

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ ІМЕНІ ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»



ТВЕРДЖУЮ

Голова Вченої ради університету

М.З. Згуровський

04 2018 р.

М.П.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА

Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів
Engineering of Automated Electrotechnical Complexes
другого (магістерського) рівня вищої освіти

За спеціальністю	141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
Галузь знань кваліфікація	14 Електрична інженерія Магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки

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

Розен Віктор Петрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами



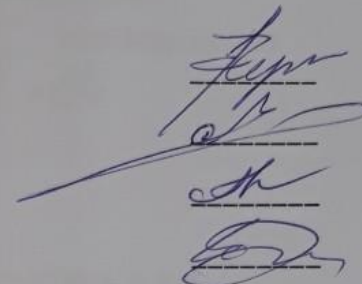
Члени робочої групи:

Чермалих Олександр Валентинович, к.т.н., доцент кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами

Данілін Олександр Валерійович, к.т.н., доцент кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами

Босак Алла Василівна, к.т.н., старший викладач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами

Прядко Сергій Леонідович, старший викладач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами



Завідувач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами

Розен Віктор Петрович, д.т.н., професор



Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Яндульський Олександр Станіславович, д.т.н., професор, декан факультету електроенерготехніки та автоматики

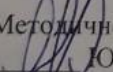


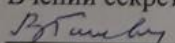
Керівник проектної групи (гарант освітньої програми)

Розен Віктор Петрович, д.т.н., професор, завідувач кафедри автоматизації управління електротехнічними комплексами



Освітня програма розглянута й ухвалена Методичною радою університету (протокол № 7 від «29» 03 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	9
3. Структурно-логічна схема освітньої програми	11
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.....	14

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», інститут енергозбереження та енергоменеджменту
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1 рік, 4 місяці
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію серія НД-П № 1157241, виданий Міністерством освіти і науки України Період акредитації від 30.04.2013 до 01.07.2023
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://auek.kpi.ua/
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівця, здатного вирішувати складні задачі і проблеми у електроенергетичній, електротехнічній та електромеханічній галузі та здійснювати інноваційну професійну діяльність.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузь знань: 14 - Електрична інженерія; Спеціальність: 141 - Електроенергетика, електротехніка, електромеханіка;
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Спеціальна освіта в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки. Ключові слова: електротехнічні та електромеханічні системи та комплекси, пристрої та устаткування, системи керування, системи автоматизації.
Особливості програми	Можливе застосування змішаної форми навчання.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Згідно з класифікатором професій ДК003:2010. Можлива професійна сертифікація
Подальше навчання	Продовження навчання на третьому рівні вищої освіти.

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 магістерської дисертації
Оцінювання	Відповідно рейтинговій системі оцінюються усні та письмові екзамени, тестування
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми під час професійної діяльності у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 3	Здатність до використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 4	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 5	Здатність використовувати іноземну мову для здійснення науково-технічної діяльності.
ЗК 6	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 7	Здатність вчитися та оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 8	Здатність виявляти та оцінювати ризики.
ЗК 9	Здатність працювати автономно та в команді.
ЗК 10	Здатність виявляти зворотні зв'язки та корегувати свої дії з їх врахуванням.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність застосовувати отримані теоретичні знання, наукові і технічні методи для вирішення науково-технічних проблем і задач електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 2	Здатність застосовувати існуючі та розробляти нові методи, методики, технології та процедури для вирішення інженерних завдань електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 3	Здатність планувати, організовувати та проводити наукові дослідження в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 4	Здатність розробляти та впроваджувати заходи з підвищення надійності, ефективності та безпеки при проектуванні та експлуатації обладнання та об'єктів електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 5	Здатність здійснювати аналіз техніко-економічних показників та експертизу проектно-конструкторських рішень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки.
ФК 6	Здатність демонструвати знання і розуміння математичних принципів і методів, необхідних для використання в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК 7	Здатність демонструвати обізнаність з питань інтелектуальної власності та контрактів в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК 8	Здатність досліджувати та визначити проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.

ФК9	Здатність розуміти і враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні та комерційні міркування, що впливають на реалізацію технічних рішень в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК10	Здатність керувати проектами і оцінювати їх результати.
ФК11	Здатність оцінювати показники надійності та ефективності функціонування електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних об'єктів та систем.
ФК12	Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів проблеми, що вирішується, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію обладнання електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних комплексів.
ФК13	Здатність демонструвати обізнаність та вміння використовувати нормативно-правові акти, норми, правила й стандарти в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці.
ФК14	Здатність використовувати методи оцінки об'єктів права інтелектуальної власності для подальшої їх комерціалізації, в тому числі для продажу ліцензій і трансферу технологій.
ФК15	Здатність публікувати результати своїх досліджень у наукових фахових виданнях.
ФК16	Здатність до проектування та впровадження архітектури системи керування інноваційною діяльністю підприємства, галузі, регіону (території), інноваційного кластеру і національної інноваційної системи, її інжинірингу, проведення аналізу, обґрунтування, затвердження та оптимізації проектних і технологічних рішень з метою забезпечення якості.
ФК17	Здатність забезпечувати розробку методичного інструментарію, нормативних документів, інформаційних матеріалів в області інжинірингу.
ФК18	Здатність формулювати технічні вимоги на розроблювані продукти і технології, визначати технічні умови експлуатації та обслуговування нової техніки, складати технічні завдання на дослідження і розробки, виділяти ключові технологічні параметри розробок і визначати їх цільові або нормативні значення в області інжинірингу.
ФК19	Здатність до розробки засобів, способів і методів науки і техніки, спрямованих на автоматизацію діючих і створення нових автоматизованих та автоматичних технологій і виробництв.
ФК20	Здатність створювати універсальні найбільш ефективні алгоритми моделювання процесів у електротехнічних системах та проводити їх дослідження.
ФК21	Здатність оптимізувати технологічні процеси і будувати структурні схеми автоматизованих систем керування.

7 – Програмні результати навчання

ЗНАННЯ

ЗН 1	Основних видів інтелектуальних прав та способів їх захисту, методологічних та законодавчих основ створення об'єктів інтелектуальної власності
ЗН 2	Основних положень нормативно-законодавчих документів, які регламентують інноваційну діяльність в Україні
ЗН 3	Переліку основних відкритих міжнародних банків електронних ресурсів для забезпечення підтримки освітянської, науково-інноваційної діяльності
ЗН 4	Основних принципів сталого розвитку суспільства з урахуванням соціальних технологічних, економічних та екологічних аспектів діяльності людини

ЗН 5	Іноземної мови на рівні, що забезпечує вільне ведення дискусій з зарубіжними науковцями за тематикою актуальних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки та можливість виступу з науковими доповідями на зарубіжних конференціях та симпозиумах
ЗН 6	Чинних стандартів, нормативно-правових актів та правил, згідно з якими в Україні провадиться діяльність в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
ЗН 7	Правил безпечної експлуатації електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання
ЗН 8	Положень Енергетичної стратегії України та принципи енергетичної безпеки
ЗН 9	Ефективних способів та підходів, спрямованих на підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем
ЗН 10	Положень новітніх підходів та сучасних методик проведення наукових досліджень в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
ЗН 11	Сучасних методів математичного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах
ЗН 12	Сучасних програмних комплексів, призначених для створення комп'ютерних моделей об'єктів та глибокого дослідження процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах
ЗН 13	Теорії великих систем, системного аналізу та математичних методів, які застосовують для розв'язання задач оптимізації в області електроенергетичних систем
ЗН 14	Підходів до оптимального планування та проведення експериментів, методик обробки та оцінювання результатів експериментальних досліджень з застосуванням сучасних інформаційних технологій, чинних норм та вимог до оформлення звітів з науково-дослідних робіт
ЗН 15	Складу та послідовності розробки інноваційних проектів
ЗН 16	Послідовних етапів виконання інжинірингової діяльності при проектуванні систем електроприводу та автоматизації
ЗН 17	Основних методів синтезу логічних схем керування технологічними процесами.
ЗН 18	Методів моделювання та критеріїв подібності, структуру експерименту і форму представлення результатів, види електродинамічних і електромеханічних моделей об'єктів і засоби їх комп'ютерної реалізації, сучасних принципів управління, способи ідентифікації та побудови моделей технологічних об'єктів, сучасне програмне забезпечення систем компенсації нелінійних спотворень і підвищення коефіцієнта потужності.
ЗН 19	Методів керування електротехнічними комплексами та електроприводами.
УМІННЯ	
УМ 1	Знаходити варіанти підвищення енергоефективності та надійності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання й відповідних комплексів і систем
УМ 2	Відтворювати процеси в електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах при їх комп'ютерному моделюванні
УМ 3	Опановувати нові версії або нове програмне забезпечення, призначене для комп'ютерного моделювання об'єктів та процесів у електроенергетичних, електротехнічних та електромеханічних системах

УМ 4	Окреслювати план заходів з підвищення надійності, безпеки експлуатації та продовження ресурсу електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного обладнання і відповідних комплексів і систем
УМ 5	Аналізувати процеси в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні і відповідних комплексах і системах
УМ 6	Реконструювати існуючі електричні мережі, станції та підстанції, електротехнічні і електромеханічні комплекси та системи з метою підвищення їх надійності, ефективності експлуатації та продовження ресурсу
УМ 7	Враховувати правові та економічні аспекти наукові досліджень та інноваційної діяльності
УМ 8	Презентувати матеріали досліджень на міжнародних наукових конференціях та семінарах, присвячених сучасним проблемам в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
УМ 9	Обґрунтовувати вибір напряму та методики наукового дослідження з урахуванням сучасних проблем в області електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
УМ 10	Планувати та виконувати наукові дослідження та інноваційні проекти в сфері електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
УМ 11	Поєднувати різні форми науково-дослідної роботи і практичної діяльності з метою подолання розриву між теорією і практикою, науковими досягненнями і їх практичною реалізацією
УМ 12	Вільно спілкуватися усно і письмово державною та іноземною мовами з сучасних наукових і технічних проблем електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
УМ 13	Виявляти проблеми і ідентифікувати обмеження, що пов'язані з проблемами охорони навколишнього середовища, сталого розвитку, здоров'я і безпеки людини та оцінками ризиків в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки
УМ 14	Виявляти основні чинники та технічні проблеми, що можуть заважати впровадженню сучасних методів керування електроенергетичними, електротехнічними та електромеханічними системами
УМ 15	Визначати проблеми, які стоять перед суспільством і які можуть бути вирішені шляхом використання та додержання принципів сталого розвитку суспільства
УМ 16	Застосувати методики інжинірингової діяльності в галузі створення сучасних електротехнічних комплексів.
УМ 17	Синтезувати системи автоматичного керування різними об'єктами на основі теорії нечіткої логіки та з використанням теорії штучних нейронних мереж.
УМ 18	Створювати універсальні найбільш ефективні алгоритми моделювання процесів електротехнічних комплексів та проводити їх дослідження на сучасному обладнанні з сучасним програмним забезпеченням.
УМ 19	Синтезувати регулятори технологічних процесів.
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 грудня 2015 р. № 1187 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347)

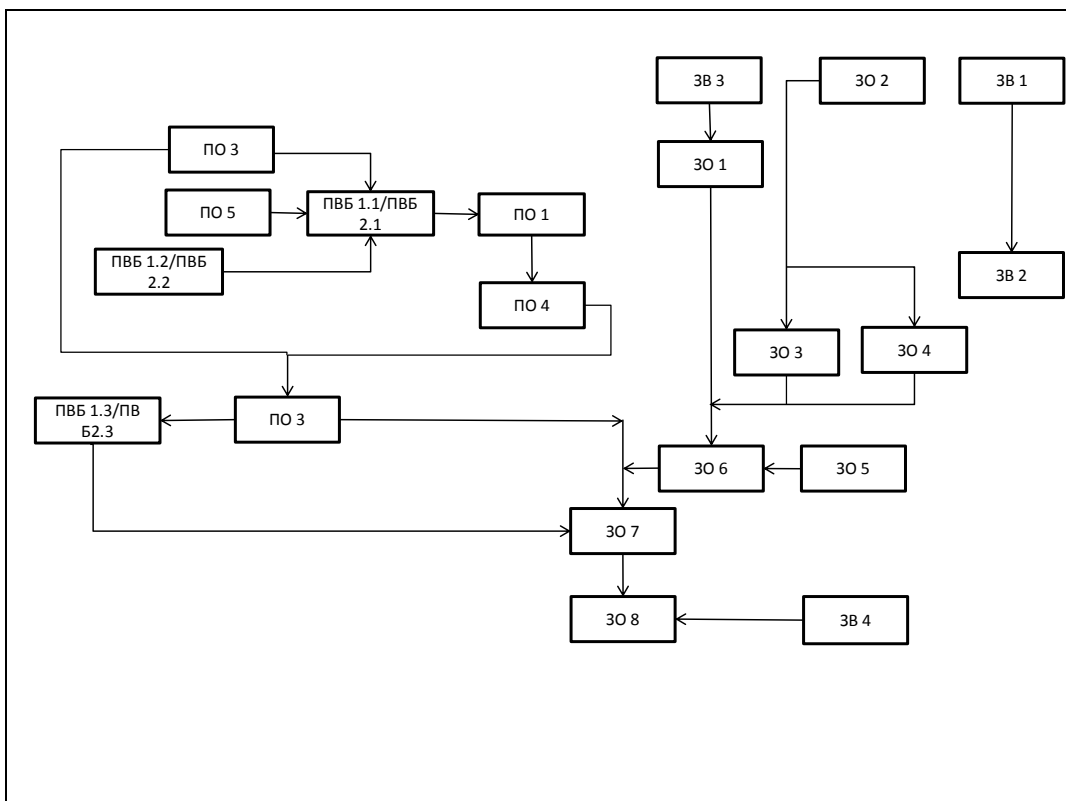
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО (додаток 4 до Ліцензійних умов затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347)
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 грудня 2015 р. № 1187 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 10 травня 2018 р. № 347)
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про академічну мобільність, про подвійне дипломування тощо
Міжнародна кредитна мобільність	Можливість укладення угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), про подвійне дипломування, про тривалі міжнародні проекти, які передбачають включене навчання студентів тощо
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість 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			
301	Інтелектуальна власність та патентознавство	3,0	залік
302	Технічні ризики	4,0	залік
303	Основи наукових досліджень	2,0	залік
304	Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	2,0	залік
305	Переддипломна практика	14,0	залік
306	Виконання магістерської дисертації	16,0	
Вибіркові компоненти ОП			
ЗВ 1	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2,0	залік
ЗВ 2	Навчальна дисципліна з менеджменту	3,0	залік
ЗВ 3	Практикум з іншомовного професійного спілкування	3,0	залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО 1	Інтелектуальні системи прийняття рішень	5,5	екзамен
ПО 2	Інжиніринг електромехатронних систем	6,5	екзамен

1	2	3	4
ПО 3	Комп'ютерне управління технологічними процесами, експериментом, обладнанням	5,5	екзамен
ПО 4	Інтелектуальні системи автоматичного керування	4,0	екзамен
ПО 5	Силова електроніка в електротехнічних автоматизованих комплексах	4,5	екзамен
Вибіркові компоненти ОП			
<i>Вибірковий блок 1</i>			
ПВБ 1.1	Системи автоматизованого проектування електротехнічних комплексів	4,5	залік
ПВБ 1.2	Комп'ютерне моделювання процесів у електротехнічних системах	5,5	екзамен
ПВБ 1.3	Управління ефективністю енерговикористання електротехнічних комплексів	5,0	залік
<i>Вибірковий блок 2</i>			
ПВБ 2.1	Системи автоматизованого проектування об'єктів цивільної інженерії	4,5	залік
ПВБ 2.2	Комп'ютерне моделювання процесів цивільної інженерії	5,5	екзамен
ПВБ 2.3	Управління ефективністю енерговикористання об'єктів цивільної інженерії	5,0	залік
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		49	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		41	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		67	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		23	
у тому числі за вибором студентів:		не менше 23 кр.	
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 «Інжиніринг автоматизованих електротехнічних комплексів» спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня магістра з присвоєнням кваліфікації **"магістр з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки"**.

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПВБ 1.1/2.1	ПВБ 1.2/2.2	ПВБ 1.3/2.3
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2	+	+	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
ЗК 4		+				+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5		+			+	+											
ЗК 6	+	+	+	+	+	+	+			+							
ЗК 7					+	+			+								
ЗК 8	+	+	+	+	+	+	+		+								
ЗК 9	+	+				+	+			+	+		+	+			
ЗК 10		+	+		+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
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					+	+				+	+		+	+			+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПВБ 1.1/2.1	ПВБ 1.2/2.2	ПВБ 1.3/2.3
ЗН 1	+	+			+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 2	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 3		+					+	+		+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 4		+			+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 5	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 6	+	+			+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 7		+			+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 8		+			+	+				+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН 9					+	+				+	+	+	+	+	+		
ЗН 10		+			+	+			+		+	+		+	+	+	+
ЗН 11		+			+	+					+	+	+	+	+	+	
ЗН12		+			+	+					+	+	+		+	+	
ЗН13		+	+	+	+	+				+	+					+	+
ЗН14		+			+	+	+				+		+	+			
ЗН15	+	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗН16											+	+			+		+
ЗН17											+	+	+	+	+	+	+
ЗН18											+	+	+		+	+	
ЗН19										+	+	+	+		+	+	+
УМ1					+	+				+		+	+	+	+	+	+
УМ2		+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+
УМ3		+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+
УМ4			+	+	+	+	+			+		+	+	+	+	+	+
УМ5		+	+	+	+	+				+		+	+	+	+	+	+
УМ6		+									+		+	+		+	
УМ7		+			+	+	+							+			
УМ8		+			+	+	+	+									
УМ9	+				+	+	+		+								

	30 1	30 2	30 3	304	30 5	30 6	3В 1	3В 2	3В 3	ПО1	ПО2	ПО3	ПО4	ПО5	ПВБ 1.1/2.1	ПВБ 1.2/2.2	ПВБ 1.3/2.3
УМ10	+				+	+	+		+								
УМ11					+	+											
УМ12							+										
УМ13	+				+	+			+					+			
УМ14	+				+	+			+		+		+	+		+	+
УМ15					+	+											
УМ 16											+	+	+		+	+	
УМ 17										+							+
УМ 18											+	+	+		+	+	
УМ 19										+		+	+		+	+	+