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

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
(протокол №4 від «02» 04 2018 р.)

МЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ
MEDICAL ENGINEERING

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю **163 Біомедична інженерія**

галузі знань **16 Хімічна та біоінженерія**

кваліфікація **бакалавр з біомедичної інженерії**

Зміни та доповнення погоджено НМКУ
163 Біомедична інженерія
(протокол №1 від «03» 06 2020 р.)

Освітню програму зі змінами та доповненнями
введено в дію з 2020/2021 навч. року
(наказ №1/231 від «08» 07 2020 р.)

Київ – 2020 р.

ПРЕАМБУЛА

РОЗРОБЛЕНО проектною групою:

Керівник проектної групи:

Делавар-Касмаі Мохаммад, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри біомедичної інженерії

Члени проектної групи:

Максименко Віталій Борисович, доктор медичних наук, професор, декан факультету біомедичної інженерії
Шликов Владислав Валентинович, доктор технічних наук, доцент, в.о. завідувача кафедри біомедичної інженерії
Тарасова Лариса Дмитрівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії
Алхімова Світлана Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент кафедри біомедичної кібернетики
Вовянко Світлана Ігорівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри біомедичної інженерії

В.о. завідувача кафедри біомедичної інженерії

Шликов Владислав Валентинович, доктор технічних наук, доцент

ПОГОДЖЕНО:

Першу редакцію освітньої програми ухвалено Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №7 від «29» 03 2018 р.)

Зміни та доповнення до освітньої програми погоджені Науково-методичною комісією університету зі спеціальності 163 Біомедична інженерія (протокол №1 від «03» 06 2020 р.)
Голова НМКУ _____ Віталій МАКСИМЕНКО

ВРАХОВАНО:
ОП обговорено та змінено після надходження всіх побажань і пропозицій від роботодавців і здобувачів вищої освіти КПІ ім. Ігоря Сікорського, погоджено НМКУ 163 Біомедична інженерія та схвалено на засіданні кафедри біомедичної інженерії.

ВРАХОВАНО:

Маринський Г.С., д.т.н., с.н.с., завідувач відділу зварювання та споріднених технологій в медицині та екології Інституту електрозварювання імені Євгена Патона НАН України;
Ожігов Д.В., директор товариства з обмеженою відповідальністю «УМТ+»;
Коровін С.І., д.мед.н., проф., заступник директора з наукової роботи «Національного інституту раку МОЗ України»;
Стичинський О.С., д.мед.н., с.н.с., завідувач відділу електрофізіології та рентгенхірургічних методів лікування аритмій ДУ «Національний інститут серцево-судинної хірургії імені М. М. Амосова НАМН України».

У зв'язку із затвердженням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 р. № 1264, здійснено моніторинг освітньої програми. За результатами моніторингу освітньо-професійної програми «Медична інженерія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти Науково-методичною комісією університету за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» від 03.06.2020 р. протокол № 1 погоджено зміни та доповнення до освітньої програми, які враховують пропозиції учасників освітнього процесу, зокрема, пропозиції випускників, роботодавців та інших зовнішніх стейкхолдерів.

Проектною групою враховано:

1. Стандарт вищої освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що розміщено на сайті МОН України: https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/163-biomedichna-inzheneriya-bakalavr.pdf
2. Відгуки рецензентів на стандарт вищої освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, що розміщені на сайті кафедри біомедичної інженерії http://bmi.fbmi.kpi.ua/standards-higher-education/
3. Зауваження та пропозиції роботодавців та стейкхолдерів за результатами громадського обговорення:
   - науково-педагогічних працівників кафедри біомедичної інженерії;
   - здобувачів вищої освіти, які навчаються за освітніми програмами зі спеціальності 163 Біомедична інженерія;
   - роботодавців та фахівців у галузі 16 Хімічна та біоінженерія, рецензії від яких розміщено на сайті кафедри біомедичної інженерії http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/educational-programs/

Рецензії-відгуки стейкхолдерів додаються.

ЗМІСТ

1. Профіль освітньої програми 5

2. Перелік компонент освітньої програми 12

3. Структурно-логічна схема освітньої програми 124

4. Форма випускної атестації здобувачів вищої освіти 16

5.Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми 17

6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми 18

1. ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

зі спеціальності 163 Біомедична інженерія

1 – Загальна інформація	
Повна назва ЗВО та інституту/факультету	Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Факультет біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь – бакалавр Кваліфікація – бакалавр з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Медична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра. Обсяг освітньої складової становить 240 кредитів ЄКТС, термін підготовки 3 ріки, 10 місяців.
Наявність акредитації	Міністерство освіти та науки України Державна акредитаційна комісія Сертифікат про акредитацію зі спеціальності 163 Біомедична інженерія (Серія НД, №1192633). Термін дії сертифіката – до 1 липня 2019 року (строк дії сертифікату продовжено до 01.07.2022 року Рішенням Акредитаційної комісії від 19 лютого 2019 року, протокол № 134).
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти або відповідного ступеню (освітньо-кваліфікаційний рівень).
Мова(и) викладання	Українська/англійська
Термін дії освітньої програми	До наступної акредитації. Повторна акредитація передбачається у 2022 році.
Інтернет-адреса постійного розміщення освітньої програми	1. Кафедра біомедичної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського http://bmi.fbmi.kpi.ua/department/educational-programs 2. Освітній процес в КПІ ім. Ігоря Сікорського https://osvita.kpi.ua/op

2 – Мета освітньої програми

Мета освітньої програми полягає у підготовці кваліфікованих, конкуренто спроможних, інтегрованих у європейський та світовий науково-освітній простір фахівців ступеня бакалавру галузі Хімічна та біоінженерія за спеціальністю 163 Біомедична інженерія, здатних до самостійної налагоджувальної, випробувальної, інженерно-експлуатаційної, інженерно-конструкторської, науково-технічної, науково-організаційної та практичної діяльності в області біомедичної інженерії та технологій, що передбачає здійснення міжкультурної взаємодії з представниками науково-технічної спільноти в умовах:

- науково-технічного прогресу в галузі Хімічна та біоінженерія;
- сталого розвитку суспільства та економічних і екологічних інтересів суспільства;
- інтернаціоналізації освіти та інтеграції міжнародного компонента в освітньо-виховну, науково-технічну діяльність вищих навчальних закладів;
- трансформації ринку праці шляхом взаємодії зі стейкхолдерами;
- всебічного професійного, інтелектуального, соціального та творчого розвитку особистості в освітньо-науковому середовищі;
- поєднання інженерно-технічних та медико-біологічних знань щодо засобів та методів створення програмно-апаратних біотехнічних систем у біології та медицині, що передбачає застосування теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії.

3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	Галузі знань – 16 Хімічна та біоінженерія. Спеціальність – 163 Біомедична інженерія. **Об'єкт діяльності:** розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і сертифікація медичної техніки та виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем. **Теоретичний зміст предметної області:** клінічна інженерія, медична техніка, мікроелектромеханічні біотехнічні системи, медична радіологія, медичні біотехнології, біомеханіка, медична робототехніка, біомедична інформатика; отримання, обробка, інтерпретація біосигналів та зображень біологічних об'єктів. **Методи, методики та технології:** інженерно-конструкторські методи, біотехнічні та медико-технічні технології, моделювання, програмне забезпечення в медичному приладобудуванні та інформаційні технології для обробки та аналізу даних в біології і медицині. **Інструменти та обладнання:** біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньої програми	Здобуття спеціальної освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія з можливістю набуття необхідних професійних компетентностей для подальшої професійної діяльності у галузі 16 Хімічна та біоінженерія. Ключові слова: біомедична інженерія, біологічна та медична техніка, біоматеріали медичного призначення, біомедичні вироби, штучні органи та системи, діагностичне та терапевтичне обладнання.
Особливості програми	Програма підготовки бакалаврів акцентована на вирішення науково-технічних задач за напрямом біомедичної інженерії. Високий рівень освітньо-професійної частини підготовки забезпечується науковою школою біомедичної інженерії ім. М.М. Амосова, наявністю науково-учбових лабораторій, договорів про співпрацю з провідними клінічними, лікувальними та науково-дослідними установами МОЗ та НАМН України. Освітньо-професійна програма була приведена у відповідність до європейських освітніх програм в рамках міжнародної європейської програми «ТЕМПУС: 543904-TEMPUS-1-2013-1-GR-TEMPUS-JPGR» у 2013-2016 рр.

4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники спроможні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги яких передбачають наявність ступеня бакалавра: – фахівець з медичної фізики, технік з експлуатації та ремонту устаткування, технік з підготовки технічної документації, технік з налагоджування та випробувань; – фахівець з інформаційних технологій (біологія і медицина); – інженер біомедичний, інженер-конструктор, інженер-технолог, інженер з налагодження й випробувань, інженер з організації експлуатації та ремонту, інженер із впровадження нової техніки; – науково-технічна робота у закладах вищої освіти, в установах охорони здоров'я, в дослідних інститутах технічного та інформаційного сектора; – науково-технічна робота у відділах та лабораторіях профільних установ і кафедрах університетів(біологія і медицина).
Подальше навчання	Право продовження освіти на другому (магістерському) рівні вищої освіти
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Загальний стиль навчання – творчо-орієнтований, спрямований на розвиток навичок генерування нових ідей та самостійного отримання глибинних знань. Освітній процес здійснюється на основі акмеологічного, аксіологічного, системного, компетентнісного, особистісно орієнтовного та інноваційно-інформативного підходу, технології змішаного та дистанційного навчання. Застосовується творчий стиль навчання, стимулюючий до творчості в пізнавальній діяльності та ініціативності, навчання через клінічну практику. Методи навчання: комунікативний, проблемно-пошуковий, дослідницький, пояснювально-демонстраційний, частково-пошуковий, метод навчальних проектів. Здійснюються: лекційні курси, семінари та практичні заняття (активні та інтерактивні-ділові ігри, презентації, дискусії, проекти), комп'ютерні практикуми та лабораторні роботи, курсові проекти та роботи, консультації, самостійна підготовка у бібліотечних фондах, використання Інтернет-ресурсів, виконання кваліфікаційної дипломної роботи бакалавра. Забезпечується наукове керівництво та консультування провідних фахівців кафедри. Передбачається написання наукових статей, що презентуються на університетських, всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференціях.
Оцінювання	Поточні письмові та усні форми контролю знань, в тому числі у вигляді тестів. Поточні атестації навчання здійснюються згідно індивідуального плану навчання студента (2 рази на рік). Впровадження результатів виконання науково-технічних завдань у навчальний процес кафедри. Публікація результатів власних досліджень у фахових наукових виданнях (не менше однієї публікації або тези доповіді у фаховому виданні). Атестація здійснюється на підставі публічного захисту дипломної роботи бакалавра згідно затвердженого порядку.

6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	
ЗК 1	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК 2	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
ЗК 3	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК 4	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 5	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК 6	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК 7	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК 8	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК 9	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК 10	Навички здійснення безпечної діяльності.
ЗК 11	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК 12	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 України.
ЗК 13	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 рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
ФК 2	Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.
ФК 3	Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.
ФК 4	Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).
ФК 5	Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
ФК 6	Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.
ФК 7	Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.
ФК 8	Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).

ФК 9	Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.
ФК 10	Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.
ФК 11	Здатність розуміти технічні і функціональні характеристики систем, методів і процедур, що використовуються в профілактиці, діагностиці та терапії.
ФК 12	Здатність розробляти, планувати і застосовувати математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів, систем і процесів в біології та медицині.
ФК 13	Здатність забезпечувати та контролювати дотримання безпеки та біомедичної етики при роботі з медичним обладнанням.
ФК 14	Здатність проводити експерименти за заданими технічними та медичними методиками, виконувати комп'ютерну обробку, аналіз і синтез отриманих результатів.
7- Програмні результати навчання (ПРН)	
ПРН 1	Розуміння фундаментально-прикладних, медико-фізичних та біоінженерних основ технологій та обладнання для дослідження процесів організму людини.
ПРН 2	Володіння інженерними методами розрахунку елементів приладів і систем медичного призначення та вибору класичних і новітніх конструкційних матеріалів.
ПРН 3	Знання засобів проектування пристроїв, приладів і систем медико-біологічного призначення.
ПРН 4	Знання методів проектування цифрових та мікропроцесорних систем медичного призначення.
ПРН 5	Знання методів і способів досліджень, що використовуються при проектуванні медичного обладнання.
ПРН 6	Знання методів дослідження об'єктів, аналізу і обробки експериментальних даних.
ПРН 7	Розуміння науково-технічних принципів, які покладено в основу новітніх досягнень в галузі біомедичної інженерії.
ПРН 8	Володіння іноземною мовою в обсязі, достатньому для загального та професійного спілкування.
ПРН 9	Застосування принципів побудови систем автоматичного управління та властивості їх елементів.
ПРН 10	Знання основних фізичних і фізико-хімічних закономірностей функціонування біологічних об'єктів.
ПРН 11	Знання основних умов експлуатації діагностичних та терапевтичних систем, медичних комплексів та систем.
ПРН 12	Експлуатація та обслуговування медичної техніки відповідно до правил, які встановлені технічною документацією та нормативними документами.
ПРН 13	Використання методів і засобів систематизації та обробки експериментальної інформації.
ПРН 14	Володіння інструментальними засобами для проведення експериментальних досліджень (медичних приладів, біоматеріалів медичного призначення).
ПРН 15	Використання технічних систем автоматизованого конструювання з урахуванням особливості їх складових.
ПРН 16	Застосування сучасних технологій програмування та інструментарію, які підтримують їх використання.
ПРН 17	Знання загальних відомостей про організм людини і його функції з позицій системного підходу та використання їх в біомедичній інженерії.

ПРН 18	Використання практичних методів організації для вирішення інженерних та науково-практичних задач різних рівнів складності.
ПРН 19	Знання технічної документації, що регламентує порядок введення в експлуатацію, застосування та ремонт медичного обладнання.
ПРН 20	Використання методів теорії сигналів та методів дослідження сигналів і зображень у біомедичній інженерії.
ПРН 21	Знання основних методів і засобів, які використовуються для кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем.
ПРН 22	Використання методів статистичної обробки, моделювання та симуляції процесів і систем фізичної та біологічної природи у біомедичній інженерії.
ПРН 23	Знання універсальних принципів будови складних біологічних систем, у тому числі, організму людини.
ПРН 24	Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.
ПРН 25	Формулювання логічних висновків та обґрунтування рекомендацій щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.
ПРН 26	Управління комплексними діями або проектами, які потребують прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.
ПРН 27	Застосування положень нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.
ПРН 28	Використання баз даних, математичного і програмного забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.
ПРН 29	Професійне спілкуватися з фахівцями у галузі охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміння їхніх вимог до біомедичних продуктів і послуг.
ПРН 30	Інженерний супровід, сервісне та технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформлення типової документації за видами робіт згідно Технічного регламенту щодо медичних виробів.
ПРН 31	Розуміння теоретичних та практичних підходів до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.
ПРН 32	Розуміння теоретичних та практичних підходів до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.
ПРН 33	Планування, організація і контролювання медико-технічних та біоінженерних систем і процесів.
ПРН 34	Здійснення контролю якості та умов експлуатації медичної техніки і матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.
ПРН 35	Спроможність надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.
ПРН 36	Аналіз сигналів, які передаються від органів на прилади, та отримання і оброблення діагностичної інформації.
ПРН 37	Спроможність аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.

ПРН 38	Спроможність складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.
ПРН 39	Рекомендування та технічний супровід відповідного медичного обладнання і біоматеріалів для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.
ПРН 40	Використання систем автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.
ПРН 41	Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.
ПРН 42	Розроблення та впровадження сучасних діагностичних та лікувальних методів, які пов'язані з використанням біотехнологій, комп'ютерних і нанотехнологій.
ПРН 43	Використання методів та засобів кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем в практичній інженерній діяльності.
ПРН 44	Володіння сучасними методами перевірки на експериментальну цілісність і працездатність біотехнічних систем та визначення їх характеристик.
ПРН 45	Вдосконалення технічних елементів медичних приладів і систем та виробів медичного призначення в процесі професійної діяльності.

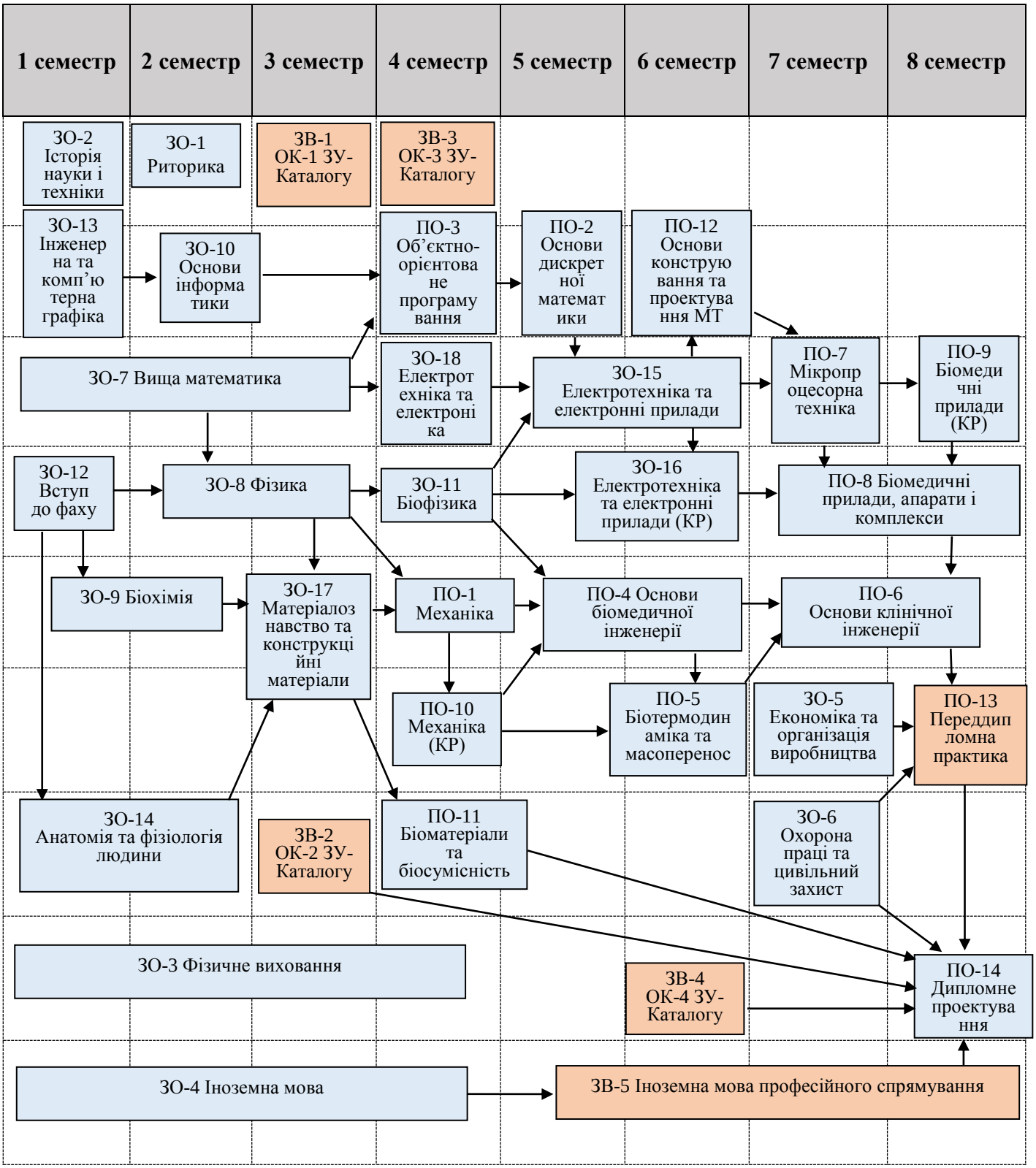
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Відповідно до кадрових вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
Матеріально-технічне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо матеріально-технічного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня вищої освіти, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. № 347.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Відповідно до технологічних вимог щодо навчально-методичного та інформаційного забезпечення освітньої діяльності відповідного рівня ВО, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 (чинна) в редакції від 23.05.2018 р. № 347. Користування Науково-технічною бібліотекою КПІ ім. Ігоря Сікорського.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Можливість академічної мобільності на основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та іншими закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх угод між Національним технічним університетом України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» та навчальними закладами країн-партнерів, угод про міжнародну академічну мобільність (Еразмус+ К1), які укладено з провідними університетами Європи та Світу: http://bmi.fbmi.kpi.ua/internationally/academic-mobility
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Викладання англійською мовою

2. ПЕРЕЛІК КОМПОНЕНТІВ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

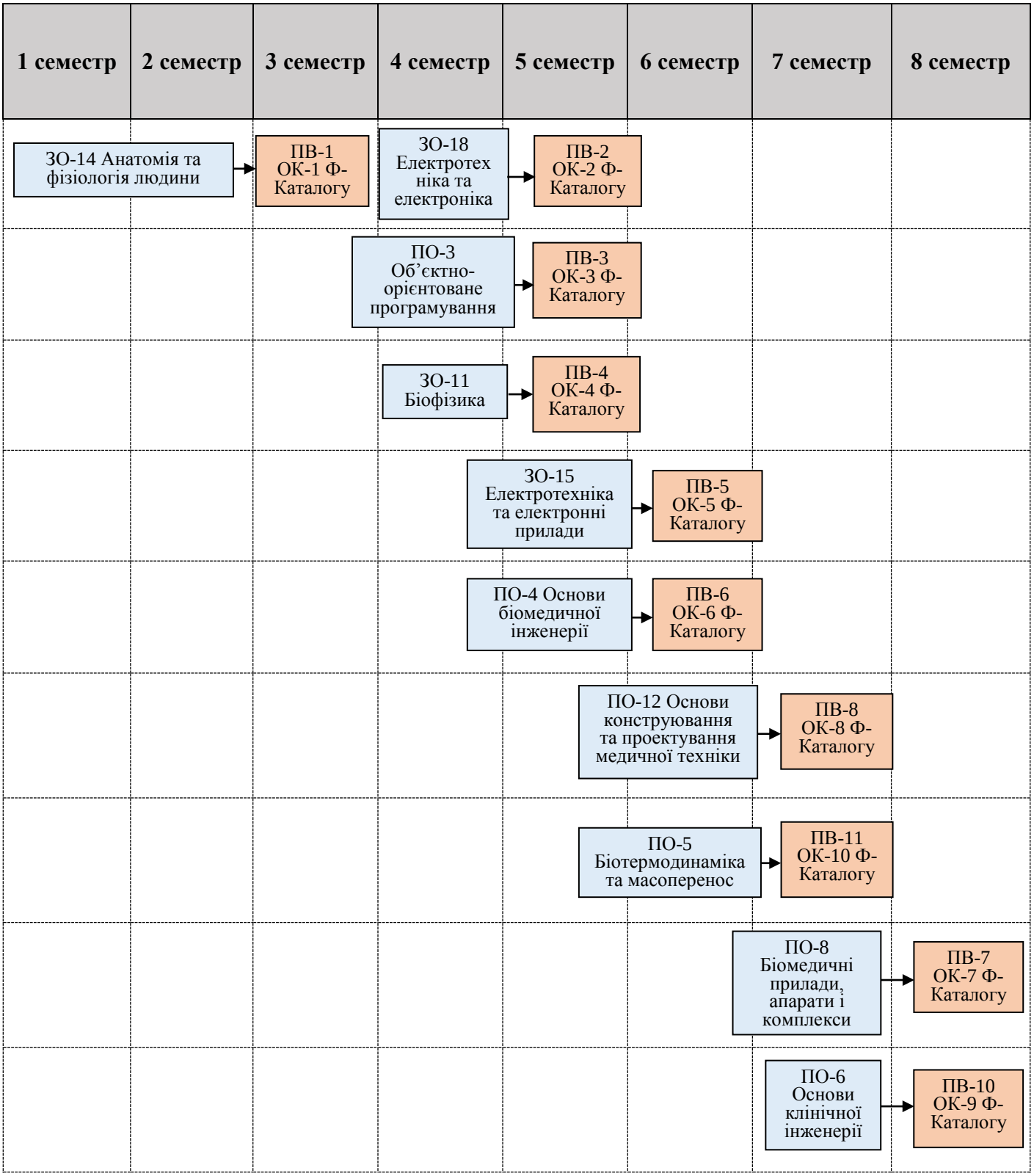
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/курсові роботи, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові (нормативні) компоненти ОП			
1.1. Цикл загальної підготовки			
ЗО 1	Культура наукового технічного мовлення фахівця	2	залік
ЗО 2	Україна в контексті історичного розвитку Європи	2	залік
ЗО 3	Фізичне виховання	5	залік
ЗО 4	Іноземна мова	6	залік
ЗО 5	Економіка та організація виробництва	4	залік
ЗО 6	Охорона праці та цивільний захист	2	залік
ЗО 7	Вища математика	20,5	екзамен
ЗО 8	Фізика	11	екзамен
ЗО 9	Біохімія	7,5	залік
ЗО 10	Основи інформатики	5,5	залік
ЗО 11	Біофізика	4,5	залік
ЗО 12	Вступ до фаху	5	залік
ЗО 13	Інженерна та комп'ютерна графіка	4	екзамен
ЗО 14	Анатомія та фізіологія людини	8,5	екзамен
ЗО 15	Електротехніка та електронні прилади	10,5	екзамен
ЗО 16	Електротехніка та електронні прилади (Курсова робота)	1	залік
ЗО 17	Матеріалознавство та конструкційні матеріали	4,5	залік
ЗО 18	Електротехніка та електроніка	5,5	екзамен
1.2. Цикл професійної підготовки			
ПО 1	Механіка	5	екзамен
ПО 2	Основи дискретної математики	4	залік
ПО 3	Об'єктно-орієнтоване програмування	5	залік
ПО 4	Основи біомедичної інженерії	8,5	залік
ПО 5	Біотермодинаміка та масоперенос	4	залік
ПО 6	Основи клінічної інженерії	8	залік
ПО 7	Мікропроцесорна техніка	5,5	екзамен
ПО 8	Біомедичні прилади, апарати і комплекси	8	екзамен
ПО 9	Біомедичні прилади, апарати і комплекси (Курсова робота)	1	залік
ПО 10	Механіка (Курсова робота)	1	залік
ПО 11	Біоматеріали та біосумісність	4	залік
ПО 12	Основи конструювання та проектування медичної техніки	4	екзамен
ПО 13	Переддипломна практика	6	залік
ПО 14	Дипломне проектування	6	захист

1	2	3	4
Вибіркові компоненти ОП			
2.1. Цикл загальної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з загально університетського Каталогу)			
ЗВ 1	Освітній компонент 1 ЗУ-Каталогу *(навчальні дисципліни з філософії)*	2	залік
ЗВ 2	Освітній компонент 2 ЗУ-Каталогу *(навчальні дисципліни з психології)*	2	залік
ЗВ 3	Освітній компонент 3 ЗУ-Каталогу *(навчальні дисципліни з екології)*	2	залік
ЗВ 4	Освітній компонент 4 ЗУ-Каталогу *(навчальні дисципліни з права)*	2	залік
ЗВ 5	Іноземна мова професійного спрямування	6	екзамен
2.2. Цикл професійної підготовки (Вибіркові освітні компоненти з міжфакультетського/факультетського/кафедрального Каталогів)*			
ПВ 1	Освітній компонент 1 Ф-Каталогу	7,5	екзамен
ПВ 2	Освітній компонент 2 Ф-Каталогу	5	залік
ПВ 3	Освітній компонент 3 Ф-Каталогу	5	залік
ПВ 4	Освітній компонент 4 Ф-Каталогу	5	екзамен
ПВ 5	Освітній компонент 5 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 6	Освітній компонент 6 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 7	Освітній компонент 7 Ф-Каталогу	4,5	залік
ПВ 8	Освітній компонент 8 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 10	Освітній компонент 9 Ф-Каталогу	4	залік
ПВ 11	Освітній компонент 10 Ф-Каталогу	4	залік
Загальний обсяг **обов'язкових компонент**:		**179**	
Загальний обсяг **вибіркових компонент**:		**61**	
Обсяг освітніх компонентів, **що забезпечують здобуття компетентностей, визначених СВО**:		**179**	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		**240**	

3. СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (ОБОВ'ЯЗКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ)



СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ (ВИБІРКОВІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ)



– обов'язкові компоненти освітньої програми;

– вибіркові компоненти освітньої програми.

4. ФОРМА ВИПУСКНОЇ АТЕСТАЦІЇ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Випускна атестація здобувачів вищої освіти за освітньою-професійною програмою «Медична інженерія» зі спеціальності 163 Біомедична інженерія проводиться у формі захисту дипломної роботи та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавра з присвоєнням кваліфікації: бакалавр з біомедичної інженерії.

Кваліфікаційний екзамен (для викладання англійською мовою) передбачає письмову відповідь на складні інженерно-технічні завдання або практичні проблеми біомедичної інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії.

Дипломна робота бакалавра має продемонструвати здатність випускника розв’язувати складне спеціалізоване інженерно-технічне завдання або практичну проблему біомедичної інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії.

Випускна кваліфікаційна робота здобувача не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації.

Кваліфікаційна робота здобувача має бути розміщені на сайті закладу вищої освіти (наукової установи), а також в репозиторії НТБ закладу вищої освіти для вільного доступу.

Кваліфікаційна робота здобувача має відповідати іншим вимогам, встановленим законодавством.

Випускна атестація здійснюється відкрито та публічно.

5. МАТРИЦЯ ВІДПОВІДНОСТІ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ПРОГРАМНИМ КОМПОНЕНТАМ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ЗО 14	ЗО 15	ЗО 16	ЗО 17	ЗО 18	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ЗВ 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14
ЗК 1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 2					+	+			+	+	+	+		+	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 3	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 5					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 7	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 10			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ЗК 11					+	+												+			+			+	+		+	+		+	+	+	+			+	+
ЗК 12	+	+			+	+														+		+													+	+
ЗК 13			+																+	+		+														
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																+											+	+	+	+	+					+	+

6. МАТРИЦЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНИМИ КОМПОНЕНТАМИ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ЗО 14	ЗО 15	ЗО 16	ЗО 17	ЗО 18	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ЗВ 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14
ПРН 1							+	+	+	+	+	+		+				+						+	+	+	+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 2						+									+		+	+									+	+	+	+		+	+		+		
ПРН 3															+	+													+						+		
ПРН 4															+	+		+												+		+					
ПРН 5														+		+														+					+	+	+
ПРН 6																									+	+	+	+	+		+				+	+	+
ПРН 7																	+	+								+	+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 8				+														+					+			+	+	+	+	+	+					+	+
ПРН 9								+			+																				+	+				+	+
ПРН 10									+		+			+													+	+	+					+		+	+
ПРН 11						+					+																				+					+	+
ПРН 12						+																					+	+	+		+					+	+
ПРН 13																																				+	+
ПРН 14									+		+			+													+	+	+		+			+		+	+
ПРН 15																+													+		+				+	+	+
ПРН 16										+								+								+				+						+	+
ПРН 17									+		+			+				+									+	+	+	+	+					+	+
ПРН 18																													+							+	+
ПРН 19						+																							+		+					+	+
ПРН 20											+															+										+	+
ПРН 21														+																	+					+	+
ПРН 22											+															+										+	+
ПРН 23														+																	+					+	+

	ЗО 1	ЗО 2	ЗО 3	ЗО 4	ЗО 5	ЗО 6	ЗО 7	ЗО 8	ЗО 9	ЗО 10	ЗО 11	ЗО 12	ЗО 13	ЗО 14	ЗО 15	ЗО 16	ЗО 17	ЗО 18	ЗВ 1	ЗВ 2	ЗВ 3	ЗВ 4	ЗВ 5	ПО 1	ПО 2	ПО 3	ПО 4	ПО 5	ПО 6	ПО 7	ПО 8	ПО 9	ПО 10	ПО 11	ПО 12	ПО 13	ПО 14
ПРН 24							+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+		+	+			+	+
ПРН 25						+												+								+	+	+	+	+	+					+	+
ПРН 26					+	+												+								+	+	+	+	+	+					+	+
ПРН 27																													+							+	+
ПРН 28										+																+										+	+
ПРН 29				+					+	+	+	+		+				+					+			+	+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 30						+												+									+	+	+	+	+					+	+
ПРН 31															+	+		+						+			+	+	+	+	+		+			+	+
ПРН 32														+			+										+	+	+		+			+		+	+
ПРН 33																		+									+	+	+	+	+					+	+
ПРН 34						+																					+	+	+		+					+	+
ПРН 35																											+	+	+		+					+	+
ПРН 36										+																+										+	+
ПРН 37																		+								+	+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 38										+						+		+											+	+	+					+	+
ПРН 39																		+									+	+	+	+	+			+		+	+
ПРН 40																+		+											+	+	+				+	+	+
ПРН 41									+		+						+										+	+	+			+				+	+
ПРН 42										+	+							+									+	+	+	+	+					+	+
ПРН 43											+			+													+	+	+		+					+	+
ПРН 44																													+		+					+	+
ПРН 45																		+											+	+	+					+	+