; застосовувати сучасні методи контролю мікро- та наносистемної техніки.

РП10. Забезпечувати професійний розвиток членів колективу з урахуванням світового досвіду і вимог до персоналу в сфері розробки та експлуатації мікро- та наноелектронних систем.

РП11. Досліджувати процеси у мікро- та наноелектронних системах, приладах й компонентах з використанням сучасних експериментальних методів та обладнання, здійснювати статистичну обробку та аналіз результатів експериментів.

РП12. Будувати і досліджувати фізичні, математичні і комп'ютерні моделі об'єктів та процесів мікро- та наноелектроніки.

РП13. Керувати складними робочими процесами у сфері виробництва та/або досліджень мікро- та наноелектронних систем, об'єктивно оцінювати результати діяльності колективу та окремих працівників, визначати заходи щодо покращення результатів діяльності.

РП14. Координувати роботу колективів виконавців для проведення наукових досліджень, проектування, розроблення, аналізу, розрахунку, моделювання, виробництва та тестування мікро- та наносистемної техніки.

РП15. Забезпечувати захист інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної, винахідницької та проектної діяльності.

Результати навчання, визначені закладом вищої освіти

РП16. Практикувати інформаційний та науковий пошук, використовувати бази даних і знань, критично осмислювати та інтерпретувати результати, робити висновки та формувати напрями дослідження з урахуванням вітчизняного й закордонного досвіду.

РП17. Вирішувати та координувати розробку, підбір і використання необхідного обладнання, інструментів і методів при організації виробничого процесу зі створення мікро- та наносистемної техніки з урахуванням технічних та технологічних можливостей.

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
ОК 1.1	Методологія та організація наукових досліджень	4	екзамен	2
ОК 1.2	Іноземна мова професійного спілкування	3	диф. залік	1
Всього I		7		
II Цикл професійної підготовки				
ОК 2.1	Сучасні прилади наноелектроніки та діагностики наноматеріалів	7	екзамен	1
ОК 2.2	Курсова робота з дисципліни "Сучасні прилади наноелектроніки та діагностики наноматеріалів"	1		1
ОК 2.3	Радіоспектроскопія твердого тіла	5	екзамен	1
ОК 2.4	Електроніка неоднорідних систем	9	екзамен	1, 2
ОК 2.5	Мікропроцесорні пристрої керування та обробки інформації	6	екзамен	1
ОК 2.6	Виробнича практика: науково-дослідна	6	диф. залік	3
ОК 2.7	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи	24	захист кваліфікаційної роботи	3
Вибіркові компоненти				
ВК 1	Дисципліна 1	5,0	диф. залік	2
ВК 2.	Дисципліна 2	5,0	диф. залік	2
ВК 3	Дисципліна 3	5,0	диф. залік	2
ВК 4	Дисципліна 4	5,0	диф. залік	2
ВК 5	Дисципліна 5	5,0	диф. залік	2
Загальний обсяг обов'язкових компонент				65 (72%)
Загальний обсяг вибірових компонент (дисциплін вибору студента)				25 (28%)
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ				90

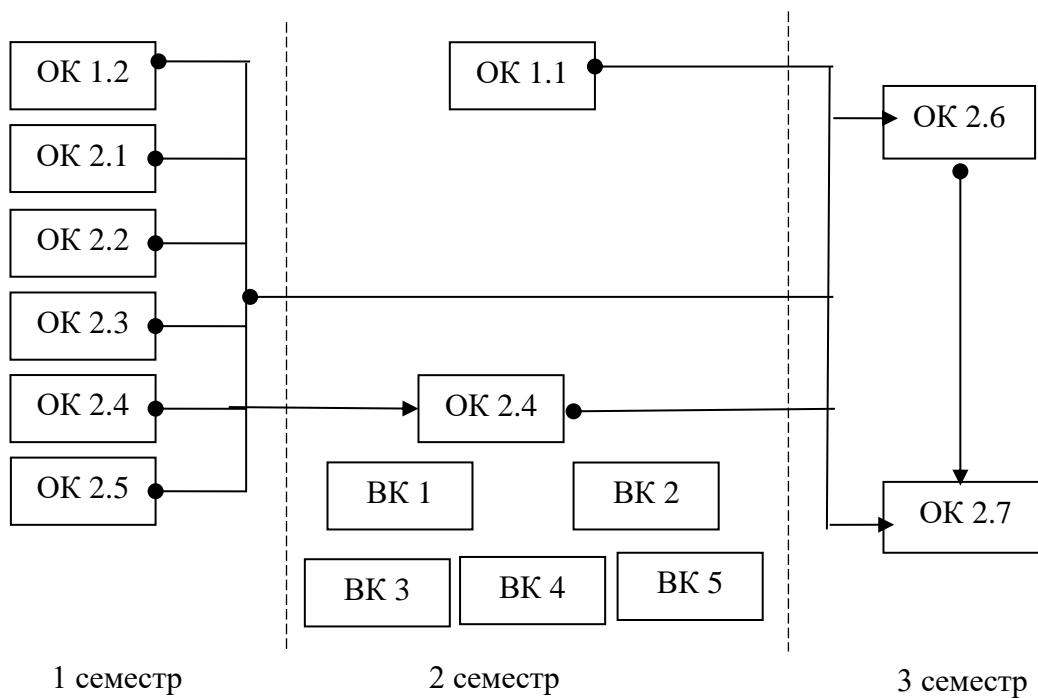
Примітка: здобувачам вищої освіти пропонується провести вибір навчальних дисциплін на основі двох переліків вибірових компонент:

- **університетський вибіровий 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 вибіровий 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 вибірові 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 1.2, ОК 2.1, ОК 2.2, ОК 2.3, ОК 2.4, ОК 2.5	6	11
	2	ОК 1.1, ОК 2.4, ВК 1, ВК 2, ВК 3, ВК 4, ВК 5	7	
2	3	ОК 2.6, ОК 2.7	3	3

Послідовність засвоєння компонент ОП



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	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складної науково-прикладної задачі у сфері мікро- та наносистемної техніки різноманітного призначення, що потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічний плагіат, сфабриковані результати та фальсифікацію.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена до захисту на офіційному сайті закладу вищої освіти чи його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p>

