

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені Ігоря Сікорського»

ЗАТВЕРДЖУЮ



Голова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського


М.З. Згуровський

04 2018 р.

М.П.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«Електронні мікро- і наносистеми та технології»
«Electronic micro- and nanosystems and technologies»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	153 Мікро- та наносистемна техніка
галузі знань	15 Автоматизація та приладобудування
кваліфікація	Магістр з мікро- та наносистемної техніки

Ухвалено на засіданні Вченої ради університету
від «02» 04 2018 р., протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського

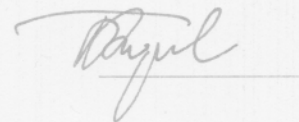
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи

Тимофєєв Володимир Іванович, д.т.н., професор,
завідувач кафедри електронної інженерії

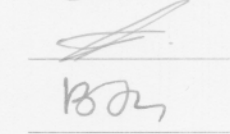



Члени робочої групи:

Прокопенко Юрій Васильович, д.т.н., доцент,
професор кафедри електронної інженерії

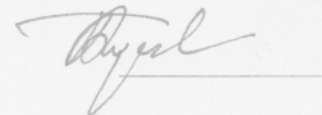
Вунтесмері Юрій Володимирович, к.т.н., доцент,
доцент кафедри електронної інженерії

Казміренко Віктор Анатолійович, к.т.н., доцент,
доцент кафедри електронної інженерії



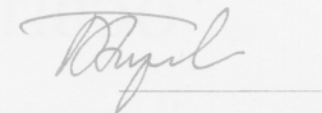
Завідувач кафедри електронної інженерії

Тимофєєв Володимир Іванович, д.т.н., професор



Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності


Тимофєєв Володимир Іванович, д.т.н., професор,
завідувач кафедри електронної інженерії



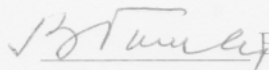
Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету

(протокол № 7 від «29» 03 20 18 р.)

Голова Методичної ради

 Ю.І. Якименко

Вчений секретар Методичної ради

 В.П. Головенкін

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	4
2. Перелік компонент освітньої програми.....	9
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	10
4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти.....	10
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	11
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми.....	12

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» Факультет електроніки
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з мікро- та наносистемної техніки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Електронні мікро- і наносистеми та технології
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік 4 місяці
Наявність акредитації	Акредитується вперше
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://ee.kpi.ua/opp_mag.pdf
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка професіонала, здатного вирішувати складні задачі і проблеми в сфері електроніки, мікро- та наносистемної техніки та здійснювати інноваційну професійну діяльність	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	<i>Галузь знань</i> - 15 Автоматизація та приладобудування <i>Спеціальність</i> - 153 Мікро- та наносистемна техніка Теоретичний зміст предметної області засновано на фундаментальних принципах побудови та функціонування складної мікро- та наносистемної техніки, компонентів, приладів та пристроїв різноманітного призначення; методах моделювання об'єктів та процесів, що в них відбуваються; властивостях матеріалів; особливостях технологічних процесів; сучасних комп'ютерних та інформаційних технологіях; інструментах інженерних і наукових досліджень і оптимізації; положеннях теорії планування та проведення експериментів.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Освітня програма спрямована на формування у здобувачів компетентностей необхідних для: набуттям дослідницьких навичок для реалізації наукової і викладацької кар'єри; 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. Ключові слова: мікро- і наноелектронні прилади і компоненти, низькорозмірні структури, наносистеми, біомедичні наносистеми, проектування наносистем

Особливості програми	Програма базується на основі вимог Європейської рамки кваліфікацій для навчання впродовж життя <i>EQF-LLL(European Qualifications Framework for Lifelong Learning)</i> Передбачена науково-дослідна практика, з метою забезпечення умов підготовки фахівця в реальному середовищі майбутньої професійної діяльності.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	1222 – Керівники виробничих підрозділів у промисловості: – майстер з комплексної автоматизації та телемеханіки; – майстер з ремонту приладів та апаратури; – майстер з ремонту технологічного устаткування; – майстер дослідної установки. 2149 – Професіонали в інших галузях інженерної справи: – молодший науковий співробітник (галузь інженерної справи); – науковий співробітник (галузь інженерної справи); – інженер з налагодження й випробувань; – інженер з організації експлуатації та ремонту; – інженер з патентної та винахідницької роботи; – інженер з ремонту; – інженер із впровадження нової техніки й технології; – інженер із стандартизації та якості; – інженер-дослідник; – інженер-конструктор; – інженер-технолог; – інженер з підготовки виробництва. 2310 – Викладачі університетів та вищих навчальних закладів: – асистент; – викладач вищого навчального закладу. 2320 – Викладачі середніх навчальних закладів: – викладач професійно-технічного навчального закладу. 2351 – Професіонали в галузі методів навчання: молодший науковий співробітник (методи навчання).
Подальше навчання	Магістр з мікро- та наносистемної техніки має право на освоєння програм доктора філософії з метрології та інформаційно-вимірjuвальної техніки, а також з близьких міждисциплінарних програм (прикладна фізика і наноматеріали, електроніка, телекомунікації, біотехнологія і біоінженерія та інші) і програм з інженерії та інформатики.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання дипломного проекту і дипломної роботи (магістерської дисертації).
Оцінювання	Відповідно до рейтингової системи оцінюють усні та письмові екзамени, тести тощо.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі професійної діяльності з мікро- та наносистемної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 4	Здатність спілкуватися іноземною мовою.
ЗК 5	Здатність використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 8	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 9	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 10	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 11	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
ЗК 12	Прагнення до збереження навколишнього середовища.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність забезпечити виконання норм законодавства України, організувати захист прав та економічних інтересів колективу (підприємства) в сфері інтелектуальної власності в ринкових умовах.
ФК 2	Здатність оцінювати рівень існуючих технологій у галузі професійної діяльності, ефективність технічних рішень та можливість виникнення об'єктів права інтелектуальної власності; відшукувати шляхи та можливості реалізації наукових ідей у прибуткових бізнес-проектах та стартапах.
ФК 3	Здатність до системного мислення, вирішення задач розробки, оптимізації та оновлення конструктивних елементів мікроелектроніки та структурних блоків приладів фізичного та біомедичного призначення.
ФК 4	Здатність користуватися іноземною мовою для перекладу, узагальнення та використання іноземної спеціалізованої науково-технічної та довідкової літератури.
ФК 5	Здатність формулювати новизну та актуальність науково-дослідної роботи, вести наукову дискусію і викладати результати досліджень за заданою тематикою в сфері розробки та функціонування мікро- та наносистемної техніки.
ФК 6	Здатність використовувати інформаційні технології, методи інтелектуалізації та візуалізації, штучного інтелекту, хмарних розрахунків для дослідження та аналізу процесів в мікро- та наносистемній техніці.
ФК 7	Здатність використовувати технічне обладнання й устаткування, системи прийняття рішень, програмні засоби та інструменти для проведення наукового експерименту та обробки результатів експериментальних досліджень.
ФК 8	Здатність демонструвати та застосовувати на практиці знання методів моделювання динамічних систем, оцінки ефективності їх використання та методів оцінки інформаційної ємності вимірювань в мікро- та наносистемній техніці.
ФК 9	Здатність застосовувати базові уявлення про інноваційну діяльність та про особливості набуття та використання прав інтелектуальної власності.
ФК 10	Здатність демонструвати і використовувати знання методів та технологій розробки, тестування та застосування інформаційно-вимірювальних, мікроконтролерних систем, систем обробки та передачі даних.
ФК 11	Здатність до участі у розробці та удосконаленні наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації.
ФК 12	Здатність обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі, розробляти нові методи досліджень відповідно до існуючих технічних засобів та форму-вати методіку обробки результатів досліджень.

ФК 13	Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науково-технічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності
ФК 14	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.
ФК 15	Здатність використовувати типові та розробляти власні програмні продукти, орієнтовані на розв'язок задач проектування та розрахунку конструктивних елементів та складових частин приладів мікро- та наносистемної техніки, для оптимізації структури та конструкції досліджуваних об'єктів, підготовки необхідної технологічної документації.
ФК 16	Здатність до участі у розробці та удосконаленні наукової, проектно-конструкторської, технологічної, метрологічної та організаційно-управлінської документації.
ФК 17	Здатність обирати оптимальні методи досліджень, модифікувати та адаптувати існуючі, розробляти нові методи досліджень відповідно до існуючих технічних засобів та формувати методику обробки результатів досліджень.
ФК 18	Здатність оцінювати проблемні ситуації та недоліки в сфері розробки, конструювання, налагодження, функціонування та експлуатації пристроїв мікро- та наносистемної техніки, формулювати пропозиції щодо вирішення проблем та усунення недоліків.
ФК 19	Здатність оцінювати конструкторсько-технологічні, інженерні та науково-технічні рішення з точки зору дотримання умов безпеки життєдіяльності, енергоефективності та екологічності.
Фахові компетентності вибіркового блоку	
ФК 20	Здатність використовувати основні сучасні методи і технології та самостійно вибирати відповідні методи та технології для проектування приладів та систем мікро- та наноелектроніки та біомедичних систем.
ФК 21	Здатність удосконалювати існуючі і розробляти нові методи і технології для проектування приладів та систем мікро- та наноелектроніки та біомедичних систем.
ФК 22	Здатність керувати процесом виробництва (монтажу, налаштуванням, технічними випробуваннями) приладів мікро- та наноелектроніки та біомедичних систем.
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Професійні знання в галузі інженерних наук; міждисциплінарні знання в широкому контексті виробничої та конструкторської діяльності.
ЗН 2	Знання основ державного устрою, базового законодавства з організації виробництва.
ЗН 3	Знання методів і принципів організації та оптимізації виробничої та конструкторської діяльності.
ЗН 4	Знання соціальних, культурних і екологічних наслідків комплексної інженерної діяльності, у тому числі відносно сталого розвитку.
ЗН 5	Знання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, засобів проектування і конструювання, методів моделювання та оброблення даних.
ЗН 6	Знання сучасних методів і засобів автоматизації технологічних процесів виробництва, тестування та контролю.
ЗН 7	Знання сучасної аналогової та цифрової схемотехніки, мікросхемотехніки і мікропроцесорної техніки;
ЗН 8	Знання сучасних технологічних процесів виготовлення компонентів та приладів мікро- та наносистемної техніки.

ЗН 9	Знання вимог безпеки життєдіяльності й охорони праці на виробництві електронних приладів та основ фінансових та економічних чинників виробництва.
ЗН 10	Знання з основ організації науково-дослідної діяльності та сучасних методів досліджень у предметній області.
ЗН 11	Знання про будову матерії, фізичні процеси і явища, на яких ґрунтується функціонування пристроїв мікро- та наноелектронної техніки та біомедичних систем.
ЗН 12	Знання про технології виготовлення приладів і систем мікро- та наносистемної техніки і умов їх експлуатації.
ЗН 13	Знання математичних принципів і методів моделювання, що лежать в основі проектування та конструювання приладів і систем мікро- та наносистемної техніки та біомедичних систем.
УМІННЯ	
УМ 1	Самостійно визначати методи розроблення конструкторсько-технічної документації, аналізувати узагальнювати науково-технічну інформацію та за необхідності організовувати роботу виробничого колективу з пошуку розв'язків технічних задач.
УМ 2	Оптимізувати виробничу діяльність як окремих осіб так і колективів, планувати та організовувати виробничу та конструкторську діяльність.
УМ 3	Користуватися нормативно-правовими документами і аналізувати та узагальнювати наукову та технічну інформацію.
УМ 4	Вести конструктивні переговори, результативні ділові бесіди, плідні дискусії, полеміку, вміти переконувати та аргументувати свою точку зору, в тому числі й іноземною мовою.
УМ 5	Ефективно працювати індивідуально і як член національних і міжнародних команд, використовувати різні методи ефективної комунікації в професійному середовищі й соціумі в цілому.
УМ 6	Організувати роботу малого колективу з дотримання загального рівня фізичної активності та здорового способу життя.
УМ 7	Розробляти технологічні процеси, елементи, компоненти та прилади електронної, мікро- та наносистемної техніки.
УМ 8	Здійснювати нагляд, контроль якості та оформлювати технічну документацію під час монтажу та випробування обладнання мікро- та наносистемної техніки.
УМ 9	Розробляти плани й програми організації інноваційної діяльності на підприємстві.
УМ 10	Проводити випробування нової техніки та технологій, аналізувати та узагальнювати їх результати.
УМ 11	Проводити за заданими алгоритмами і методами розрахунки прогнозованих параметрів та характеристик електронних приладів та систем.
УМ 12	Розробляти прилади і пристрої мікро- і наноелектроніки та біомедичні системи з застосуванням інформаційних технологій.
УМ 13	Моделювати та проектувати прилади мікроелектроніки, узгоджені з заданими інформаційними та програмними засобами, демонструвати вміння керувати усіма етапами роботи.
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187

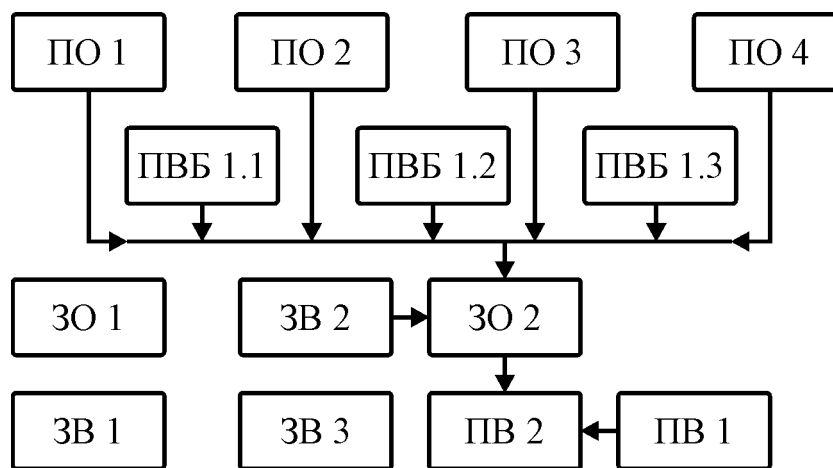
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 5 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можлива, за умови укладення відповідних угод
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про міжнародну академічну мобільність (Erasmus+ K2), подвійне дипломування.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Проводиться англійською мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсів роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Патентознавство та інтелектуальна власність	3	Залік
ЗО 2	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку суспільства	2	Залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного професійного спілкування	3	Залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з менеджменту (інноваційний менеджмент, дисципліна з розробки стартап-проектів та таке інше)	3	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Проектування та конструювання в електроніці	8.5	Екзамен
ПО 2	Мікрохвильова техніка	6	Екзамен
ПО 3	Прикладна біофізика	7	Екзамен
ПО 4	Цифрові технології в мікроелектроніці	3	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Переддипломна практика	14	Залік
ПВ 2	Робота над магістерською дисертацією	16	Захист
<i>Вибірковий блок дисциплін 1 (Електронні біомедичні системи і технології)</i>			
ПВБ 1.1	Біомедичні електронні системи	8.5	Екзамен
ПВБ 1.2	Електронні технології діагностики в медицині	9	Екзамен
ПВБ 1.3	Електронні технології лікування в медицині	3	Залік

1	2	3	4
<i>Вибірковий блок 2 (Інформаційні технології проектування в електроніці та наносистемах)</i>			
ПВБ 2.1	Синтез та діагностика наноструктур	5	Екзамен
ПВБ 2.2	Фотоніка	6	Залік
ПВБ 2.3	Моделювання мікро- та наноелектронних компонентів	5.5	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		18	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		72	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		31,5	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		58,5	
у тому числі за вибором студентів:		58,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 153 «Мікро- і наносистемна техніка» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи (магістерської дисертації) та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня «магістр» з присвоєнням кваліфікації «магістр з мікро- та наносистемної техніки» за освітньою програмою «Електронні мікро- і наносистеми та технології».

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно. Кваліфікаційна робота перевіряється на плагіат.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПВ 1	ПВ 2	ПВБ1.1 ПВБ2.2	ПВБ1.2 ПВБ2.2	ПВБ1.3 ПВБ2.3	ПВБ1.4 ПВБ2.4
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		+							+	+	+	+	+	+	
ФК 9		+									+	+	+	+	
ФК 10		+								+	+			+	
ФК 11	+	+							+		+				
ФК 12	+	+	+		+						+				
ФК 13		+							+	+	+	+	+		
ФК 14									+			+	+		
ФК 15									+			+	+		
ФК 16	+	+								+	+				
ФК 17		+				+				+	+				
ФК 18									+			+	+		
ФК 19			+												
ФК 20		+					+		+		+	+			
ФК 21		+					+		+		+	+		+	
ФК 22										+	+		+	+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО1	ЗО2	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПВ 1	ПВ 2	ПВБ1.1 ПВБ2.2	ПВБ1.2 ПВБ2.2	ПВБ1.3 ПВБ2.3	ПВБ1.4 ПВБ2.4
ЗН 1		+		+						+	+				
ЗН 2	+				+					+	+				
ЗН 3															
ЗН 4			+												
ЗН 5		+		+					+	+	+	+	+		
ЗН 6		+							+	+	+	+	+		
ЗН 7								+	+			+	+	+	+
ЗН 8						+	+	+							+
ЗН 9		+	+		+										
ЗН 10	+	+								+	+		+		
ЗН 11						+	+	+							+
ЗН 12						+								+	
ЗН 13		+					+		+			+	+		
УМ 1	+	+								+	+				
УМ 2										+					
УМ 3	+	+			+					+	+				
УМ 4		+	+	+	+										
УМ 5		+		+	+					+					
УМ 6			+							+					
УМ 7						+	+		+			+			
УМ 8	+											+	+	+	
УМ 9	+				+					+					
УМ 10		+								+	+				
УМ 11								+	+			+	+	+	+
УМ 12		+							+	+	+	+	+		
УМ 13		+							+	+	+	+	+		