

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет радіоелектроніки

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА

«Біомедична інженерія»

другого рівня вищої освіти

за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Кваліфікація: Магістр, Біомедична інженерія, Біомедична інженерія

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Голова Вченої ради

(Протокол № 5 від «10» 04 2018 р.)



Освітня програма вводиться в дію з «__» _____ 2018 р.

Ректор _____ / В.В. Семенець /

(Наказ № 169 від «13» 04 2018 р.)

Харків 2018

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

освітньо-наукової програми Біомедична інженерія.
для здобуття освітнього ступеня магістр
спеціальності 163 Біомедична інженерія

УЗГОДЖЕНО

Проректор з НМР


Підпис

І.В. Рубан

Начальник відділу ЛАтаВСЗЯО


Підпис

Л.С. Осьмачко

Представники роботодавців

Салєєва А.Д., Директор Українського науково-дослідного інституту протезування,
протезобудування та відновлення працездатності

(прізвище, ім'я, по батькові, посада, назва установи)


підпис

— А.Д. Салєєва
І.П-б.Прізвище

Корж М.О., Директор Державної установи «Інституту патології хребта та суглобів ім.проф. М.І.
Ситенка НАМН України»

(прізвище, ім'я, по батькові, посада, назва установи)


підпис

— М.О. Корж
І.П-б.Прізвище

РОЗРОБЛЕНО

Проектна група:

Керівник проектної групи:

ВЕЛИЧКО Ольга Миколаївна, к.т.н.,
доцент, декан факультету НІГ, ХНУРЕ


підпис

— О.М. Величко

члени проектної групи:

АВРУНІН Олег Григорович, д.т.н.,
професор, завідувач кафедри БМІ, ХНУРЕ


підпис

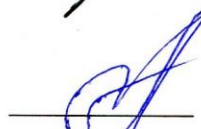
— О.Г. Аврунін

ДАЦОК Олег Михайлович, к.т.н., доцент,
доцент кафедри БМІ


підпис

— О.М. Дацок

АВЕР'ЯНОВА Лілія Олександрівна, к.т.н.,
доцент, доцент кафедри БМІ, ХНУРЕ


підпис

— Л.О. Авер'янова

ПЕРЕДМОВА

Розроблено проектною групою у складі:

Керівник проектної групи (гарант програми):

ВЕЛИЧКО Ольга Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри БМІ ХНУРЕ.

Члени проектної групи:

АВРУНІН Олег Григорович, доктор технічних наук, завідувач кафедри БМІ, факультету Електронної та біомедичної інженерії (ЕлБІ) ХНУРЕ.

ДАЦОК Олег Михайлович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Біомедичної інженерії (БМІ), факультету Електронної та біомедичної інженерії (ЕлБІ) ХНУРЕ.

АВЕР'ЯНОВА Лілія Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри БМІ, факультету Електронної та біомедичної інженерії (ЕлБІ) ХНУРЕ.

Розглянуто на засіданні кафедри БМІ

Протокол № 11 від «13» березня 2018 р.

Розглянуто на засіданні вченої ради факультету ЕлБІ

Протокол № 8 від «21» березня 2018 р.

1 Профіль освітньої програми «Біомедична інженерія» за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Харківський національний університет радіоелектроніки, Факультет Електронної та біомедичної інженерії Кафедра біомедичної інженерії
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Магістр. Магістр, Біомедична інженерія, Біомедична інженерія
Офіційна назва освітньої програми	Біомедична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 120 кредитів ЄКТС, термін навчання 1 рік 9 місяців.
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки, Україна, сертифікат про акредитацію НД-II № 2190675 від 02.10.2017 р.
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень
Передумови	Наявність ступеня бакалавра (або освітньо-кваліфікаційний рівень спеціаліста)
Мова(и) викладання	Українська.
Термін дії освітньої програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення програми
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://nure.ua/abituriyentam/spetsialnosti-ta-spetsializatsiyi/163_BMI_ONP_120
2 - Мета освітньої програми	
підготовка фахівців, здатних до самостійної, науково-дослідної, конструкторської, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, експертної діяльності в галузі біомедичної інженерії, експлуатації біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів та біоматеріалів медичного призначення.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність)	16 Хімічна та біоінженерія. 163 Біомедична інженерія.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Загальна вища освіта другого (магістерського) рівня в галузі Хімічна та біоінженерія за спеціальністю «Біомедична інженерія». Ключові слова: біомедична інженерія, біомедичні технології, електронна медична апаратура, аналіз медико-біологічної інформації, науково-дослідна діяльність.
Особливості програми	
4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	2111.1 Науковий співробітник-консультант (медична фізика) 2144.1 Наукові співробітники (електроніка, телекомунікації) 2144.2 Інженери в галузі електроніки та телекомунікацій 2149.1 Наукові співробітники (інші галузі інженерної справи)

	2149.2 Інженери (інші галузі інженерної справи) (ДК 003:2010).
Подальше навчання	Продовження навчання за програмою підготовки третього (наукового) рівня вищої освіти
5 - Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, семінари, самостійне навчання з використанням підручників, посібників та конспектів, консультації з викладачами, підготовка атестаційної кваліфікаційної роботи, практична підготовка в галузі знань.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за національною шкалою (відмінно, добре, задовільно, незадовільно; зараховано, незараховано); 100-бальною шкалою та шкалою ECTS (A, B, C, D, E, FX, F)
6 - Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК2. Здатність планувати та управляти часом. ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. ЗК4. Здатність спілкуватися державною, а також іноземною мовами як усно, так і письмово. ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. ЗК6. Здатність користуватися сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію. ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК8. Здатність працювати як автономно, так і в команді. ЗК9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. ЗК10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань). ЗК11. Здатність працювати в міжнародному контексті. ЗК12. Здатність розробляти та управляти проектами, виявляти ініціативу та підприємливість. ЗК13. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). ЗК14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення. ЗК15. Здатність здійснювати організаційно-управлінську діяльність в галузі біомедичної інженерії та суміжних областях.
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	ФК1. Здатність проектувати медичні системи різного призначення з якісно новими показниками з використанням нових сучасних технологій. ФК2. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біоінженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні й створенні об'єктів та систем медико-технічного призначення. ФК3. Здатність вести професійну, у тому числі науково-дослідну діяльність у міжнародному середовищі.

	<p>ФК4. Здатність проводити практично-лабораторний практикум з фахових дисциплін в галузі біомедичної інженерії.</p> <p>ФК5. Здатність виконувати схемотехнічне проектування відповідно по поставленій задачі.</p> <p>ФК6. Здатність отримувати та документувати результати наукових досліджень, робити науково-обґрунтовані висновки на основі їх аналізу.</p> <p>ФК7. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати математичні моделі біофізичних явищ та процесів з використанням апарату математичної фізики.</p> <p>ФК8. Здатність застосовувати знання в галузі обчислювальної і мікропроцесорної техніки та програмування, програмних засобів для розв'язання спеціалізованих задач та практичних проблем у галузі професійної діяльності.</p>
7 - Програмні результати навчання	
	<p>ПРН1. Вміти виконувати схемотехнічне проектування медичних систем різного призначення з дотриманням технічних вимог, проводити розрахунки їх вузлів.</p> <p>ПРН2. Вміти самостійно набувати нові знання та використовувати їх у професійній діяльності.</p> <p>ПРН3. Володіти методами аналізу медико-біологічних даних та обґрунтовано обирати їх відповідно до поставленої практичної або наукової задачі.</p> <p>ПРН4. Вміти планувати та проводити експериментальні дослідження в рамках вирішення медико-технічних завдань.</p> <p>ПРН5. Вміти використовувати сучасні програмні засоби для проведення математичного моделювання для вирішення профільовано-орієнтованих задач в галузі біомедичної інженерії</p> <p>ПРН6. Вміти застосовувати сучасні пакети для автоматизованого проектування цифрових пристроїв на ПЛІС.</p> <p>ПРН7. Вміти застосовувати периферійні 3D-пристрої.</p> <p>ПРН8. Здатність розробляти програмне забезпечення для вирішення професійно-орієнтованої задачі в галузі біомедичної інженерії.</p> <p>ПРН9. Вміти проводити аналіз ефективності функціонування медичних апаратів.</p> <p>ПРН10. Вміти використовувати базові технології виготовлення мікроаналітичних систем.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Висококваліфікований науково-педагогічний склад відповідно до вимог чинного законодавства.
Матеріально-технічне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпеченість приміщеннями для проведення навчальних занять та контрольних заходів. 2. Забезпеченість мультимедійним обладнанням для одночасного використання в навчальних аудиторіях. 3. Наявність соціально-побутової інфраструктури. 4. Забезпеченість здобувачів вищої освіти гуртожитком. 5. Забезпеченість комп'ютерними робочими місцями, лабораторіями, полігонами, обладнанням, устаткуванням, необхідними для виконання навчальних планів.

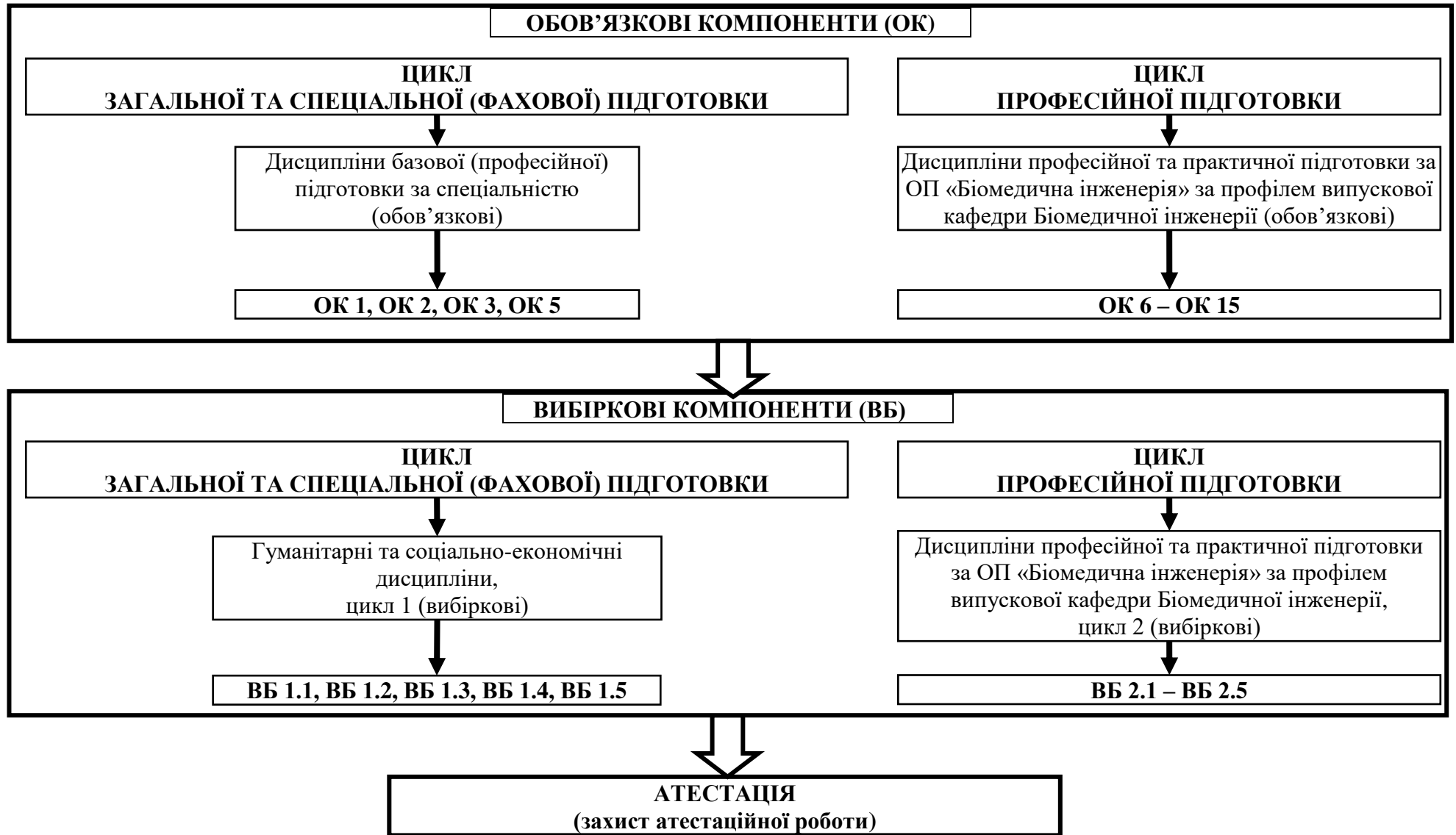
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1. Забезпеченість бібліотеки вітчизняними та закордонними фаховими періодичними виданнями відповідного або спорідненого профілю, в тому числі в електронному вигляді. 2. Наявність доступу до баз даних періодичних наукових видань англійською мовою відповідного або спорідненого профілю. 3. Наявність офіційного веб-сайту закладу освіти, на якому розміщена основна інформація про його діяльність (структура, ліцензії та сертифікати про акредитацію, освітня/освітньо-наукова/видавнича/ атестаційна (наукових кадрів) діяльність, навчальні та наукові структурні підрозділи та їх склад, перелік навчальних дисциплін, правила прийому, контактна інформація). 4. Наявність електронного ресурсу закладу освіти, який містить навчально-методичні матеріали з дисциплін навчального плану, в тому числі в системі дистанційного навчання. . 5. Авторські розробки викладачів кафедр університету.
9 - Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти зарубіжних країн-партнерів.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	На основі договорів (угод) між Харківським національним університетом радіоелектроніки та закладами вищої освіти іноземних країн.

2 Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1 Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
	ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ		
	Дисципліни базової (професійної) підготовки за спеціальністю		
ОК 1	Основи наукових досліджень, організація науки та авторське право	4	Залік
ОК 2	Проектування біотехнічних систем	5	Екзамен
ОК 3	Науково-педагогічна практика	6	Залік
ОК 4	Науково-дослідна практика	6	Залік
ОК 5	Атестаційна робота (проект)	18	
	ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ		
	Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою Біомедична інженерія за профілем випускової кафедри Біомедичної інженерії		
ОК 6	Системи відображення медико-біологічної інформації	6	Екзамен
ОК 7	Методи та засоби аналізу експериментальних даних	6	Екзамен
ОК 8	Методи математичної фізики в біології та медицині	5	Екзамен
ОК 9	Автоматизація проектування медичних систем на ПЛІС	5	Екзамен
ОК 10	Методи та засоби аналізу зображень	6	Екзамен
ОК 11	Біофотоніка та біомедична оптика	5	Екзамен
ОК 12	Об'ємна медична візуалізація та моделювання	5	Екзамен
ОК 13	Комп'ютерна графіка та анімація у медицині	5	Екзамен
ОК 14	Інфокомунікаційні технології в медицині	4	Екзамен
ОК 15	Модульні мікропроцесорні системи	4	Екзамен
	Загальний обсяг обов'язкових компонент	90	
	ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ ОП		
	ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ		
	Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни		
ВБ 1.1	Інтелектуальна власність	3	Залік
ВБ 1.2	Іноземна мова за професійним спрямуванням	3	Залік
ВБ 1.3	Філософські проблеми наукового пізнання	3	Залік
ВБ 1.4	Педагогіка вищої школи	3	Залік
ВБ 1.5	Економічне обґрунтування проектів	3	Залік
	Загальний обсяг вибіркового компонент за циклом	3	
	ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ		
	Дисципліни професійної та практичної підготовки за освітньою програмою Біомедична інженерія		
ВБ 2.1	Розробка медичних додатків для мобільних пристроїв	7	Екзамен
ВБ 2.2	Інтелектуальний аналіз медичних даних	5	Екзамен
ВБ 2.3	Медична апаратура для індивідуального використання	6	Екзамен, КП
ВБ 2.4	Роботизовані медичні системи	5	Екзамен
ВБ 2.5	Мікросистеми повного аналізу	4	Залік
	Загальний обсяг вибіркового компонент за циклом	27	
	Загальний обсяг вибіркового компонент	30	
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	120	

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3 Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форма атестації здобувачів вищої освіти за освітньою програмою спеціальності 163 «Біомедична інженерія» – захист атестаційної роботи (проекту) з видачою документу встановленого зразка про присудження здобувачеві ступеня магістра із присвоєнням освітньої кваліфікації: «Магістр, Біомедична інженерія, Біомедична інженерія».

У процесі підготовки і захисту атестаційної роботи здобувач вищої освіти повинен продемонструвати знання і вміння проводити аналіз предметної області, обґрунтовувати вибір апаратного і програмного забезпечення, методів дослідження; аналізувати та розробляти: структурні схеми виробів медичного призначення; особливості схемотехніки електронної медичної апаратури, засобів обробки та аналізу медико-біологічної інформації, розробляти прикладне програмне забезпечення з використанням сучасних комп'ютерних технологій на всіх стадіях розробки, розв'язувати науково-дослідні завдання або вирішувати практичну проблему біомедичної інженерії, зокрема, проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

Атестаційна робота ставить за мету визначення загального науково-технічного, професійного та культурного рівнів здобувача вищої освіти шляхом оцінки його знань та вмінь самостійно проводити аналіз предметної області, формулювати задачі та висновки, подавати письмово та усно матеріал роботи та захищати його.

Атестаційна робота підлягає обов'язковій перевірці на академічний плагіат.

4 Матриці відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

4.1 Матриця відповідності програмних компетентностей обов'язковим компонентам (ОК) освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15
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			+	+	+										
ЗК 14	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+		+	
ЗК 15	+				+										
ФК 1		+			+	+	+	+	+	+	+			+	+
ФК 2		+			+	+			+		+			+	+
ФК 3	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	+		+
ФК 4			+												
ФК 5		+				+					+			+	+
ФК 6				+	+		+	+				+			
ФК 7						+	+	+		+		+	+		+
ФК 8	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

4.2 Матриця відповідності програмних компетентностей вибіркового блоку (ВБ) освітньої програми

	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5
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			+							
ЗК 14										
ЗК 15					+					
ФК 1						+		+	+	+
ФК 2		+				+	+	+	+	+
ФК 3	+	+				+	+	+	+	+
ФК 4				+						
ФК 5								+	+	+
ФК 6	+						+	+	+	+
ФК 7							+			
ФК 8						+	+	+	+	+

5 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

5.1 Матриця забезпечення програмних результатів (ПРН) обов'язковими компонентами (ОК) освітньої програми

	ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	ОК 6	ОК 7	ОК 8	ОК 9	ОК 10	ОК 11	ОК 12	ОК 13	ОК 14	ОК 15
ПРН1		+				+			+		+			+	+
ПРН2	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН3							+	+		+		+	+		
ПРН4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПРН5			+		+		+	+		+		+	+		
ПРН6		+							+						+
ПРН7												+	+		
ПРН8							+	+		+		+	+		
ПРН9		+	+		+	+					+			+	+
ПРН10		+									+				+

5.2 Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами вибіркового блоку (ВБ)

	ВБ 1.1	ВБ 1.2	ВБ 1.3	ВБ 1.4	ВБ 1.5	ВБ 2.1	ВБ 2.2	ВБ 2.3	ВБ 2.4	ВБ 2.5
ПРН1								+	+	+
ПРН2						+	+	+	+	+
ПРН3						+	+	+	+	+
ПРН4						+	+	+	+	+
ПРН5						+	+	+	+	+
ПРН6							+		+	+
ПРН7								+	+	+
ПРН8						+	+	+	+	+
ПРН9								+	+	+
ПРН10							+		+	+