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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректорова Вченої ради
КПІ ім. Ігоря Сікорського
_____ М.З. Згуровський
«25» 04 2018 р.
М.П.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів
Nanotechnologies and Computer-aided Materials Design

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

за спеціальністю **132 Матеріалознавство**

галузі знань **13 Механічна інженерія**

кваліфікація **Магістр з матеріалознавства**

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

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2018

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи
Степанчук Анатолій Миколайович, к. т. н., професор каф. високотемпературних матеріалів і порошкової металургії

Члени робочої групи:
Бірюкович Ліна Олегівна, к. т. н., доцент, доцент каф. високотемпературних матеріалів і порошкової металургії
Степанов Олег Васильович, к. т. н., доцент, доцент каф. високотемпературних матеріалів і порошкової металургії

В. о. завідувача кафедри *високотемпературних матеріалів і порошкової металургії*
Мазур Владислав Іустинович, д. т. н. , професор

Голова науково-методичної підкомісії університету зі спеціальності
Лобода Петро Іванович, д. т. н., професор, член-кореспондент НАН України, декан Інженерно-фізичного факультету

Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету (протокол № 7 від «29» березня 2018 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 11

3. Структурно-логічна схема освітньої програми 12

4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти..... 12

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 13

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми..... 15

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 132 Матеріалознавство

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» / інженерно-фізичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація освітня – магістр з матеріалознавства
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД № 1192624 виданий Міністерством освіти і науки України. Термін дії сертифіката до 1 липня 2023 р.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	www.kpi.ua www.iff.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі та проблеми у галузі матеріалознавства та здійснювати інноваційну професійну діяльність	

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область	Теоретичний зміст предметної області - поглиблені знання матеріалознавства, термодинаміки, електродинаміки, тепло- та масопереносу, фізики та хімії твердого тіла, квантової механіки, структурного аналізу, конденсованого стану та фазових перетворень, теплового впливу, поверхневих та капілярних явищ, які необхідні для опису, прогнозування та управління структурою та властивостями матеріалів. Основи організації та проведення наукових досліджень. Сучасні проблеми в галузі матеріалознавства. Методи, методики та технології – методи аналізу, синтезу, наукового прогнозування, оптимізації теоретичні та експериментальні методи та методики дослідження задач предметної області, зокрема математичного та фізичного моделювання та прогнозування структури матеріалів і процесів, дослідження структури, фізичних, механічних, функціональних та технологічних властивостей матеріалів. Методи і технології виготовлення, обробки, керування структурою та властивостями, діагностики матеріалів, виготовлення виробів з них та утилізації.
	Сучасні методи та технології організаційного, інформаційного, маркетингового, правового забезпечення наукових досліджень, освіти, виробництва. Виконання науково-дослідної роботи. Інструменти та обладнання – засоби інформаційно-комунікаційних технологій та глобальних інформаційних ресурсів у виробничій, дослідницькій та педагогічній діяльності у спеціальному контексті. Обладнання для дослідження хімічного та фазового складу, структури та тонкої структури, механічних, фізичних, технологічних та функціональних властивостей матеріалів, механічної та термічної обробки. Інструментальні засоби програмування зі спеціалізованим програмним забезпеченням для моделювання складу, структури та властивостей, процесів виготовлення та обробки матеріалів
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Явища та процеси, пов’язані з формуванням структури та властивостей неорганічних та органічних матеріалів, виготовленням, обробкою, експлуатацією, випробуванням, утилізацією та атестацією матеріалів та виробів з них. **Ключові слова**: матеріалознавство, композити, покриття, нанотехнології, структура матеріалів, властивості матеріалів, аналіз, синтез, прогнозування, оптимізація, комп’ютерне моделювання, математичне моделювання, фізичне моделювання, дизайн матеріалів, наукові дослідження, виготовлення виробів, утилізація
Особливості програми	Без особливостей
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Може обіймати первинні посади інженера без категорії, інженера-технолога, інженера з підготовки виробництва, інженера із впровадження нової техніки і технології, інженера-контролера

Подальше навчання	Продовження освіти за третім (освітньо-науковим) рівнем вищої освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні та семінарські заняття, комп'ютерні практикуми і лабораторні роботи; курсові проекти і роботи, самостійна робота студента; технологія змішаного навчання, практики і екскурсії; виконання наукових досліджень та магістерської дисертації
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування, захист курсових робіт та проектів
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до системного мислення, аналізу та синтезу
ЗК 2	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
ЗК 3	Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді обґрунтованих інноваційних рішень
ЗК 5	Здатність використовувати новітні інформаційні технології
ЗК 6	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації
ЗК 7	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків
ЗК 8	Здатність працювати автономно та в команді, у тому числі у складі багатопрофільної групи фахівців
ЗК 9	Здатність до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень
ЗК 10	Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності
ЗК 11	Здатність складати наукові та науково-технічні звіти за результатами роботи
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність критичного аналізу та прогнозування характеристик нових та існуючих матеріалів, параметрів процесів їх отримання та обробки
ФК 2	Здатність застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик моделювання, розробки та дослідження матеріалів
ФК 3	Здатність працювати із дослідницьким та випробувальним устаткуванням застосовуючи сучасні методи і методики експерименту у лабораторних та виробничих умовах для вирішення завдань в галузі матеріалознавства
ФК 4	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір матеріалів для конкретних умов експлуатації
ФК 5	Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог
ФК 6	Здатність проводити дослідницькі роботи, стандартизацію сертифікацію і акредитацію матеріалів та виробів на підставі базових знань

ФК 7	Здатність дотримуватись професійних і етичних стандартів
ФК 8	Здатність обґрунтовано здійснювати вибір основних технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів та виробів для конкретного використання
ФК 9	Здатність розробляти програми, організовувати та проводити комплексні випробування матеріалів, напівфабрикатів та виробів
ФК 10	Здатність застосовувати системний підхід до вирішення прикладних задач виробництва, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів та виробів
ФК 11	Здатність використовувати фундаментальні знання з матеріалознавства та сучасне програмне забезпечення для прогнозування фізико-хімічних та механічних властивостей, для створення фізичних та комп'ютерних моделей процесів, для проектування та створення із вихідних матеріалів різного ступеня дисперсності композитів із наперед заданими функціональними властивостями для певних умов експлуатації
ФК 12	Здатність використовувати ПК в інженерних розрахунках
ФК 13	Здатність діагностувати і аналізувати характер руйнування композитів і покриттів із вихідних матеріалів різного ступеня дисперсності
ФК 14	Здатність проводити дослідження структури композитів і покриттів із вихідних матеріалів різного ступеня дисперсності методами мікроскопії, адсорбційного і електронно-зондового аналізу, рентгенівського дифракційного експерименту тощо із глибоким розумінням фізичної сутності і можливостей методів та критичним аналізом його результатів
ФК 15	Здатність використовуючи знання кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та мікроструктуру кінцевого продукту, розробляти технологічні способи уникнення або послаблення ланки, що лімітує процес фазових перетворень
ФК 16	Здатність використовувати на практиці уміння в організації дослідницьких робіт в галузі матеріалознавства, професійної експлуатації і контролю за роботою сучасного обладнання і приладів та формулювання нових дослідницьких задач на основі проблем, які виникають
ФК 17	Здатність до формування та аргументації особистих міркувань і наукової позиції на основі отриманих даних, уміння аналізувати і робити висновки із проблем, які виникають у професійній діяльності, оформляти, подавати і презентувати результати виконаної роботи
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Логіки та методології наукового пізнання
ЗН 2	Принципів проектування нових матеріалів, розроблення та використовування фізичних та математичних моделей матеріалів та процесів
ЗН 3	Принципів системного аналізу, причинно-наслідкових зв'язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються для розв'язання складних матеріалознавчих задач
ЗН 4	Методів командної роботи та ефективної взаємодії в міжнаціональному та міждисциплінарному колективі протягом вирішення професійних задач
ЗН 5	Звітної документації, що складається за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень

ЗН 6	Сучасних методів розв’язування винахідницьких задач та захисту об’єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності
ЗН 7	Іноземної мови на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області
ЗН 8	Методик розрахунку економічної ефективності виробництва матеріалів та виробів
ЗН 9	Менеджменту якості на підприємстві
ЗН 10	Вимог вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів
ЗН 11	Технічних характеристик та економічних показників кращих вітчизняних і світових технологій виготовлення матеріалів та виробів з них
ЗН 12	Закономірностей впливу структурних рівнів (атомно-кристалічна, дефектна, зернова та гетерофазна, мікроструктура, мезо- та макроструктура) і хімічного складу вихідного дисперсного матеріалу та технології його отримання і обробки та функціональні властивості для створення нових матеріалів
ЗН 13	Фізичних основ міцності і руйнування для діагностування і аналізу характеру руйнування композитів і покриттів із матеріалів різного ступеня дисперсності
ЗН 14	Кінетики фазових перетворень в системі зі складною діаграмою фазових рівноваг
ЗН 15	Сучасних композитів і покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсності та теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових із необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ЗН 16	Принципів створення фізичних та комп’ютерних моделей, сучасного програмного забезпечення для проведення інженерних розрахунків, проектування та створення композитів та покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсності із необхідним комплексом експлуатаційних характеристик
ЗН 17	Фізичної сутності і можливостей методів мікроскопії, адсорбційного і електронно-зондового аналізу, рентгенівського дифракційного експерименту тощо для дослідження композитів і покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсності
УМІННЯ	
УМ 1	Застосовувати логіку та методологію наукового пізнання
УМ 2	Застосовувати принципи проектування нових матеріалів, розробляти та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів
УМ 3	Застосовувати принципи системного аналізу, причинно-наслідкових зв’язків між значущими факторами та науковими і технічними рішеннями, що приймаються при розв’язанні складних матеріалознавчих задач
УМ 4	Розробляти нові методи і методики досліджень матеріалів та процесів на базі знань з методології наукового дослідження та специфіки проблеми, що вирішується
УМ 5	Адаптуватися в змінному професійному середовищі в процесі якісного виконання професійних задач
УМ 6	Організувати розробку програм і проведення комплексних досліджень та випробувань матеріалів, напівфабрикатів і виробів

УМ 7	Використовувати експериментальні методи дослідження структурних, фізико-механічних, електрофізичних, магнітних, оптичних і технологічних властивостей матеріалів
УМ 8	Використовувати методи планування експерименту, виконувати експериментальні дослідження та обробляти їх результати
УМ 9	Застосовувати навички складання звітної документації за результатами робіт з виконання професійних (науково-технічних) задач, підготовки науково-технічних публікацій, доповідей та презентацій за результатами виконаних досліджень
УМ 10	Використовувати сучасні методи розв’язування винахідницьких задач та застосовувати методи захисту об’єктів інтелектуальної власності, створених в ході професійної (науково-технічної) діяльності
УМ 11	Зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та пояснення з проблем матеріалознавства
УМ 12	Володіти іноземною мовою на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області
УМ 13	Розраховувати економічну ефективність виробництва матеріалів та виробів
УМ 14	Обґрунтовано призначати показники якості матеріалів та виробів
УМ 15	Застосовувати вимоги вітчизняних та міжнародних нормативних документів щодо формулювання та розв'язання наукових та науково-технічних задач розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів
УМ 16	Демонструвати обізнаність та практичні навички в галузі технологічного забезпечення виготовлення матеріалів та виробів з них
УМ 17	Враховувати вплив складу, структури та розміру її елементів, їх розподілу за розмірами на фізико-хімічні та механічні властивості матеріалів із різним ступенем дисперсності з наперед заданими функціональними властивостями
УМ 18	Використовувати принципи створення фізичних та комп’ютерних моделей, сучасне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, проектування та створення композитів і покриттів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик із матеріалів різного ступеня дисперсності
УМ 19	В системі зі складною діаграмою фазових рівноваг визначати фазовий склад та мікроструктуру кінцевого продукту, розробити технологічні способи уникнення або послаблення ланки, що лімітує процес фазових перетворень
УМ 20	Діагностувати і аналізувати характер руйнування композитів і покриттів із матеріалів різного ступеня дисперсності
УМ 21	Доцільно обирати для дослідження композитів і покриттів із матеріалів з різним ступенем дисперсновті методи мікроскопії, адсорбційного і електронно-зондового аналізів, рентгенівського дифракційного експерименту тощо
УМ 22	Використовувати знання сучасних композитів і покриттів із матеріалів різного ступеня дисперсності, теорії і технології їх отримання для проектування і створення нових копозитів і покриттів з необхідним комплексом експлуатаційних характеристик

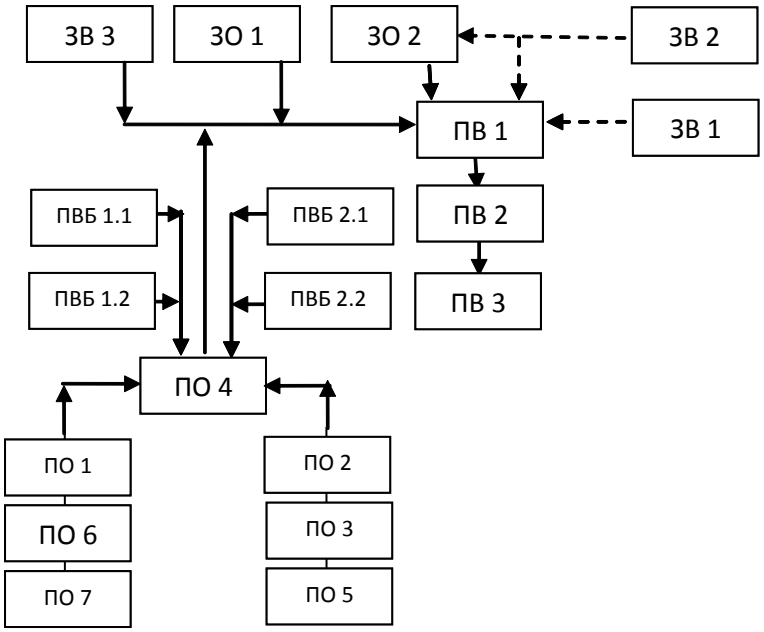
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 12 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 13 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 (додатки 14 та 15 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування
Міжнародна кредитна мобільність	За програмою Erasmus+ KA1 діють угоди з Католицьким університетом (м. Льовен, Бельгія) і Національною школою хімії (м. Лілль, Франція), у 2018 році подано проект по академічній мобільності з Університетом Трансильванії (м. Брашов, Румунія). За програмою Mevlana підписано договір по академічній мобільності із Думлупінар університетом (м. Кутах'я, Туреччина). Угода про подвійний диплом з Технічним університетом м. Магдебург (Германія)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання державною або/та англійською мовами

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	Залік
ЗО 2	Математичне моделювання та оптимізація технологічних процесів і матеріалів	5	Екзамен
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	Залік
ЗВ 2	Практикум з іншомовного наукового спілкування	3	Залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з менеджменту (інноваційний менеджмент, дисципліна з розробки стартап-проектів і таке інше)	3	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Інженерне матеріалознавство	4,5	Екзамен
ПО 2	Використання ПК в інженерних розрахунках	4	Залік
ПО 3	Фрактодіагностика руйнування матеріалів	2	Залік
ПО 4	Практика наукових досліджень	8	Залік
ПО 5	Рентгенівський аналіз дисперсних матеріалів	4,5	Екзамен
ПО 6	Фазові рівноваги та фазові перетворення	4,5	Екзамен
ПО 7	Фізичні основи міцності та руйнування	2	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Наукова робота за темою магістерської дисертації	4	Залік
ПВ 2	Переддипломна практика	14	Залік
ПВ 3	Виконання магістерської дисертації	16	Захист
Вибірковий блок дисциплін 1			
ПВБ 1.1	Фізика та хімія наносистем	4,5	Екзамен
ПВБ 1.2	Комп'ютерний дизайн наноматеріалів	6	Екзамен
Вибірковий блок дисциплін 2			
ПВБ 2.1	Електронно-зондові методи аналізу речовин і матеріалів	4,5	Екзамен
ПВБ 2.2	Матеріали спеціального призначення	6	Екзамен
Загальний обсяг **циклу загальної підготовки**:		16	

1	2	3	4
Загальний обсяг **циклу професійної підготовки**:		74	
Загальний обсяг **обов'язкових компонент**:		37,5	
Загальний обсяг **вибіркових компонент**:		52,5	
у тому числі **за вибором студентів**:		Не менше 25 %	
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 *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів* проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня *магістра* з присвоєнням кваліфікації: *магістр* з *Матеріалознавства*, за освітньо-професійною програмою *Нанотехнології та комп'ютерний дизайн матеріалів*.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗО 1	ЗО 2	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2
ЗК 1	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5		+	+				+		+				+	+	+		+		
ЗК 6			+		+		+						+	+	+				
ЗК 7	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+	+	+				
ЗК 8	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+			
ЗК 9						+		+	+	+		+	+	+	+	+	+		
ЗК 10				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
ЗК 11	+								+				+	+	+				
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						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ЗО 1	ЗО 2	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2
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								+	+			+	+	+	+			
ЗН 14											+		+	+	+			

ЗН 15						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 16		+				+	+						+	+	+		+	
ЗН 17								+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
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	+	+	+		+								+	+	+			
УМ 14	+				+								+	+	+			
УМ 15						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
УМ 16						+			+				+	+	+	+		+
УМ 17						+		+			+	+	+	+	+	+		+
УМ 18		+				+	+						+	+	+		+	

УМ 19											+		+	+	+			
УМ 20								+				+	+	+	+			
УМ 21								+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
УМ 22						+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+