

**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**

«__»_____20__ р.

М.П.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Ракетні та космічні комплекси

другого (магістерського) рівня вищої освіти

за спеціальністю	134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка
галузі знань	13 Механічна інженерія
кваліфікація	Магістр з авіаційної та ракетно-космічної техніки

Ухвалено на засіданні Вченої ради
університету від « 08 » 04 . 2019 р.
протокол № 4

КПІ ім. Ігоря Сікорського
Київ – 2019

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою:

Голова робочої групи (гарант освітньої програми)

*Мариношенко Олександр Петрович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри авіа- та ракетобудування*

Члени робочої групи:

*Коробко Іван Васильович, доктор технічних наук, професор, директор
Інституту аерокосмічних технологій*

*Архипов Олександр Геннадійович, доктор технічних наук, професор,
професор кафедри авіа- та ракетобудування*

*Бондаренко Олександр Миколайович, кандидат технічних наук, доцент
кафедри авіа та ракетобудування*

Завідувач кафедри авіа- та ракетобудування

Сухов Віталій Вікторович, доктор технічних наук, професор

Голова підкомісії зі спеціальності 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка науково-методичної КПП ім. Ігоря Сікорського

Збруцький Олександр Васильович, доктор технічних наук, професор

Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету
(протокол № 7 від «01» 04 2019 р.,)

Голова Методичної ради

Ю.І. Якименко

БРАХОВАНО:

Пропозиції підприємств авіаційної та ракетно-космічної галузі України (рецензії та відгуки додаються).

Тенденції розвитку спеціальності, ринку праці, галузевого та регіонального контексту, а також досвіду споріднених вітчизняних та іноземних освітніх програм

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми	3
2. Перелік компонент освітньої програми	8
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	9
4. Форма атестації здобувачів вищої освіти	10
5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми	10
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	11

1. Профіль освітньої програми

зі спеціальності 134 "Авіаційна і ракетно-космічна техніка"

за освітньо-професійною програмою "Ракетні та космічні комплекси"

1 – Загальна інформація	
Повна ЗВО та інституту/факультет У	Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", Інститут аерокосмічних технологій.
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр. Кваліфікація – Магістр з авіаційної та ракетно-космічної техніки.
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень.
Офіційна назва освітньої програми	Ракетні та космічні комплекси
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів ЕКТС, термін навчання 1 рік 4 місяці.
Наявність акредитації	Рішення Акредитаційної комісії України від 28.03.2008 р. (протокол № 70) про надання ліцензії для провадження діяльності з надання освітніх послуг у сфері вищої освіти з підготовки фахівців за спеціальністю, яке ухвалено наказом Міністерства освіти і науки України від 04.04.2008 р. № 868-л «Про результати ліцензування, акредитації та атестації». Період акредитації: 2008 - 2018 роки.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра.
Мова(и) викладання	Українська/англійська.
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://osvita.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців, здатних вирішувати складні задачі і проблеми у авіаційній та ракетно-космічній галузі та здійснювати інноваційно-професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (-ії) (за наявності))	Галузь знань: 13 - Механічна інженерія. Спеціальність: 134 - Авіаційна та ракетно-космічна техніка.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі сучасних інформаційних технологій проектування об'єктів авіаційної техніки. Ключові слова: CAD-системи, CAE-системи, PDM/PLM-системи.
Особливості програми	З елементами дуальної освіти відповідно до договору із ТОВ «Фаєрфлай аероспейс Україна» від _____ № _____

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	ДК 003:2010, Коди: 2145.1 Науковий співробітник (інженерна механіка) , 2145.2 Інженер-конструктор (механіка), 2132.1 Науковий співробітник (програмування) , 2132.2 Програміст прикладний, Програміст (база даних).
Подальше навчання	Продовження освіти за третім (PhD) 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; практики і екскурсії; виконання магістерської дисертації.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, тестування тощо.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність вирішувати складні задачі і проблеми в галузі авіаційної та ракетно-космічної техніки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.
ЗК 2	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 3	Здатність до проведення досліджень для розв'язання складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності.
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у вигляді інноваційних рішень, працюючи у команді з залученням представників інших професійних груп.
ЗК 5	Навички використання новітніх інформаційних технологій.
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 до подальшого автономного та самостійного навчання на основі новітніх науково-технічних досягнень.
ЗК 9	Здатність спілкуватися іноземною мовою в професійній (науково-технічній) діяльності.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Орієнтування в історії, сучасному стані, проблемах та перспективах розвитку авіаційної та ракетно-космічної техніки.
ФК 2	Здатність кваліфіковано обирати клас матеріалів для елементів конструкцій авіаційної та ракетно-космічної техніки, у тому числі за нечітких умов і вимог.
ФК 3	Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність проектування, досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.
ФК 4	Здатність здійснювати математичне моделювання явищ та поведінки об'єктів у професійній діяльності за спеціалізацією на основі знань з гідравліки, аеро- та газодинаміки.
ФК 5	Здатність створювати та удосконалювати математичні моделі для аналізу характеристик стану агрегатів авіаційної та ракетно-космічної техніки, використовуючи знання у галузі механіки та міцності матеріалів та конструкцій.
ФК 6	Здатність формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі щодо проектування, виробництва, випробування та (або) сертифікації конкурентоздатних зразків авіаційної та ракетно-космічної техніки.
ФК 7	Здатність розробляти фізичні та математичні моделі систем та процесів.

ФК 8	Здатність реалізовувати фізичні та математичні моделі систем та процесів за допомогою методів і засобів сучасних інформаційних технологій.
ФК 9	Здатність застосовувати числові методи для опису довільних механічних структур у вигляді систем математичних функцій.
ФК 10	Здатність розробляти методи і алгоритми оптимізації механічних структур і параметрів їх елементів.
ФК 11	Здатність розробляти математичні та програмні моделі технологічних процесів та описувати їх засобами інформаційних технологій.
ФК 12	Здатність розробляти математичні та програмні моделі технологічних процесів та описувати їх засобами інформаційних технологій.
ФК 13	Здатність аналізувати існуючий рівень конструкторських та наукових розробок в своїй професійній галузі та визначати існуючі проблеми і напрями підвищення якості розробок.
ФК 14	Здатність розробляти фізичні та математичні моделі повітряних течій, у тому числі для умов екстремальних швидкостей.
ФК 15	Здатність розробляти математичні методи оптимізації аеродинамічних характеристик літальних апаратів, у тому числі в умовах екстремальних швидкостей.
ФК 16	Здатність розробляти методи і алгоритми оптимізації структур механічних конструкцій літальних апаратів і параметрів їх елементів.
ФК 17	Здатність розробляти математичні моделі пружних механічних структур і використовувати їх для визначення частот і форм коливань конструкцій літальних апаратів.
ФК 18	Здатність генерувати перспективні ідеї стартап-проектів в галузі авіаційної та космічної техніки, а також довести їх до потенційних інвесторів.
ФК 19	Здатність застосовувати сучасні інформаційні технології для оптимального керування процесом проектування.
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Фізичних та хімічних властивостей повітряного середовища в умовах екстремальних швидкостей, загальні відомості про аеродинаміку високотемпературної плазми.
ЗН 2	Сутностей різних методів оптимізації і рамок їх застосування.
ЗН 3	Основних понять, аксіом та теорем сучасної теорії ймовірностей на теоретико-множинній мові.
ЗН 4	Математичних основ методу скінченних елементів
ЗН 5	Методів опису структур скінченно-елементних моделей і властивостей їх елементів засобами сучасних мов програмування.
ЗН 6	Методів створення алгоритмів побудови скінченно-елементних моделей систем та процесів.
ЗН 7	Послідовності типових операцій складання збірних конструкцій великого розміру, які містять велику кількість стикових вузлів.
ЗН 8	Математичних методів системного аналізу та теорії прийняття рішень.
ЗН 9	Принципів моделювання поля швидкостей в потоці за допомогою метода скінченних елементів.
ЗН 10	Загальних принципів побудови скінченно-елементних моделей композитних конструкцій з урахуванням фізичних властивостей компонентів композитних матеріалів.
ЗН 11	Методів визначення екстремумів довільних функцій за допомогою числового диференціювання.
ЗН 12	Методів числового інтегрування для визначення параметрів коливальних рухів пружних механічних конструкцій.

ЗН 13	Концептуальних особливостей процесу проектування, структури проектної установи, особливостей планування процесу проектування.
ЗН 14	Методів та засобів інформаційних технологій, які застосовуються для оптимального керування.
ЗН 15	Методів розробки програмного забезпечення, інтегрованого в систему керування проектними даними.
ЗН 16	Методів параметричного моделювання механічних систем.
ЗН 17	Базової професійної термінології, яка використовується в процесі міжнародного спілкування спеціалістів.
ЗН 18	Базових законодавчих актів, які регулюють питання взаємовідносин між суб'єктами наукової та науково-технічної діяльності, в тому числі на міжнародному рівні.
УМІННЯ	
УМ 1	Розв'язувати складні інженерні завдання і проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, що потребує оновлення та інтеграції знань, у тому числі в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.
УМ 2	Критично осмислювати проблеми авіаційної та/або ракетно-космічної техніки, у тому числі на межі із суміжними галузями, інженерними науками, фізикою, хімією, екологією, економікою.
УМ 3	Приймати рішення при виникненні нестандартних складних задач у професійній (науково-технічній) діяльності в умовах невизначеності умов та вимог, наявності спектра думок та обмеженості часу.
УМ 4	Користуватися іноземною мовою на рівні, який забезпечує можливість спілкування у професійному середовищі та користування науковою та науково-технічною документацією в предметній області.
УМ 5	Формулювати мету дослідження та задачі, які належить розв'язати для її досягнення.
УМ 6	Вирішувати задачу багатовимірної оптимізації з обмеженнями з урахуванням спеціальних вимог і особливостей процесу проектування механічних систем.
УМ 7	Оцінювати значення основних характеристик випадкових величин за результатами стохастичного експерименту.
УМ 8	Застосовувати числові методи аналізу для дослідження механічних систем із використанням засобів сучасних інформаційних технологій.
УМ 9	Розробляти оптимальні алгоритми побудови структур збірних конструкцій, з урахуванням сумарної трудомісткості складальних операцій.
УМ 10	Уміння оцінювати достовірність даних з друкованих, електронних та інших джерел інформації.
УМ 11	Виконувати статистичний аналіз результатів експериментальних досліджень для нормального розподілення і розподілення Ст'юдента, оцінювати випадкові похибки.
УМ 12	Аналізувати вплив на результати експерименту масштабних ефектів, невідповідності умов навколишнього середовища, вплив елементів лабораторного обладнання тощо та виконувати відповідне коригування результатів експерименту на підставі існуючих методик.
УМ 13	Виконувати апроксимацію дискретних функцій на підставі даних статистичного аналізу.
УМ 14	Оцінювати адекватність скінченно-елементних моделей на підставі результатів статистичного аналізу результатів експериментів з фізичними моделями.
УМ 15	Застосовувати існуючі інтегральні методи розрахунків аеродинамічних характеристик для визначення попередніх аеродинамічних конфігурацій літальних апаратів.
УМ 16	Застосовувати існуючі інтегральні методи розрахунків напружено-деформованого стану механічних конструкцій для визначення попередніх параметрів силових елементів.

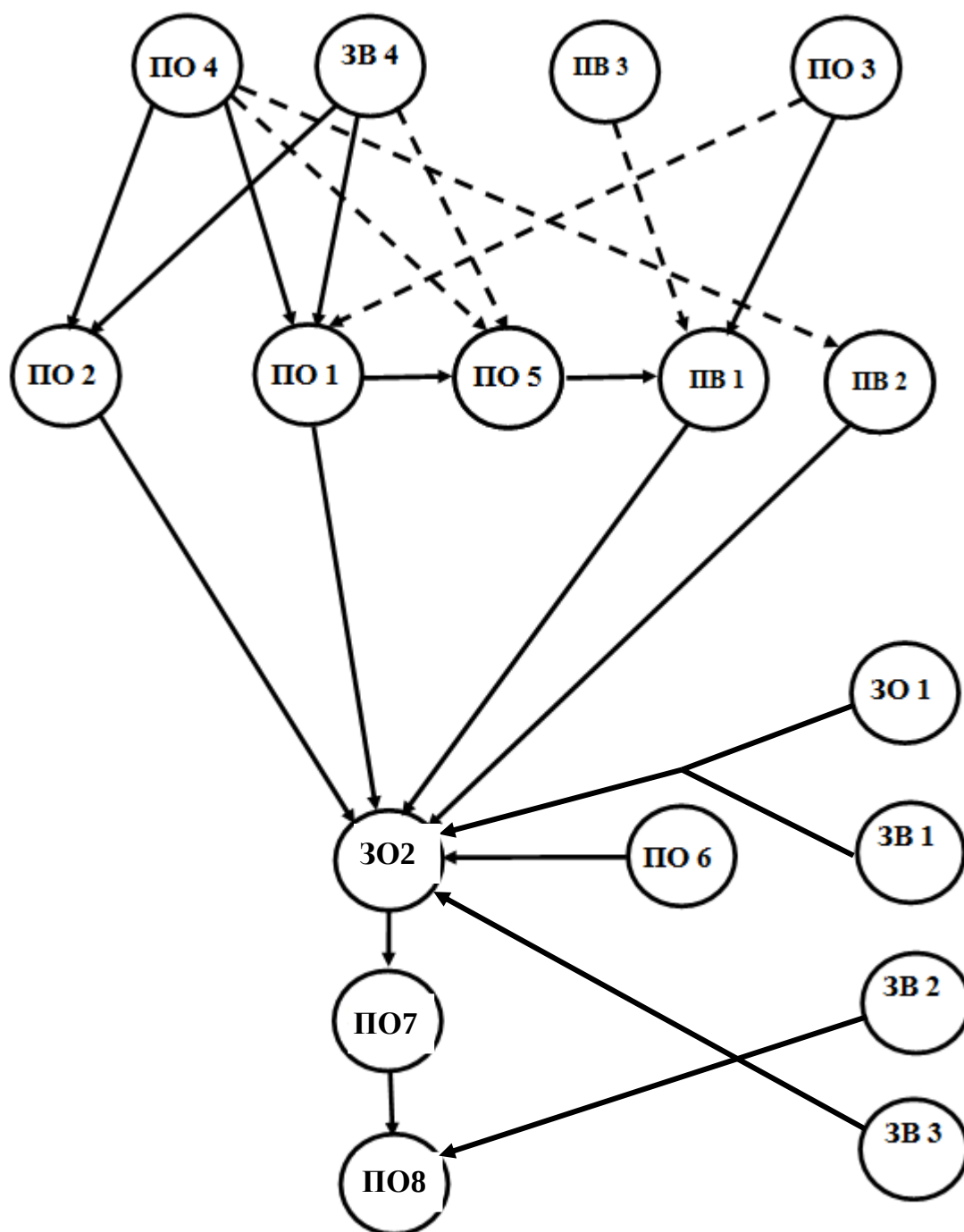
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО (додаток 2 до Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187
Матеріально-технічне 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	Можливий обмін лекторами та студентами між університетами-партнерами, узгодження змісту дисциплін із споріднаними дисциплінами профільних навчальних закладів.
Міжнародна кредитна мобільність	Можливий обмін лекторами та студентами між університетами-партнерами інших країн, реалізація програми подвійних дипломів з університетами ЄС. При визначенні знань та вмінь, які студенти повинні отримувати в процесі навчання, враховані положення європейського стандарту вищої освіти для спорідненої спеціальності.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання іноземною мовою.

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	Патентознавство та інтелектуальна власність.	3	Залік
ЗО 2	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	1,5	Залік
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальні дисципліни з проблем сталого розвитку: Сталий інноваційний розвиток/ Основи інженерії та технології сталого розвитку / Інклюзивне зелене зростання	2	Залік
ЗВ 2	Навчальні дисципліни з менеджменту: Інноваційний менеджмент / Менеджмент стартап-проектів / Управління проектами в наукоємному машинобудуванні	3	Залік
ЗВ 3	Навчальні дисципліни з іноземної мови: Практикум з іншомовного професійного спілкування / Практикум галузевого перекладу / Міжкультурна комунікація	3	Залік
ЗВ 4	Навчальні дисципліни з наукової роботи: Основи наукових досліджень / Наукові дослідження в аерокосмічній галузі / Теорія та практика наукових досліджень	2,5	Залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Числові методи динаміки і міцності ЛА.	9	Екзамен.
ПО 2	Автоматизація проектування ЛА.	7	Залік
ПО 3	Проектування конструкцій ракетно-космічних апаратів	4	Залік
ПО 4	Об'єктно-орієнтоване програмування та створення баз даних.	5	Екзамен
ПО 5	Міцність тонкостінних конструкцій в умовах високих вібрацій	4	Екзамен
ПО 6	Новітні технології в авіації і космонавтиці.	4	Залік
ПО 7	Переддипломна практика.	14	Залік
ПО 8	Робота над магістерською дисертацією.	16	Захист
Вибіркові компоненти ОП			
ПВ 1	Навчальні дисципліни з композиційних матеріалів: Спеціальні розділи механіки композитних матеріалів / Проектування конструкцій з композиційних матеріалів / Композиційні матеріали в аерокосмічній галузі	4	Екзамен

1	2	3	4
ПВ 2	Навчальні дисципліни з оптимізації аеродинамічних характеристик: Методи оптимізації аеродинамічних характеристик ЛА в умовах екстремальних швидкостей / Методи автоматизованого розрахунку аеродинамічних характеристик ЛА / Інженерні розрахунки аеродинамічних характеристик в САЕ-системах	4	Залік
ПВ 3	Навчальні дисципліни з проектування систем: Проектування механічних систем ракето-космічних апаратів / Принципи побудови систем і агрегатів літальних апаратів / Мехатроніка ЛА	4	Екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		15	
Загальний обсяг циклу професійних підготовки:		75	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67,5	
Загальний обсяг вибірових компонент:		26,5	
У тому числі за вибором студентів:		26,5	
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 134 "Авіаційна та ракетно-космічна техніка" проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації: магістр з авіаційної та ракетно-космічної техніки за освітньою програмою "Ракетні та космічні комплекси".

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

	ЗО1	ЗО2	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3	ЗВ4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3
ЗК 1				+		+		+									
ЗК 2	+		+	+													
ЗК 3		+				+							+				
ЗК 4			+														
ЗК 5							+	+			+	+					
ЗК 6				+													
ЗК 7														+			
ЗК 8						+											
ЗК 9					+												
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								+									

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми

	ЗО1	ЗО2	ЗВ1	ЗВ2	ЗВ3	ЗВ4	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПО6	ПО7	ПО8	ПВ 1	ПВ 2	ПВ 3
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					+												
ЗН 18	+																
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							+								+		+