

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»**

Другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»
Кваліфікація: магістр з біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою Державного
університету «Житомирська
політехніка»

Голова Вченої ради

_____ Віктор ЄВДОКИМОВ

(протокол від _____ р. №)

Освітня програма (із змінами)
вводиться в дію

з _____ р.

Ректор

_____ Віктор ЄВДОКИМОВ

(наказ від _____ р.

№ ____)

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійну програму розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України другого (магістерського) рівня галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» (затверджено та введено в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 24.04.2019 р. № 561) робочою групою у складі:

КОРЕНІВСЬКА Оксана, к.т.н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях – гарант освітньо-професійної програми,

МАНОЙЛОВ В'ячеслав, д.т.н., професор кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях,

НІКІТЧУК Тетяна, к.т.н., доцент, декан факультету інформаційно-комп'ютерних технологій,

ЧУХОВ Владислав, к.т.н., доцент, завідувач кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях,

ФЕЩЕНКО Сергій – роботодавець, інженер, компанія «Assist medical»,

ХОМЕНКО Денис – випускник, інженер-радіолог, КНП «Житомирський онкологічний диспансер»,

ШЕВЧУК Артур – студент, магістр, 1 курс, група Бім-24-1

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія»

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структура підрозділу	Державний університет «Житомирська політехніка», факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Другий (магістерський) рівень вищої освіти Кваліфікація – магістр з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Біомедична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом магістра, одиничний, 90 кредитів, термін навчання 1,4 роки
Наявність акредитації	Міністерство освіти і науки України Сертифікат про акредитацію освітньої програми (№ 6141) строк дії до 21 листопада 2024 року
Цикл /рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.
Передумови	На базі освітнього ступеня «Бакалавр», «Магістр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «Спеціаліст»
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Постійно
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	https://ztu.edu.ua/
2 – Мета освітньої програми	
Забезпечити підготовку висококваліфікованих фахівців здатних до інженерно-технічної (проекування, розробка, експлуатація, технічне обслуговування, діагностика та ремонт), науково-дослідної, освітньої та практичної діяльності у галузі біомедичної інженерії, медичних приладів та систем для забезпечення потреб медичної галузі, а також споріднених з нею галузей науки і техніки для підвищення якості надання медичних послуг мешканцям Житомирської області.	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	16 – Хімічна інженерія та біоінженерія 163 – Біомедична інженерія
Опис предметної області	Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності: засоби і методи інженерії і точних наук для вирішення проблем біології і медицини: розроблення, виробництво, випробування,

	<p>експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і експертиза медичної техніки, біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем, поліпшення здоров'я, тривалості і якості життя.</p> <p>Цілі навчання: підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері біомедичної інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні та прикладні основи аналізу, моделювання, проектування, розробки, виробництва, випробування, експлуатації і експертизи, техніко-інформаційного супроводження медичної техніки, медичних виробів і біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, обробка і інтерпретація біомедичної інформації.</p> <p>Методи, методики та технології: інженерно-конструкторські методи, біотехнічні та медико-технічні технології, моделювання, програмне забезпечення та інформаційні технології для обробки та аналізу даних біології, медицини та медичного приладобудування.</p> <p>Інструменти та обладнання: біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і матеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування, конструювання, моделювання в біології та медицині.</p>
<p>Орієнтація освітньої програми</p>	<p>Освітньо-професійна</p>
<p>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</p>	<p>Вища освіта за спеціальністю «Біомедична інженерія». Формування фахівців з навичками проектування, розробки, експлуатації, технічного обслуговування та ремонту медичної техніки, проведення наукових досліджень в галузі біомедичної інженерії, комерціалізації власних розробок та досліджень в галузі медицини, біоінформаційних технологій та суміжних галузях. Орієнтація на підготовку спеціалістів ключових галузей медицини Житомирського регіону.</p> <p>Ключові слова: біомедична інженерія, медичні прилади і системи, діагностичне обладнання, біоінформаційні вимірювальні системи, лікувально-терапевтичне обладнання.</p>
<p>Особливості програми</p>	<p>Інтегрування сучасних інженерно-технічних, медико-біологічних знань та інформаційних технологій в процеси дослідження, проектування та експлуатації медичних приладів та систем. Програма враховує інтереси</p>

	<p>медичних та наукових установ Житомирського регіону, а тісна співпраця з лікувально-діагностичними установами надає можливість отримання практичних навичок сервісного обслуговування, ремонту та експлуатації сучасного біомедичного обладнання, розробки і вдосконалення медичних приладів і систем з подальшим впровадженням результатів науково-практичних розробок в їх роботу. Унікальність галузевого акценту відбивається в структурі ОП і полягає у поглибленому вивченні методів та засобів томографії, радіологічної техніки, протезування та штучних органів, новітніх основ проектування та програмування медичної техніки, для підготовки спеціалістів в тих галузях де спостерігається гостра потреба в них.</p>
<p>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>Працевлаштування в лікувально-діагностичних, санаторно-профілактичних, науково-дослідних, науково-виробничих установах будь-якої організаційно-правової форми (комерційні, некомерційні, державні, муніципальні), в яких випускники працюють на посадах (за ДК 003:2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> - інженер-дослідник; - інженер-конструктор; - науковий співробітник; - інженер-технолог; - інженер біомедичний; - інженер із впровадження нової техніки.
<p>Подальше навчання</p>	<p>Можливість навчання за програмою третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.</p>
<p>5 – Викладання та оцінювання</p>	
<p>Викладання та навчання</p>	<p>Викладання здійснюється на засадах студентоцентрованого навчання, самонавчання, проблемно-орієнтованого навчання тощо</p>
<p>Оцінювання</p>	<p>Поточне опитування, тестовий контроль, презентація індивідуальних завдань, звіти команд, звіти з практики. Підсумковий контроль – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю. Атестація – підготовка та публічний захист кваліфікаційної магістерської роботи</p>
<p>6 - Програмні компетентності</p>	
<p>Інтегральна компетентність</p>	<p>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.</p>

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК-1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.</p> <p>ЗК-2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.</p> <p>ЗК-4. Здатність працювати в команді.</p> <p>ЗК-5. Здатність працювати в міжнародному контексті.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	<p>СК-1. Здатність вирішувати комплексні проблеми біомедичної інженерії із застосуванням методів математики, природничих та інженерних наук.</p> <p>СК-2. Здатність розробляти робочу гіпотезу, планувати і ставити експерименти для перевірки гіпотези і досягнення інженерної мети за допомогою відповідних технологій, технічних засобів та інструментів.</p> <p>СК-3. Здатність аналізувати складні медико-інженерні та біоінженерні проблеми та здійснювати їх формалізацію для знаходження кількісних рішень із застосуванням сучасних математичних методів та інформаційних технологій.</p> <p>СК-4. Здатність створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.</p> <p>СК-5. Здатність розробляти технічні завдання на створення, а також моделювати, оцінювати, проектувати та конструювати складні біоінженерні та медико-інженерні системи і технології.</p> <p>СК-6. Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.</p> <p>СК-7. Здатність працювати в багатoproфільному колективі.</p> <p><i>СК-8. Здатність використовувати іноземну мову при розв'язанні медико-інженерних та біоінженерних задач, веденні наукової та педагогічної діяльності.</i></p> <p><i>СК-9. Здатність застосовувати психологічні методи та технології для розуміння психологічних особливостей здобувачів освіти, для викладання та/або наставництва в галузі біомедичної інженерії.</i></p> <p><i>СК-10. Здатність генерувати ідеї для хардверних застосунків та проектувати їх розвиток.</i></p> <p><i>СК-11. Здатність розуміти принципи роботи радіологічної, рентгенівської та томографічної апаратури.</i></p>
7 - Результати навчання	
<p>РН-1. Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.</p> <p>РН-2. Аналізувати і вирішувати складні медико-інженерні та біоінженерні</p>	

- проблеми із застосуванням математичних методів та інформаційних технологій.
- РН-3. Створювати і вдосконалювати засоби, методи та технології біомедичної інженерії для всебічного дослідження і розробки біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення.
- РН-4. Розробляти, планувати, виконувати та обґрунтовувати інноваційні проекти біоінженерних об'єктів та систем медико-технічного призначення з урахуванням інженерних, медичних, правових, економічних, екологічних та соціальних аспектів, здійснювати їх інформаційне та методичне забезпечення.
- РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних та біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.
- РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особисті й діяльності та/або в команді.
- РН-7. Презентувати результати досліджень і розробок державною та іноземною мовами у вигляді заявок на винахід, наукових публікацій, доповідей на науково-технічних заходах.
- РН-8. *Спілкуватись іноземною мовою, розуміти іншомовні тексти загальнонаукової та медико-інженерної тематики, письмово викладати результати власної діяльності, вести ділову переписку іноземною мовою.*
- РН-9. *Використовувати інноваційні педагогічні та психологічні методи та технології, для викладання та/або наставництва в галузі біомедичної інженерії.*
- РН-10. *Уміти розвинути ідею до хардверної реалізації, організувати роботу над нею та проектувати діючі прототипи в галузі біомедичної інженерії.*
- РН-11. *Вміти проектувати, експлуатувати, встановлювати та налагоджувати, технічно обслуговувати томографічну апаратуру.*

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	У реалізації даної освітньої програми задіяно 3 доктори наук, професори, 8 кандидатів наук, доцентів. Таким чином, кадрове забезпечення освітньої програми відповідає ліцензійним вимогам щодо надання освітніх послуг у сфері вищої освіти і є достатнім для забезпечення якості освітнього процесу
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає ліцензійним вимогам щодо надання освітніх послуг у сфері вищої освіти і є достатнім для забезпечення якості освітнього процесу. Для проведення інформаційного пошуку та обробки результатів є спеціалізований комп'ютерний клас кафедри комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях, де наявне спеціалізоване програмне забезпечення та необмежений відкритий доступ до мережі Інтернет.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітньої програми з підготовки фахівців зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» відповідає ліцензійним вимогам, має актуальний змістовий контент, базується на сучасних інформаційно-комунікаційних технологіях.

9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>Реалізується у межах міжуніверситетських договорів про встановлення науково-освітніх відносин для задоволення потреб розвитку освіти і науки з Національним технічним університетом України «КПІ імені Ігоря Сікорського», Запорізьким національним університетом, Національним університетом водного господарства та природокористування, Вінницьким національним технічним університетом, Державним університетом телекомунікацій, Житомирським військовим інститутом імені С.П. Корольова.</p> <p>До керівництва науковою роботою здобувачів можуть бути залучені провідні фахівці університетів України на умовах індивідуальних договорів.</p> <p>Допускається перезарахування кредитів, отриманих у інших університетах України, за умови відповідності їх набутих компетентностей.</p>
Міжнародна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх договорів між Державним університетом «Житомирська політехніка» та закордонними закладами вищої освіти.</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	<p>На навчання приймаються іноземні громадяни на умовах контракту, які мають документ про повну загальну середню освіту.</p>
10 – Система внутрішнього забезпечення якості вищої освіти	
Наявність системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти	<p>З метою забезпечення якості освіти, впровадження та підтримування функціонування системи управління якістю (СУЯ) Державного університету «Житомирська політехніка» відповідно до вимог стандарту ДСТУ ISO 9001:2015 в Університеті були розроблені та затверджені відповідні регламентуючі документи СУЯ (наказ № 289 а від 02 жовтня 2017 р.). В рамках впровадження та реалізації СУЯ було оновлено, приведено у відповідність та уніфіковано систему внутрішнього документообігу університету, його внутрішню нормативну базу.</p> <p>27 листопада 2017 року Університет отримав Сертифікат на систему управління якістю Житомирського державного технологічного університету стосовно послуг у сфері вищої освіти (сертифікат № UA.ZHSM.CUYA.025-17 від 7 листопада 2017 р.).</p> <p>10 серпня 2018р. – Сертифікат на систему управління якістю Житомирського державного технологічного університету стосовно послуг у сфері вищої освіти університетського рівня, що заклад вищої освіти відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги» (сертифікат № UA.80027.CUYA.011-18 від 10 серпня 2018 р.).</p>

	<p>29 травня 2019 р. – Сертифікат на систему управління якістю Державного університету «Житомирська політехніка» (сертифікат № UA 80027.СУЯ.012-19).</p> <p>05 листопада 2020 р. – Сертифікат на систему управління якістю Державним університетом «Житомирська політехніка» стосовно надання послуг у сфері вищої освіти університетського рівня, що заклад вищої освіти відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги» (сертифікат № UA.80027.СУЯ.058-20 від 05 листопада 2020 р.).</p> <p>03 листопада 2023 р. – Сертифікат на систему управління якістю Державним університетом «Житомирська політехніка» стосовно надання послуг у сфері вищої освіти університетського рівня, що заклад вищої освіти відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) «Системи управління якістю. Вимоги» (сертифікат № UA.80027.СУЯ.053-23 від 03 листопада 2023 р.).</p>
--	--

2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

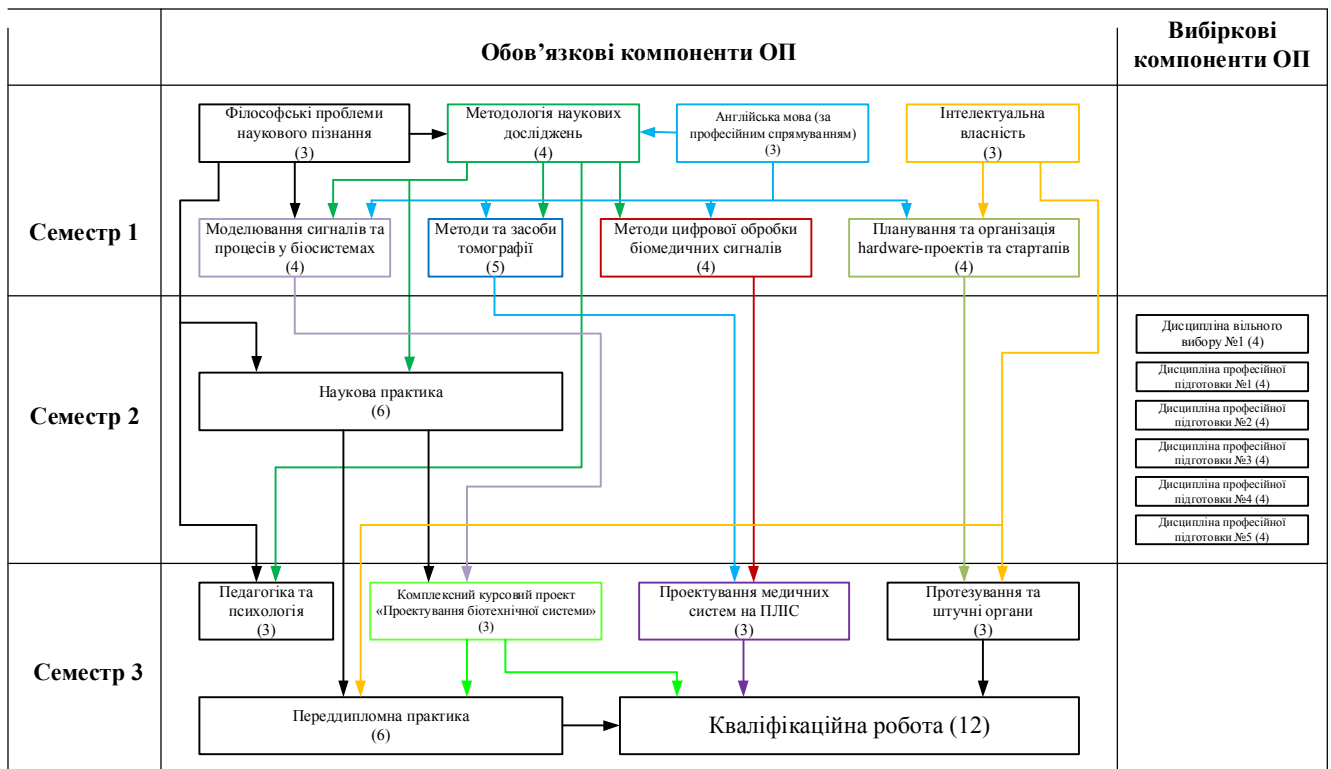
Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/ роботи, практики кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК1	Педагогіка та психологія	3	Залік
ОК2	Інтелектуальна власність	3	Залік
ОК3	Філософські проблеми наукового пізнання	3	Екзамен
ОК4	Англійська мова (за професійним спрямуванням)	3	Залік
ОК5	Методологія наукових досліджень	4	Залік
ОК6	Планування та організація hardware-проектів та стартапів	4	Залік
ОК7	Методи та засоби томографії	5	Екзамен
ОК8	Моделювання сигналів та процесів в біосистемах	4	Екзамен
ОК9	Методи цифрової обробки біомедичних сигналів	4	Екзамен
ОК10	Протезування та штучні органи	3	Екзамен
ОК11	Проектування медичних систем на ПЛІС	3	Екзамен
ОК12	Комплексний курсовий проєкт "Проектування біотехнічної системи"	3	Екзамен
ОК13	Наукова практика	6	Диф. залік
ОК14	Переддипломна практика	6	Диф. залік
ОК15	Кваліфікаційна робота	12	Захист. кв. роботи
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		66	

Вибіркові компоненти ОП			
ВК 1.1	Дисципліна вільного вибору №1	4	Залік
ВК 2.1	Дисципліна професійної підготовки №1	4	Залік
ВК 2.2	Дисципліна професійної підготовки №2	4	Залік
ВК 2.3	Дисципліна професійної підготовки №3	4	Залік
ВК 2.4	Дисципліна професійної підготовки №4	4	Залік
ВК 2.5	Дисципліна професійної підготовки №5	4	Залік
Загальний обсяг вибірових компонент:		24	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти/ роботи, практики кваліфікаційна робота)	Кіль-сть кредиті в	Загаль ний обсяг	Форма підсумк. контролю
1	2	3		4
I курс, 1 семестр				
OK2	Інтелектуальна власність	3	90	Залік
OK3	Філософські проблеми наукового пізнання	3	90	Екзамен
OK4	Англійська мова (за професійним спрямуванням)	3	120	Залік
OK5	Методологія наукових досліджень	4	120	Залік
OK6	Планування та організація hardware- проектів та стартапів	4	120	Екзамен
OK7	Методи та засоби томографії	5	150	Екзамен
OK8	Моделювання сигналів та процесів у біосистемах	4	120	Екзамен
OK9	Методи цифрової обробки біомедичних сигналів	4	120	Екзамен
I Курс, 2 семестр				
ВК 1.1	Дисципліна вільного вибору №1	4	120	Залік
ВК 2.1	Дисципліна професійної підготовки №1	4	120	Залік
ВК 2.2	Дисципліна професійної підготовки №2	4	120	Залік
ВК 2.3	Дисципліна професійної підготовки №3	4	120	Залік
ВК 2.4	Дисципліна професійної підготовки №4	4	120	Залік
ВК 2.5	Дисципліна професійної підготовки №5	4	120	Залік
OK13	Наукова практика	6	180	Диф.залік
II Курс, 1 семестр				
OK1	Педагогіка та психологія	3	90	Залік
OK10	Протезування та штучні органи	3	90	Екзамен
OK11	Проектування медичних систем на ПЛІС	3	90	Екзамен
OK12	Комплексний курсовий проект "Проектування біотехнічної системи"	3	90	Екзамен
OK14	Переддипломна практика	6	180	Диф.залік
OK15	Кваліфікаційна робота	12	360	Захист кв. роботи
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		90	2700	

Структурно-логічна схема



1. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Здобуття вищої освіти на кожному рівні передбачає успішне виконання особою відповідної освітньої програми, що є підставою для присудження відповідного ступеня вищої освіти.

Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.

Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного науково-дослідного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії, що характеризується невизначеністю умов і вимог та потребує проведення досліджень та/або здійснення інновацій.

Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації та фальсифікації.

Завершується навчання видачею документу встановленого зразка про присудження студенту освітнього ступеня «магістр» з присвоєнням кваліфікації: магістр з біомедичної інженерії.

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

Кваліфікаційна робота оприлюднюється у репозитарії закладу вищої освіти.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей обов'язковим компонентам освітньої програми

	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	ЗК5	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10	СК11
ОК1	+	+		+								+		+		
ОК2		+	+	+	+							+				
ОК3	+	+														
ОК4	+			+	+							+	+			
ОК5		+	+			+	+					+				
ОК6		+	+	+						+		+			+	
ОК7								+	+	+						+
ОК8			+			+	+	+	+	+						
ОК9			+					+		+						
ОК10			+								+	+				
ОК11			+			+		+		+		+				
ОК12	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+				
ОК13		+	+	+		+	+	+	+			+				
ОК14		+	+	+		+	+	+	+	+	+					
ОК15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними обов'язковими компонентами освітньої програми

	РН-1	РН-2	РН-3	РН-4	РН-5	РН-6	РН-7	РН-8	РН-9	РН-10	РН-11
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	+	+	+	+	+	+	+				
ОК15	+	+	+	+	+	+	+				

Гарант освітньо-професійної програми, к.т.н., доцент

Оксана КОРЕНІВСЬКА