

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-НАУКОВА ПРОГРАМА

*Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
кібер-енергетичних систем*

*Automation and computer-integrated technologies of cyber-energy systems
другого (магістерського) рівня освіти*

за спеціальністю	151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
галузі знань	15 Автоматизація та приладобудування
кваліфікація	Магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій

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

Ковриго Юрій Михайлович, кандидат технічних наук, професор
завідувач кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів



Члени робочої групи:

Бунь Валерій Павлович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів
Голінко Ігор Михайлович, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів



Завідувач кафедри автоматизації теплоенергетичних процесів

Ковриго Юрій Михайлович, кандидат технічних наук, професор

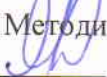


Голова науково-методичної підкомісії зі спеціальності

Тимчик Григорій Семенович, доктор технічних наук, професор,
декан приладобудівного факультету



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.....	3
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	12
6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми	13

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності

151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний Технічний Університет України «Київський Політехнічний Інститут імені Ігоря Сікорського» Теплоенергетичний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – магістр Кваліфікація – магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Рівень з НРК	НРК України – 8 рівень
Офіційна назва освітньої програми	Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів, термін навчання 1 рік, 9 місяців
Наявність акредитації	Міністерство Освіти і Науки України Сертифікат про акредитацію НД-IV №1158059. Термін дії до 1 липня 2023 року.
Передумови	Наявність ступеня бакалавра
Мова(и) викладання	Українська/англійська (окремі дисципліни)
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	http://atep.kpi.ua
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка фахівців у галузі автоматизації, що володіють знаннями з теорії та практики комп'ютерно-інтегрованих виробництв, здатні застосувати сучасні і перспективні методи створення та експлуатації автоматизованих систем управління технологічними процесами, проводити дослідження систем автоматизації.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, вибіркові блоки (за наявності))	Галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування Спеціальність 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» Вибіркові блоки: 1. Автоматизоване управління технологічними процесами 2. Комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова
Основний фокус освітньої програми	Спеціальна освіта в галузі автоматизації. Здобуття знань та умінь з дослідження, удосконалення модернізації та розвитку автоматизованих комп'ютерно-інтегрованих систем управління виробництвом.
Особливості програми	Без особливостей

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Посади згідно класифікатору професій України. Відповідно до класифікатора професій ДК 003:2010 магістр зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» має бути підготовлений до таких посад: 2131.2 Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом, 2131.2 Інженер-дослідник з комп'ютеризованих систем та автоматики, 2131.2 Інженер з комп'ютерних систем, 2131.2 Конструктор комп'ютерних систем, 2145.2 Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів систем. Магістр зі спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» може займати посади в компаніях, підприємствах, проєктних та дослідницьких інститутах технологічного та інформаційного сектора, в галузі прикладних наук та техніки а також в галузі комп'ютерних наук.
Подальше навчання	Продовження навчання за програмою підготовки доктора філософії на третьому освітньо-науковому рівні вищої освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Викладання проводиться у вигляді лекцій, практичних занять, лабораторних робіт, семінарів, курсових проєктів і робіт, проведення індивідуальних занять, проходження практики, консультацій з викладачами, технологій змішаного навчання, самонавчання з використанням паперових та електронних матеріалів, виконання кваліфікаційної роботи.
Оцінювання	Рейтингова система оцінювання, усні та письмові екзамени, захист дипломного проєкту або роботи
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі автоматизації або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 2	Здатність здійснення безпечної діяльності.
ЗК 3	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 4	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 5	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
ЗК 6	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
ЗК 7	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 8	Здатність працювати в міжнародному контексті.
ЗК 9	Здатність формулювати, ставити та вирішувати проблеми.
ЗК 10	Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології
ЗК 11	Здатність розробляти проєкти та управляти ними.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	
ФК 1	Здатність застосовувати спеціальні знання для створення ефективних систем автоматизації складних технологічних об'єктів та комплексів на основі інтелектуальних методів управління та комп'ютерних технологій з використанням баз даних, баз знань та методів штучного інтелекту.

ФК 2	Мати спеціальні знання з проектування та впровадження високонадійних систем автоматизації та їх прикладного програмного забезпечення, для реалізації функцій управління та опрацювання інформації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах.
ФК 3	Здатність застосовувати методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
ФК 4	Здатність професійно використовувати спеціальне програмне забезпечення для розробки комп'ютерно-інтегрованих систем управління та програмно-технічних комплексів на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових мереж.
ФК 5	Здатність розуміти процеси і явища у технологічних комплексах окремої галузі, аналізувати виробничо-технологічні системи і комплекси як об'єкти автоматизації, визначати способи та стратегії їх автоматизації.
ФК 6	Здатність синтезувати, проектувати, налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи, системи контролю та моніторингу процесів із врахуванням особливостей виробничо-технологічних комплексів у різних галузях діяльності.
ФК 7	Здатність інтегрувати знання з інших галузей, застосовувати системний підхід та враховувати нетехнічні (економічні, правові, соціальні та екологічні) аспекти при розв'язанні інженерних задач та проведенні наукових досліджень.
ФК 8	Здатність проводити патентні дослідження з метою забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень, визначення показників технічного рівня, автоматизованих та автоматичних систем керування, засобів їх технічного та апаратно-програмного забезпечення
ФК 9	Здатність використовувати поглиблені знання спеціального математичного інструментарію для математичного моделювання та ідентифікації процесів, обладнання, засобів і систем автоматизації, контролю, діагностики, випробування та керування складними організаційно-технічними об'єктами та системами з використанням сучасних технологій проведення наукових досліджень
ФК 10	Здатність виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання, оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності, за необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію працюючи в умовах невизначеності.
ФК 11	Здатність застосовувати проблемно-орієнтовані методи аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю у наукових дослідженнях, мати досвід практичного впровадження наукових розробок
ФК 12	Здатність презентувати результати науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах.
ФК 13	Здатність до розуміння методів, підходів, цілей і задач педагогічної діяльності та навчального процесу, володіння методами організації та забезпечення науково-дослідної роботи студентів.
ФК 14	Здатність здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.
Фахові компетенції вибіркових блоків	

ФК 15	Здатність розробляти програмне забезпечення контролерних засобів систем управління
ФК 16	Здатність розробляти програмне забезпечення вбудованих систем управління
ФК 17	Здатність досліджувати технологічні об'єкти управління.
ФК 18	Здатність проводити синтез оптимальних систем управління
ФК 19	Здатність інтегрувати системи управління підприємством та технологічним процесом
ФК 20	Здатність розробляти програмне забезпечення верхнього рівня систем управління
ФК 21	Здатність досліджувати комп'ютерно-інтегровані системи управління.
ФК 22	Здатність проводити синтез інтелектуальних програмних систем управління
7 – Програмні результати навчання	
ЗНАННЯ	
ЗН 1	Знання і розуміння спеціальних інженерних, економічних та екологічних аспектів, на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми, в тому числі із урахуванням останніх досягнень науки і техніки.
ЗН 2	Знання інтелектуальних методів управління для створення високо ефективних систем автоматизації на основі використання баз даних, баз знань та методів штучного інтелекту.
ЗН 3	Знання сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах.
ЗН 4	Знання сучасних методів моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
ЗН 5	Знання методів аналізу, синтезу та оптимізації систем автоматизації, управління виробництвом, життєвим циклом продукції та її якістю.
ЗН 6	Знання і розуміння теплоенергетичних процесів та об'єктів, теорії автоматичного керування, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
ЗН 7	Знання алгоритмічного і програмного забезпечення систем автоматичного керування теплоенергетичними процесами.
ЗН 8	Знання елементів комп'ютерно-інтегрованих систем та технологічних мов програмування.
ЗН 9	Знання і розуміння комп'ютерно-інтегрованих систем управління, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
ЗН 10	Знання сучасних WEB-технологій.
ЗН 11	Знання програмного забезпечення верхнього рівня комп'ютерно-інтегрованих систем.
УМІННЯ	
УМ 1	Вміти розробляти комп'ютерно-інтегровані системи управління та програмно-технічні комплекси на базі промислових контролерів, засобів людино-машинного інтерфейсу і промислових інформаційних мереж.
УМ 2	Вміти розробляти спеціалізованого програмного забезпечення для мікропроцесорних систем управління, програмованих контролерів та засобів людино-машинного інтерфейсу.

УМ 3	Вміти виконувати аналіз та опрацювання інформації, проводити патентні дослідження з метою прийняття ефективних рішень, забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень, визначення показників технічного рівня автоматизованих та автоматичних систем керування, засобів їх технічного та апаратно-програмного забезпечення.
УМ 4	Вміти проводити аналіз виробничо-технічних систем в різних галузях промисловості як об'єктів автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації.
УМ 5	Вміти проектувати та налагоджувати спеціальні вимірювальні та керуючі системи з урахуванням властивостей виробничо-технологічних комплексів.
УМ 6	Вміти застосовувати системний підхід для врахування нетехнічних (економічних, правових, соціальних, екологічних і ін.) складових оцінки об'єктів автоматизації при проведенні робіт з впровадження систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.
УМ 7	Вміти використовувати спеціалізований математичний інструментарій для математичного моделювання та ідентифікації систем автоматизації складними організаційно-технічними об'єктами та системами.
УМ 8	Вміти використовувати методи системного аналізу для розробки математичних моделей об'єктів та автоматизованих систем і теоретичного дослідження та моделювання різних аспектів систем із використанням новітніх комп'ютерних технологій.
УМ 9	Вміти виявляти наукову сутність проблем у професійній сфері, знаходити адекватні шляхи щодо їх розв'язання.
УМ 10	Вміти аналізувати і оцінювати повноту інформації в ході професійної діяльності та доповнювати й синтезувати відсутню інформацію, працюючи в умовах невизначеності.
УМ 11	Вміти презентувати результатів науково-дослідницької діяльності, готувати наукові публікації, брати участь у науковій дискусії на наукових конференціях, симпозіумах.
УМ 12	Вміти продемонструвати розуміння методів, підходів, цілей і задач освітньої, педагогічної діяльності та навчального процесу, вміння проводити окремі види навчальних занять.
УМ 13	Вміти здійснювати захист прав інтелектуальної власності, комерціалізацію результатів науково-дослідної діяльності.
УМ 14	Вміти розробляти алгоритми і програми розрахунку систем автоматичного керування
УМ 15	Вміти програмувати елементи комп'ютерно-інтегрованих систем на технологічних мовах програмування
УМ 16	Вміти розробляти програмне забезпечення для вибору оптимальних технологічних рішень, в тому числі із застосуванням штучного інтелекту
УМ 17	Вміти програмувати задачі обміну даними між різними АСУ
УМ 18	Вміти програмувати задачі діагностики та моніторингу технологічних об'єктів
УМ 19	Вміти розв'язувати задачі оптимального проектування АСУТП в умовах обмежень на керування
УМ 20	Вміти програмувати задачі автоматизації технологічних процесів на мовах програмування високого рівня з використанням сучасних технологій об'єктно-орієнтованого програмування
УМ 21	Вміти програмувати інформаційні сервіси з використанням WEB-технологій
УМ 22	Вміти програмувати задачі верхнього рівня АСУТП

УМ 23	Вміти розробляти та налагоджувати програмне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем керування.
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	Можливість укладання угод про академічну мобільність та про подвійне дипломування. (Еразмус+ K1)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Можливість викладання іноземною мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

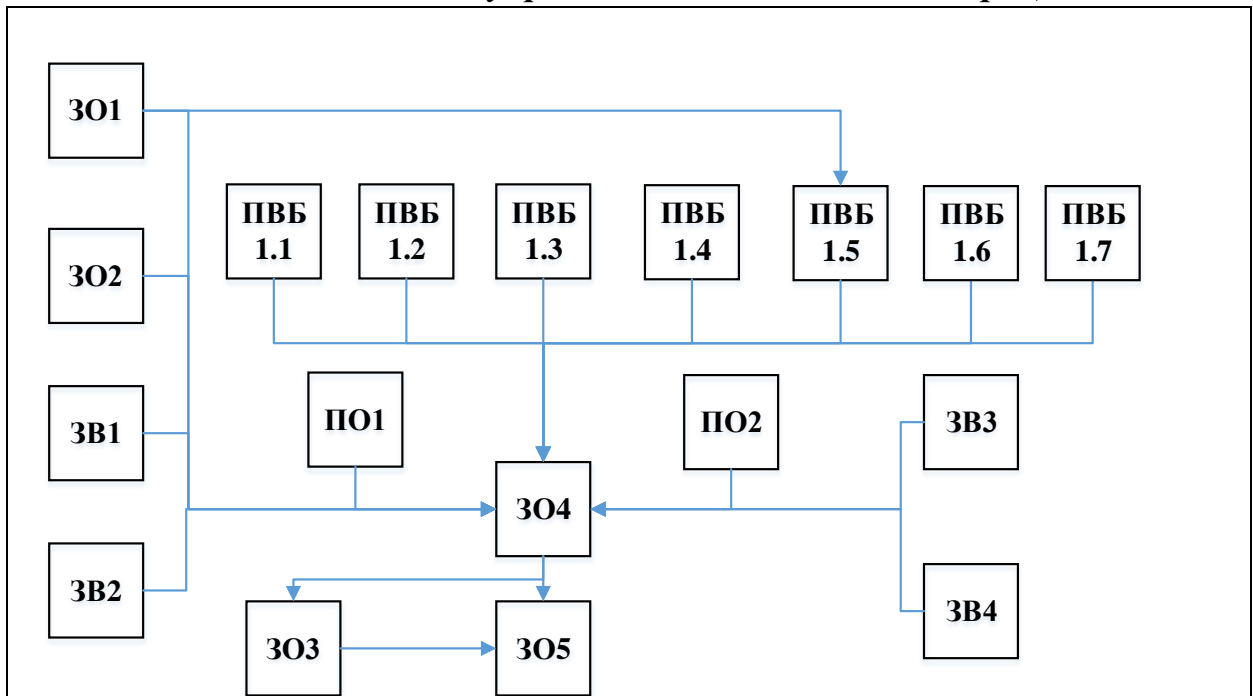
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсів роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. Цикл загальної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ЗО 1	Інтелектуальна власність та патентознавство	3	залік
ЗО 2	Сучасна теорія управління	8	екзамен
ЗО 3	Наукова робота за темою магістерської дисертації	7,5	залік
ЗО 4	Переддипломна практика	9	залік
ЗО 5	Виконання магістерської дисертації	21	
Вибіркові компоненти ОП за вибором студента			
ЗВ 1	Практикум з іншомовного професійного спілкування	4,5	залік
ЗВ 2	Навчальна дисципліна з менеджменту	3	залік
ЗВ 3	Навчальна дисципліна з проблем сталого розвитку	2	залік
ЗВ 4	Навчальна дисципліна з педагогіки	2	залік
2. Цикл професійної підготовки			
Обов'язкові компоненти ОП			
ПО1	Автоматизація промислових виробництв	5	екзамен

1	2	3	4
ПО2	Керування сучасними технологічними комплексами	4	екзамен
Вибіркові компоненти ОП за вибором студента			
<i>Вибірковий блок 1</i>			
<i>«Автоматизоване управління технологічними процесами»</i>			
ПВБ 1.1	Технології сучасних кіберфізичних систем	10,5	екзамен
ПВБ 1.2	Програмування в автоматизованих системах керування	13	екзамен
ПВБ 1.3	Математичне моделювання систем і процесів	3,5	залік
ПВБ 1.4	Польові шини та промислові мережі	5	залік
ПВБ 1.5	Методи машинного навчання	5	залік
ПВБ 1.6	Кібербезпека комп'ютерно-інтегрованих систем	7	екзамен
ПВБ 1.7	Автоматизоване моделювання технічних систем	7	екзамен
<i>Вибірковий блок 2</i>			
<i>«Комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»</i>			
ПВБ 2.1	Сучасні комп'ютерно-інтегровані технології	10,5	екзамен
ПВБ 2.2	Програмування програмно-технічних комплексів	13	екзамен
ПВБ 2.3	Адаптивні системи керування	3,5	залік
ПВБ 2.4	Розподілені системи керування	5	залік
ПВБ 2.5	Методи та системи штучного інтелекту	5	залік
ПВБ 2.6	Архітектура та проектування інформаційних систем	7	екзамен
ПВБ 2.7	Технології автоматизованого моделювання	7	екзамен
Загальний обсяг циклу загальної підготовки:		60	
Загальний обсяг циклу професійної підготовки:		60	
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		57,5	
Загальний обсяг вибіркових компонент:		62,5	
у тому числі за вибором студентів:		62,5	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		120	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

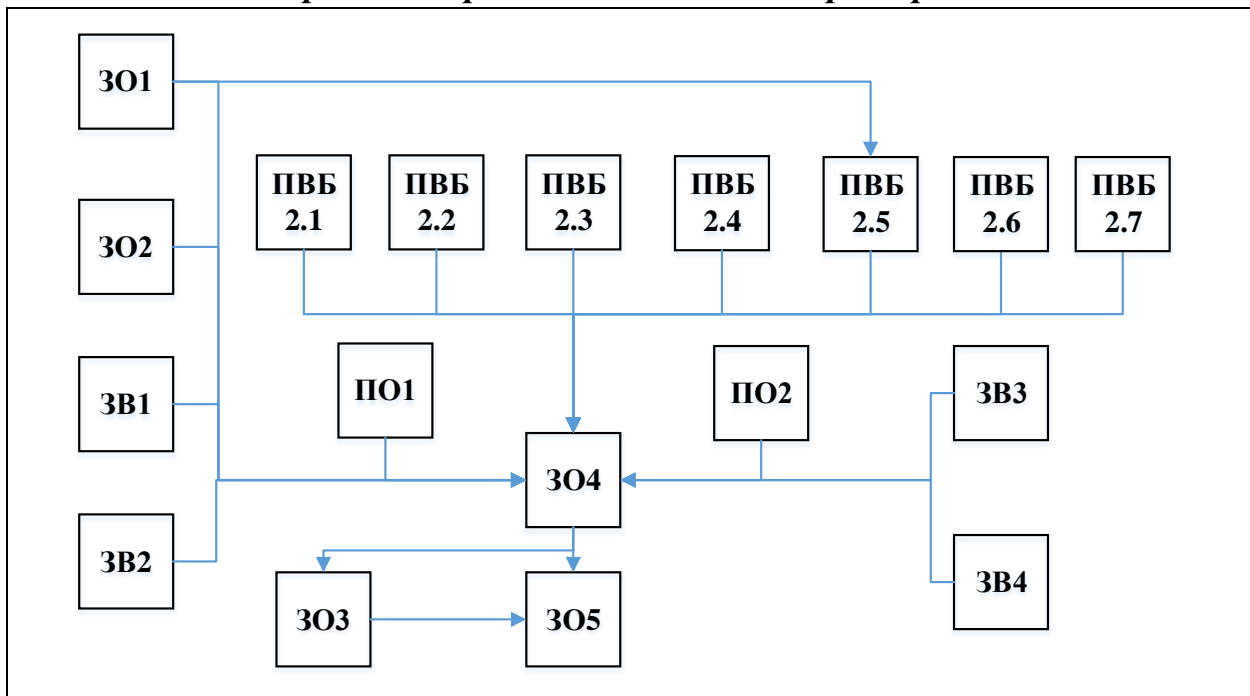
З вибіркоким блоком 1

«Автоматизоване управління технологічними процесами»



З вибіркоким блоком 2

«Комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем»



4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня «магістр» з присвоєнням кваліфікації: *магістр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій за освітньо-науковою програмою Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології кібер-енергетичних систем.*

Випускна атестація здійснюється відкрито і публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ПО1	ПО2	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 1.3	ПВБ 1.4	ПВБ 1.5	ПВБ 1.6	ПВБ 1.7	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2	ПВБ 2.3	ПВБ 2.4	ПВБ 2.5	ПВБ 2.6	ПВБ 2.7
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				+	+										+							+			

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	3В 1	3В 2	3В 3	3В 4	ПО1	ПО2	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 1.3	ПВБ 1.4	ПВБ 1.5	ПВБ 1.6	ПВБ 1.7	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2	ПВБ 2.3	ПВБ 2.4	ПВБ 2.5	ПВБ 2.6	ПВБ 2.7
ФК 18				+	+																+				
ФК 19				+	+										+										
ФК 20				+	+																		+		
ФК 21				+	+							+							+						
ФК 22				+	+											+			+					+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	30 1	30 2	30 3	30 4	30 5	3В 1	3В 2	3В 3	3В 4	ПО1	ПО2	ПВБ 1.1	ПВБ 1.2	ПВБ 1.3	ПВБ 1.4	ПВБ 1.5	ПВБ 1.6	ПВБ 1.7	ПВБ 2.1	ПВБ 2.2	ПВБ 2.3	ПВБ 2.4	ПВБ 2.5	ПВБ 2.6	ПВБ 2.7
ЗН 1			+	+	+																				
ЗН 2		+		+	+					+													+		
ЗН 3				+	+										+							+			
ЗН 4				+	+					+						+									
ЗН 5		+		+	+									+							+				
ЗН 6		+		+	+																				
ЗН 7				+	+						+														
ЗН 8				+	+							+	+							+					
ЗН 9				+	+																+				
ЗН 10				+	+																		+		
ЗН 11				+	+					+															
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				+	+																	+			

