

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ**  
**«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

КПІ ім. Ігоря Сікорського

(протокол № 10 від «13» 12 2021 р.)

Голова Вченої ради



Михайло ІЛЬЧЕНКО

**ТЕХНІЧНІ ТА ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ**  
**АВТОМАТИЗАЦІЇ**  
**(AUTOMATION HARDWARE AND SOFTWARE)**  
**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**

**галузі знань 15 Автоматизація та приладобудування**

**кваліфікація Бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій**

Введено в дію з 2022/2023 навч. року  
наказом ректора

КПІ ім. Ігоря Сікорського

від 15.02. 2022 р. № НМН/75/2022

## ПРЕАМБУЛА

### РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

#### Керівник проектної групи:

*Ковалюк Дмитро Олександрович*, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації.

#### Члени проектної групи:

*Жученко Анатолій Іванович*, доктор технічних наук, професор, завідувач  
кафедри технічних та програмних засобів автоматизації.

*Коржик Михайло Володимирович*, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації

*Складанний Денис Миколайович*, кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технічних та програмних засобів автоматизації

*Лупач Вячеслав Валентинович*, провідний фахівець з технічної підтримки  
та обслуговування комп'ютерного та периферійного обладнання ДАХК  
«АРТЕМ», представник роботодавця.

*Соколов Костянтин Ігорович*, студент групи ЛА-81, здобувач вищої  
освіти

### ПОГОДЖЕНО:

*Науково-методичною комісією КПП ім. Ігоря Сікорського* зі спеціальності  
151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології

Голова НМКУ 151

 Анатолій ЖУЧЕНКО  
(протокол № 3 від «07» грудня 2021 р.)

*Методичною радою КПП ім. Ігоря Сікорського*

Заступник голови Методичної ради

 Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО  
(протокол № 2 від «09» 12 2021 р.)

## **ВРАХОВАНО:**

1. Стандарту вищої освіти за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», затверджений Наказом Міністерство освіти і науки України № 1017 від 04 жовтня 2018 року
2. Наказ № НОН/248/2021 від 22.10.2021 року «Про оновлення освітніх програм КПІ ім. Ігоря Сікорського».
3. Зміни, до затверджених Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності від 30 грудня 2015 р. № 1187, внесені згідно з Постановою Кабінету міністрів.
4. Зміну №10 до Класифікатора професій ДК 003:2010 відповідно до Наказу Міністерства економіки № 810 від 25.10.2021.
5. Пропозиції науково-педагогічних працівників кафедри технічних та програмних засобів автоматизації.
6. Зауваження та пропозиції стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
  - а) здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»;
  - б) фахівців Департаменту якості освітнього процесу та Департаменту організації освітнього процесу КПІ ім. Ігоря Сікорського.
  - в) фахівців в галузі автоматизації на комп'ютерно-інтегрованих технологій (відгуки, рецензії та листи додаються).

Освітню програму обговорено після надходження всіх побажань та пропозицій від студентів, випускників та роботодавців та схвалено на засіданні кафедри технічних та програмних засобів автоматизації (протокол № 5 від «10» листопада 2021 р.

## ЗМІСТ

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Профіль освітньої програми.....                                                                           | 5  |
| 2. Перелік компонентів освітньої програми.....                                                               | 11 |
| 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти .....                                                             | 13 |
| 4. Структурно-логічна схема освітньої програми.....                                                          | 14 |
| 5. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам<br>освітньої програми .....                  | 15 |
| 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання<br>відповідними компонентами освітньої програми..... | 16 |

# 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», інженерно-хімічний факультет                                                       |
| Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ступінь – бакалавр<br>Кваліфікація – бакалавр з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій                                                                                      |
| Офіційна назва освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Технічні та програмні засоби автоматизації                                                                                                                                                |
| Рівень з НРК                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | НРК України – 6 рівень<br>QF-EHEA – перший цикл<br>EQF-LLL – 6 рівень                                                                                                                     |
| Тип диплому та обсяг ОП                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Диплом бакалавра, одиничний, <b>240</b> кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців                                                                                                  |
| Наявність акредитації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Сертифікат про акредитацію спеціальності МОН України НД 1192549, дійсний до 01 липня 2023 року                                                                                            |
| Передумови                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Наявність повної загальної середньої освіти                                                                                                                                               |
| Мова(и) викладання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Українська                                                                                                                                                                                |
| Термін дії освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | До наступного перегляду                                                                                                                                                                   |
| Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <a href="https://tpza.kpi.ua/">https://tpza.kpi.ua/</a> , розділ «Бакалавр» - «Освітня програма»<br><a href="https://osvita.kpi.ua/">https://osvita.kpi.ua/</a> розділ «Освітні програми» |
| 2 – Мета освітньої програми                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                           |
| Підготовка, відповідно до Стратегії університету, висококваліфікованих конкурентоспроможних фахівців ступеня бакалавра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, здатних розв'язувати складні спеціалізовані завдання, створювати й удосконалювати засоби технічного, інформаційного та програмного забезпечення, які гарантують високі якісні та кількісні показники функціонування виробничих, організаційних систем і комплексів в умовах технічного прогресу та сталого розвитку суспільства, трансформації ринку праці, всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості, що стоять за завданнями <i>Industry 4.0</i> , сприяють процесу швидкої адаптації продукції та послуг підприємств і компаній. |                                                                                                                                                                                           |

| <b>3 – Характеристика освітньої програми</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Предметна область                            | <p><i>Об'єктами вивчення та діяльності:</i> технічне, програмне, математичне, інформаційне та організаційне забезпечення систем автоматизації об'єктів та процесів у різних галузях діяльності з використанням сучасної мікропроцесорної і комп'ютерної техніки, спеціалізованого прикладного програмного забезпечення та інформаційних технологій.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> підготовка фахівців, здатних до комплексного розв'язання задач розроблення нових і модернізації та експлуатації існуючих систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій з застосуванням сучасних програмно-технічних засобів та інформаційних технологій, виконуючи теоретичні дослідження об'єкта автоматизації, обґрунтування вибору технічних засобів автоматизації, проектування систем автоматизації та розроблення прикладного програмного забезпечення різного призначення.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> поняття та принципи теорії автоматичного керування, систем автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p> <p><i>Методи, методики та технології:</i> здобувач має оволодіти методами та програмними засобами моделювання, проектування, автоматизованого керування складними організаційно-технічними об'єктами, інформаційними технологіями; знаннями технічних засобів автоматизації, вміннями розробляти прикладне програмне забезпечення різного призначення для систем автоматизації.</p> <p><i>Інструменти та обладнання:</i> сучасні програмно-технічні засоби та комп'ютерно-інтегровані технології для проектування, моделювання, дослідження та експлуатації систем автоматизації.</p> |
| Орієнтація ОП                                | Освітньо-професійна                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Основний фокус ОП                            | <p><i>Спеціальна освіта</i> в галузі автоматизації та приладобудування за спеціальністю автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології з орієнтацією на комплексне застосування технічних та програмних засобів автоматизації, що дозволяє створювати багаторівневі системи керування технологічними процесами та виробництвами у різних галузях промисловості.</p> <p><i>Ключові слова:</i> автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології, об'єкт керування, система керування, технологічний процес, моделювання.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Особливості ОП                                                                | <p>В основу підготовки за освітньою програмою покладено результати багаторічної діяльності наукової школи «Створення комп'ютерно-інтегрованих систем керування технологічними процесами та виробництвами для забезпечення якості продукції та ресурсозбереження».</p> <p>Програма передбачає обов'язкове проходження виробничої практики на підприємствах, які розробляють та експлуатують системи автоматизації, інформаційні та комп'ютерно-інтегровані технології.</p> <p>Програма передбачає наявність широкого спектру вибірових дисциплін, які забезпечують поглиблене засвоєння програмних компетентностей та надають різнопрофільне галузеве спрямування знань та умінь з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.</p>                                                                                                                                      |
| <b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Придатність до працевлаштування                                               | <p><i>Види економічної діяльності</i> (згідно Класифікатора видів економічної діяльності ДК 009:2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 62.01. Комп'ютерне програмування;</li> <li>– 62.03. Діяльність із керування комп'ютерним устаткуванням;</li> <li>– 62.09. Інша діяльність у сфері інформаційних технологій і комп'ютерних систем</li> </ul> <p><i>Професійна кваліфікація</i> (згідно Класифікатора професій ДК 003:2010)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 2131.2. Інженер з автоматизованих систем керування виробництвом;</li> <li>– 2131.2. Інженер з програмного забезпечення комп'ютерів;</li> <li>– 2139.2. Інженер із застосування комп'ютерів;</li> <li>– 2145.2. Інженер з механізації та автоматизації виробничих процесів;</li> <li>– 3114 Технік із конфігурованої комп'ютерної системи;</li> <li>– 3121 Технік-програміст</li> </ul> |
| Подальше навчання                                                             | Продовження освіти за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>5 – Викладання та оцінювання</b>                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Викладання та навчання                                                        | <p>Завдання-орієнтований підхід. Навчання за освітньою програмою здійснюється у вигляді:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– лекційних, практичних та семінарських занять, комп'ютерних практикумів, лабораторних робіт в аудиторній, дистанційній, змішаній формі;</li> <li>– самостійної роботи з використанням методичних інформаційних джерел;</li> <li>– виконання курсових робіт та проєктів,</li> <li>– консультацій з науковими, науково-педагогічними працівниками;</li> <li>– виробничої практики на підприємствах, та у підрозділах підприємств за спеціальністю.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Оцінювання                                                                    | Поточний та семестровий контроль у вигляді звітів, письмових і усних заліків, екзаменів. Рейтингова система оцінювання за стобальною шкалою з подальшим переведенням в оцінки університетської шкали.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| <b>6 – Програмні компетентності</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Інтегральна компетентність          | Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних знань та методів галузі.                                                                                     |
| <b>Загальні компетентності</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| К 1                                 | Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| К 2                                 | Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| К 3                                 | Здатність спілкуватися іноземною мовою                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| К 4                                 | Здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| К 5                                 | Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| К 6                                 | Здатність здійснення безпечної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| К 7                                 | Прагнення до збереження навколишнього середовища                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| К 8                                 | Здатність працювати в команді                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| К 9                                 | Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні                                                                                                                                                          |
| К 10                                | Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя |
| <b>Фахові компетентності</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| К 11                                | Здатність застосовувати знання математики, в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації                                                                                                                                                                                                                                                               |
| К 12                                | Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки, в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях                                                                                                                                                                                                    |
| К 13                                | Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування                                                                                                                                                                                 |
| К 14                                | Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій                                                                                                                   |
| К 15                                | Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування                                                                                                     |
| К 16                                | Здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, зокрема, проектування багаторівневих систем керування, збору даних та їх архівування для формування бази даних параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу                                                             |
| К 17                                | Здатність обґрунтовувати вибір технічної структури та вміти розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем керування на базі локальних засобів автоматизації, промислових контролерів                                                                                                                                                                                                  |
| К 18                                | Здатність проектування систем автоматизації з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| К 19                                | Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації                                                                                                                                                       |



|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| К 20                                     | Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень                                                                                                                                                                                                                                                   |
| К 21                                     | Врахування комерційного та економічного контексту при проектуванні систем автоматизації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| К 22                                     | Здатність виконувати аналіз об'єкту дослідження та виявляти його властивості використовуючи знання фундаментальних інженерних дисциплін: фізики, хімії, інженерної графіки                                                                                                                                                                                                                                                   |
| К 23                                     | Здатність застосовувати сучасні технології для проектування та розроблення інформаційних систем та програмного забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| К 24                                     | Здатність проводити вимірювання широкого спектру технологічних параметрів об'єктів автоматизації, виконувати обробку результатів вимірювання на основі методів математичної статистики та аналізу даних                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>7 – Програмні результати навчання</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПР 01                                    | Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації. |
| ПР 02                                    | Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ПР 03                                    | Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.                                                                                                                                                           |
| ПР 04                                    | Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.                                                                                                                                                                                     |
| ПР 05                                    | Вміти застосовувати методи теорії автоматичного керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПР 06                                    | Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.                                                                                                                                  |
| ПР 07                                    | Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.                                                                                                                                                                                                         |
| ПР 08                                    | Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.                                                                                                           |
| ПР 09                                    | Вміти проектувати багаторівневі системи керування і збору даних для формування бази параметрів процесу та їх візуалізації за допомогою засобів людино-машинного інтерфейсу, використовуючи новітні комп'ютерно-інтегровані технології.                                                                                                                                                                                       |
| ПР 10                                    | Вміти обґрунтовувати вибір структури та розробляти прикладне програмне забезпечення для мікропроцесорних систем управління на базі локальних засобів автоматизації, промислових логічних контролерів та програмованих логічних матриць і сигнальних процесорів.                                                                                                                                                              |
| ПР 11                                    | Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.                                                                                                                                        |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПР 12 | Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.                              |
| ПР 13 | Вміти враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень. Вміти використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. |
| ПР 14 | Вміти використовувати у виробничій і соціальній діяльності фундаментальні поняття і категорії державотворення для обґрунтування власних світоглядних позицій та політичних переконань з урахуванням процесів соціально-політичної історії України, правових засад та етичних норм.                |
| ПР 15 | Вміти використовувати знання фундаментальних дисциплін інженерної підготовки у професійній діяльності                                                                                                                                                                                             |
| ПР 16 | Знати сучасні технології проектування та розроблення інформаційних систем та уміти застосовувати вказані технології.                                                                                                                                                                              |
| ПР 17 | Знати спеціалізовану іншомовну термінологію та уміти вести дискусію у професійній царині іноземною мовою.                                                                                                                                                                                         |

#### 8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

|                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Кадрове забезпечення                             | Відповідно до кадрових вимог забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції.<br>В реалізації освітньої програми задіяно 8 доктори наук, професори, та 24 доктор філософії та кандидат наук, доцент                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Матеріально-технічне забезпечення                | Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції.<br><i>Лабораторна база випускової кафедри</i> складає 6 лабораторій: Лабораторія комп'ютерних технологій, Лабораторія пневмоавтоматики, Лабораторія технологічних вимірювань, Лабораторія вимірювань та моделювання, Лабораторія мікропроцесорної техніки, Центр розроблення стратегій керування технологічними процесами «Honeywell-Україна» а також Українсько-норвезький центр дистанційного навчання, комп'ютерні класи. |
| Інформаційне та навчально-методичне забезпечення | Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти (Ліцензійних умов), затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 у чинній редакції.<br>Використання бібліотечних фондів, електронного репозитарію, платформи дистанційного навчання університету.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

#### 9 – Академічна мобільність

|                                            |                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Національна кредитна мобільність           | Можливість укладання угод про академічну мобільність згідно чинного законодавства України в галузі вищої освіти.            |
| Міжнародна кредитна мобільність            | Програма академічної мобільності Еразмус+K2, участь у програмах академічної мобільності університету на конкурсних засадах. |
| Навчання іноземних здобувачів вищої освіти | Може здійснюватися українською або англійською мовою, за умови володіння мовою навчання на рівні не нижче B2                |

## 2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

| Код н/д                                       | Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота) | Кількість кредитів | Форма підсумкового контролю |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------------|
| 1                                             | 2                                                                                                               | 3                  | 4                           |
| <b>Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП</b> |                                                                                                                 |                    |                             |
| <b>Цикл загальної підготовки</b>              |                                                                                                                 |                    |                             |
| ЗО 1                                          | Україна в контексті історичного розвитку Європи                                                                 | 2                  | залік                       |
| ЗО 2                                          | Засади професійного мовлення                                                                                    | 2                  | залік                       |
| ЗО 3                                          | Основи здорового способу життя                                                                                  | 3                  | залік                       |
| ЗО 4.1                                        | Практичний курс іноземної мови Частина 1                                                                        | 3                  | залік                       |
| ЗО 4.2                                        | Практичний курс іноземної мови. Частина 2                                                                       | 3                  | залік                       |
| ЗО 5                                          | Філософські основи наукового пізнання                                                                           | 2                  | залік                       |
| ЗО 6                                          | Екологічна безпека інженерної діяльності                                                                        | 2                  | залік                       |
| ЗО 7                                          | Інформаційна безпека                                                                                            | 2                  | залік                       |
| ЗО 8.1                                        | Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 1                                              | 3                  | залік                       |
| ЗО 8.2                                        | Практичний курс іноземної мови професійного спрямування. Частина 2                                              | 3                  | екзамен                     |
| ЗО 9                                          | Охорона праці та цивільний захист                                                                               | 4                  | залік                       |
| <b>Цикл професійної підготовки</b>            |                                                                                                                 |                    |                             |
| ПО 01                                         | Основи інформаційних та комунікаційних технологій                                                               | 3                  | залік                       |
| ПО 02                                         | Хімія                                                                                                           | 3                  | залік                       |
| ПО 03                                         | Інженерна графіка                                                                                               | 3                  | залік                       |
| ПО 04.1                                       | Програмування. Частина 1. Основи програмування                                                                  | 5                  | екзамен                     |
| ПО 04.2                                       | Програмування. Частина 2. Об'єктно-орієнтоване програмування                                                    | 5                  | екзамен                     |
| ПО 05.1                                       | Фізика. Частина 1. Механіка і молекулярна фізика                                                                | 5                  | екзамен                     |
| ПО 05.2                                       | Фізика. Частина 2. Електромагнетизм і квантова фізика                                                           | 5                  | екзамен                     |
| ПО 06.1                                       | Вища математика. Частина 1. Аналітична геометрія. Диференціальне числення                                       | 6                  | екзамен                     |
| ПО 06.2                                       | Вища математика. Частина 2. Інтегральне числення. Диференціальні рівняння                                       | 7                  | екзамен                     |
| ПО 06.3                                       | Вища математика. Частина 3. Теорія поля. Ряди. Функції комплексної змінної                                      | 5                  | екзамен                     |
| ПО 07                                         | Електротехніка                                                                                                  | 4                  | залік                       |
| ПО 08                                         | Комп'ютерна графіка                                                                                             | 4                  | залік                       |
| ПО 09                                         | Електроніка та електромеханіка                                                                                  | 4                  | залік                       |
| ПО 10                                         | Технічні засоби автоматизації                                                                                   | 5                  | екзамен                     |
| ПО 11                                         | Технічні засоби автоматизації. Курсова робота                                                                   | 1                  | залік                       |
| ПО 12.1                                       | Проектування інформаційних систем. Частина 1. Бази даних                                                        | 2,5                | залік                       |
| ПО 12.2                                       | Проектування інформаційних систем. Частина 2. Web-програмування                                                 | 4                  | залік                       |

| 1                                  | 2                                                                                                        | 3   | 4       |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------|
| ПО 13.1                            | Технологічні вимірювання та прилади. Частина 1. Метрологія                                               | 3   | залік   |
| ПО 13.2                            | Технологічні вимірювання та прилади. Частина 2. Засоби вимірювання                                       | 5   | екзамен |
| ПО 14                              | Технологічні вимірювання та прилади. Курсовий проєкт                                                     | 1,5 | залік   |
| ПО 15                              | Основи цифрової схемотехніки                                                                             | 5   | екзамен |
| ПО 16.1                            | Математичні методи в задачах автоматизації. Частина 1. Теорія ймовірностей та операторні методи          | 4   | екзамен |
| ПО 16.2                            | Математичні методи в задачах автоматизації. Частина 2. Дискретна математика та основи системного аналізу | 5   | екзамен |
| ПО 17                              | Комп'ютерне моделювання процесів і систем                                                                | 5   | екзамен |
| ПО 18                              | Проектування систем автоматизації                                                                        | 4   | залік   |
| ПО 19                              | Проектування систем автоматизації. Курсовий проєкт.                                                      | 1,5 | залік   |
| ПО 20                              | Програмно-технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем                                          | 6,5 | екзамен |
| ПО 21                              | Програмно-технічне забезпечення комп'ютерно-інтегрованих систем. Курсова робота                          | 1   | залік   |
| ПО 22.1                            | Теорія автоматичного керування. Частина 1. Класична теорія керування                                     | 5   | екзамен |
| ПО 22.2                            | Теорія автоматичного керування. . Частина 2. Сучасна теорія керування                                    | 5   | екзамен |
| ПО 23                              | Теорія автоматичного керування. Курсова робота                                                           | 1   | залік   |
| ПО 24                              | Економіка і організація виробництва                                                                      | 4   | залік   |
| ПО 25                              | Автоматизація технологічних процесів і виробництв                                                        | 6,5 | екзамен |
| ПО 26                              | Автоматизація технологічних процесів і виробництв. Курсова робота                                        | 1   | залік   |
| ПО 27                              | Людино-машинні системи                                                                                   | 3,5 | екзамен |
| ПО 28                              | Виробнича практика                                                                                       | 6   | залік   |
| ПО 29                              | Дипломне проектування                                                                                    | 6   | захист  |
| <b>Вибіркові компоненти ОП</b>     |                                                                                                          |     |         |
| <b>Цикл загальної підготовки</b>   |                                                                                                          |     |         |
| ЗВ 01                              | Освітній компонент 1 ЗУ-каталогу                                                                         | 2   | залік   |
| ЗВ 02                              | Освітній компонент 2 ЗУ-каталогу                                                                         | 2   | залік   |
| <b>Цикл професійної підготовки</b> |                                                                                                          |     |         |
| ПВ 01                              | Освітній компонент 1 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |
| ПВ 02                              | Освітній компонент 2 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |
| ПВ 03                              | Освітній компонент 3 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |
| ПВ 04                              | Освітній компонент 4 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |
| ПВ 05                              | Освітній компонент 5 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |
| ПВ 06                              | Освітній компонент 6 Ф-каталогу                                                                          | 4   | залік   |

| 1                                                                                    | 2                                | 3          | 4     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|------------|-------|
| ПВ 07                                                                                | Освітній компонент 7 Ф-каталогу  | 4          | залік |
| ПВ 08                                                                                | Освітній компонент 8 Ф-каталогу  | 4          | залік |
| ПВ 09                                                                                | Освітній компонент 9 Ф-каталогу  | 4          | залік |
| ПВ 10                                                                                | Освітній компонент 10 Ф-каталогу | 4          | залік |
| ПВ 11                                                                                | Освітній компонент 11 Ф-каталогу | 4          | залік |
| ПВ 12                                                                                | Освітній компонент 12 Ф-каталогу | 4          | залік |
| ПВ 13                                                                                | Освітній компонент 13 Ф-каталогу | 4          | залік |
| ПВ 14                                                                                | Освітній компонент 14 Ф-каталогу | 4          | залік |
| Загальний обсяг <b>обов'язкових компонентів:</b>                                     |                                  | <b>180</b> |       |
| Загальний обсяг <b>вибіркових компонентів:</b>                                       |                                  | <b>60</b>  |       |
| Обсяг освітніх компонентів, що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО |                                  | <b>120</b> |       |
| <b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ</b>                                            |                                  | <b>240</b> |       |

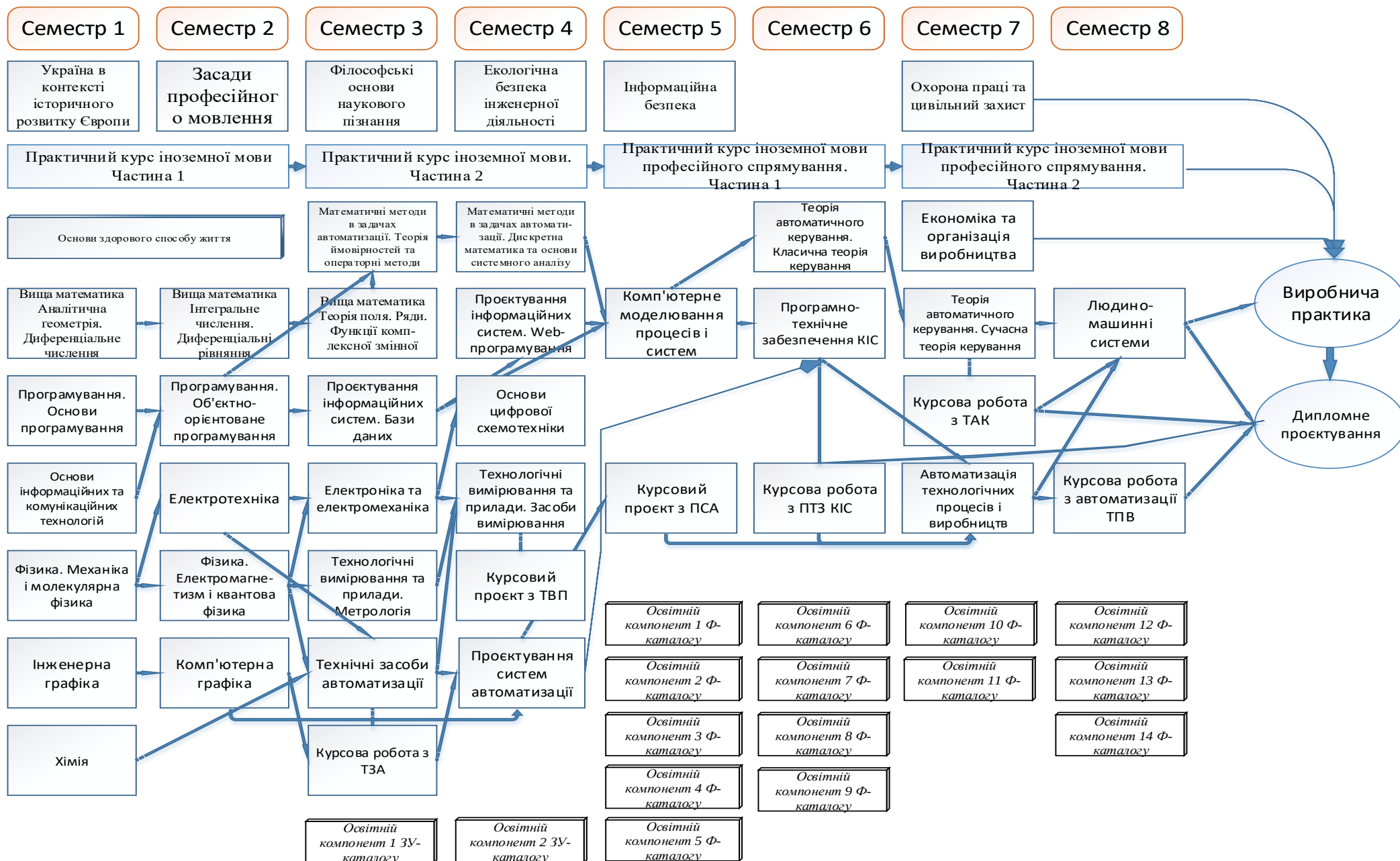
### 3. ФОРМА АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Атестація здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Технічні та програмні засоби автоматизації» проводиться у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня «бакалавр» з присвоєнням кваліфікації бакалавра з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого завдання або практичної проблеми, із застосуванням теорій та методів спеціальності, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, під час професійної діяльності у галузі автоматизації.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Кваліфікаційна робота оприлюднюється на сайті закладу вищої освіти. Робота має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.

#### 4. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТЬОЇ ПРОГРАМИ



## 5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|      | 3О 1 | 3О 2 | 3О 3 | 3О 4 | 3О 5 | 3О 6 | 3О 7 | 3О 8 | 3О 9 | ПО 01 | ПО 02 | ПО 03 | ПО 04 | ПО 05 | ПО 06 | ПО 07 | ПО 08 | ПО 09 | ПО 10 | ПО 11 | ПО 12 | ПО 13 | ПО 14 | ПО 15 | ПО 16 | ПО 17 | ПО 18 | ПО 19 | ПО 20 | ПО 21 | ПО 22 | ПО 23 | ПО 24 | ПО 25 | ПО 26 | ПО 27 | ПО 28 | ПО 29 |   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| К 1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       | +     |       |       |       |       | +     |       | +     |       |       |       | +     |       | +     | +     |       |   |
| К 2  |      | +    |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       | +     | +     |   |
| К 3  |      |      |      | +    |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
| К 4  |      |      |      |      |      |      | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |   |
| К 5  |      |      |      | +    |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       | +     |       |       |       |       |       | +     |       | +     |       | +     |       | +     |       | +     | +     |   |
| К 6  |      |      |      |      |      |      |      |      | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |   |
| К 7  |      |      |      |      |      | +    |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |   |
| К 8  |      |      |      | +    |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |   |
| К 9  | +    | +    | +    |      | +    |      | +    |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
| К 10 | +    |      | +    |      | +    | +    |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
| К 11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
| К 12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       | +     |       | +     |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |
| К 13 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       | +     | +     |       | +     | + |
| К 14 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     |   |
| К 15 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     | +     |       |   |
| К 16 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     | +     |       |   |
| К 17 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     | +     |       |   |
| К 18 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |   |
| К 19 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +     |       |       | +     |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     | +     | +     |   |
| К 20 |      |      |      |      |      | +    |      |      | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       | +     | +     |   |
| К 21 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       | +     |   |
| К 22 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | +     | +     |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |   |
| К 23 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       | +     |   |
| К 24 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |   |

## 6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

|       | 30 1 | 30 2 | 30 3 | 30 4 | 30 5 | 30 6 | 30 7 | 30 8 | 30 9 | ПО 01 | ПО 02 | ПО 03 | ПО 04 | ПО 05 | ПО 06 | ПО 07 | ПО 08 | ПО 09 | ПО 10 | ПО 11 | ПО 12 | ПО 13 | ПО 14 | ПО 15 | ПО 16 | ПО 17 | ПО 18 | ПО 19 | ПО 20 | ПО 21 | ПО 22 | ПО 23 | ПО 24 | ПО 25 | ПО 26 | ПО 27 | ПО 28 | ПО 29 |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ПР 01 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ПР 02 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       | +     |       | +     |       | +     |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ПР 03 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +     |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| ПР 04 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| ПР 05 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       | +     |       | +     |
| ПР 06 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| ПР 07 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |
| ПР 08 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     |       |
| ПР 09 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     |       |
| ПР 10 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       | +     |       |
| ПР 11 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       | +     |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |
| ПР 12 |      |      |      |      |      |      |      |      |      | +     |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       | +     | +     |       |       |       |       | +     | +     |
| ПР 13 |      | +    | +    |      |      | +    | +    |      | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       | +     | +     |
| ПР 14 | +    | +    |      |      | +    |      | +    |      | +    |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |
| ПР 15 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       | +     | +     | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| ПР 16 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |       | +     |
| ПР 17 |      |      |      | +    |      |      |      | +    |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | +     |