



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № 10 від "26" квітня 2023 р.
засідання вченої ради НУБіП України

Освітньо-професійна програма
вводиться в дію з 1 вересня 2023 р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ»

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

за спеціальністю 163 Біомедична інженерія

галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія

Кваліфікація: Бакалавр з біомедичної інженерії

Стандарт вищої освіти затверджено
наказом МОН України від 19.11.2018 р. №1264

Київ – 2023

ПЕРЕДМОВА

Освітньо-професійна програма (ОПП) для підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» містить обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти; перелік компетентностей випускника; нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання; форми атестації здобувачів вищої освіти; вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти.

Розроблено проектною групою у складі:

1. **Никифорова Лариса Євгенівна.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, гарант програми.
2. **Лисенко Віталій Пилипович**, доктор технічних наук, професор, кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка
3. **Криворучко Дмитро Іванович**, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого.
4. **Кіктєв Микола Олександрович**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка
5. **Дудник Алла Олексіївна**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка
6. **Анганова Дар'я Русланівна**, студентка групи БМІ 210016 ОС «Бакалавр» спеціальності 163 «Біомедична інженерія»

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. **Чернишенко Євген Володимирович**, президент Асоціації «Теплиці України».
2. **Марунчин Андрій Андрійович** лікар ветеринарної медицини

Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» розроблена відповідно до Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 р., Постанов Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. «Про затвердження Національної рамки кваліфікацій» із змінами згідно з Постановою КМ №509 від 12.06.2019, Постанови Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності закладів освіти» з урахуванням Положення «Про освітні програми у Національному університеті біоресурсів і природокористування України» затвердженого протоколом Вченої ради НУБІП України №7 від 28.02.2018, наказу від 15.03.2021 р. № 228 «Про розроблення робочих навчальних планів освітніх програм ОС «Бакалавр» та «Магістр».

1. Профіль освітньо-професійної програми зі спеціальності № 163 "Біомедична інженерія"

1 – Загальна інформація	
Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу	Національний університет біоресурсів і природокористування України
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр. Бакалавр з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньо-професійної програми	Біомедична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньо-професійної програми	Диплом бакалавра, одиничний – на основі ПЗСО – 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Впроваджується з 2021 року
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ -EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Національного університету біоресурсів і природокористування України», затвердженими Вченою радою. Наявність базової вищої освіти. Підготовка здобувачів з біомедичної інженерії проводиться за денною формою навчання (Закон України від 01.07.2014 №1556-VII "Про вищу освіту")
Мова(и) викладання	Українська, англійська
Термін дії освітньо-професійної програми	До повного завершення періоду навчання або наступного оновлення
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньо-професійної програми	https://nubip.edu.ua/node/46601
2 – Мета освітньо-професійної програми	
Метою освітньо-професійної програми є підготовка здобувачів, здатних до комплексного виконання проектно-технологічних розрахунків та здійснення виробничо-технологічних робіт, що пов'язані з конструюванням, виробництвом, експлуатацією, ремонтом та сервісним обслуговуванням біомедичного обладнання для діагностики та терапевтичних впливів на біологічні об'єкти.	
3 – Характеристика освітньо-професійної програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	Галузь знань 16 «Хімічна та біоінженерія» Спеціальність 163 «Біомедична інженерія»
Орієнтація освітньо-професійної програми	Освітньо-професійна
Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації	Спеціальна, в галузі 16 «Хімічна та біоінженерія», спеціальності 163 «Біомедична інженерія». Ключові слова: діагностична, лікувальна та реабілітаційна техніка, ветеринарна медицина, обробка

	біомедичної інформації, біотехнічні системи, мікропроцесорні пристрої, біозахист. біобезпека, сертифікація.
Особливості освітньо-професійної програми	ОПП спрямована на експлуатацію та сервісне обслуговування діагностичної та фізіотерапевтичної техніки, наладки біомедичного обладнання, об'єднує сферу інженерно-технічних наук, ветеринарії і медицини. Програма забезпечує ґрунтовну фахову підготовку, в основі якої лежить інтегроване застосування біофізичних підходів, інформаційних технологій, комп'ютерної, мікроконтролерної техніки та сенсорних систем для розробки та експлуатації медичної апаратури різного рівня складності. ОП враховує потреби у розробленні методів та засобів клінічних досліджень біологічних систем в ветеринарній медицині для створення біотехнічної апаратури. Освітньо-професійна програма передбачає проходження виробничої практики в закладах охорони здоров'я, клініках ветеринарної медицини, реабілітаційних центрах та діагностичних лабораторіях.
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Посади згідно з класифікатором професій України. Відповідно до класифікатора професій ДКП 003:2010, бакалавр зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» має бути підготовлений до роботи на таких посадах: 3111 – Фахівець з медичної фізики 3119 – Лаборант (в галузі біомедичної інженерії) 3119 – Технолог ортопедичний 3133 – Оператор медичного устаткування 3139 – Технік з діагностичного устаткування 3139 – Технік-оператор електронного устаткування 3139 – Технік-оператор оптичного устаткування 3152 – Інспектор технічний 3439 – Фахівець (в галузі біомедичної інженерії) Бакалавр зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» може займати посади в компаніях, на підприємствах, ветеринарних клініках, у медичних закладах, проектних та дослідницьких інститутах технічного та інформаційного сектора, в галузі прикладних наук та техніки; комп'ютерної науки та техніки, посади у відділах і лабораторіях наукових та освітніх установ, інженерні посади у відділах та лабораторіях медичних установ.
Подальше навчання	Здобуття освітнього ступеня магістра. Післядипломна освіта здійснюється відповідно до чинних вимог в залежності від сфери діяльності.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, технологія розвивального навчання, кредитно-трансферна система організації навчання, електронне навчання в системі Moodle, самонавчання, навчання на основі досліджень. Викладання проводиться у вигляді: лекції, мультимедійної лекції, інтерактивної лекції, семінарів, практичних занять, лабораторних робіт, самостійного навчання на основі підручників та конспектів, консультації з викладачами, підготовка кваліфікаційної роботи.

Оцінювання	Види контролю: поточний, тематичний, періодичний, підсумковий, самоконтроль. Екзамени, заліки та диференційовані заліки проводяться відповідно до вимог "Положення про екзамени та заліки в Національному університеті біоресурсів і природокористування України" (2023 р). У НУБіП України використовується рейтингова форма контролю після закінчення логічно завершеної частини лекційних та практичних занять (модуля) з певної дисципліни. Її результати враховуються під час виставлення підсумкової оцінки. Рейтингове оцінювання знань студентів не скасовує традиційну систему оцінювання, а існує поряд із нею. Воно робить систему оцінювання більш гнучкою, об'єктивною і сприяє систематичній та активній самостійній роботі студентів протягом усього періоду навчання, забезпечує здорову конкуренцію між студентами у навчанні, сприяє виявленню і розвитку творчих здібностей студентів. Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100-бальною (рейтинговою) шкалою ЕКТС (ECTS), національною 4-х бальною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») і вербальною («зараховано», «незараховано») системами. Письмові екзамени із співбесідою та захисту білетів, здача звітів та захист лабораторних/практичних робіт, рефератів в якості самостійної роботи, проведення дискусій, семінарів та модулів. Державна атестація: захист бакалаврської роботи
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)	ЗК1. 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. Навики 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.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	СК1. Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем. СК 2. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання. СК 3. Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем. СК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації). СК 5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем. СК 6. Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг. СК 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. СК 8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.). СК 9. Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами. СК 10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення. СК 11(особливість ОП) Здатність застосовувати принципи клінічних досліджень біологічних систем у ветеринарній медицині для побудови біотехнічної апаратури.
7 – Програмні результати навчання	

	ПРН 1. 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 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів. ПРН 3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах. ПРН 4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва. ПРН 5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем. ПРН 6. Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг. ПРН 7. Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів. ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою. ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення. ПРН 10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси. ПРН 11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів. ПРН 12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування. ПРН 13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації. ПРН 14. Вміти 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 15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання ПРН 16. Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування. ПРН 17. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем. ПРН 18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів. ПРН 19 (особливість ОП). Вміти застосовувати принципи клінічних досліджень біологічних систем у ветеринарній медицині для побудови біотехнічної апаратури
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Професорсько-викладацький склад , який забезпечує реалізацію даної ОПП, відповідає вимогам , визначеними Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти. Понад 80 відсотків професорсько-викладацького складу мають відповідні ступені з дисциплін, які викладають. Гарант освітньо-професійної програми доктор технічних наук, професор (спеціальність 05.11.17. – біологічні та медичні прилади і системи)
Матеріально-технічне забезпечення	Матеріально-технічне забезпечення відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності, в тому числі включає в себе спеціалізовані лабораторії: міжкафедральна навчально - наукова лабораторія лабораторно-діагностичних досліджень; рентгенології та рентгенодіагностики; лабораторія анатомії тварин; лабораторія фізіології тварин, лабораторія біохімії тварин; лабораторія ветеринарної клінічної біохімії; навчальна лабораторія клінічної діагностики хвороб тварин; лабораторія моделювання та проектування систем автоматизації; лабораторія робототехнічних комплексів та систем; лабораторія електронних пристроїв у системах керування; лабораторія мікропроцесорної техніки і цифрових систем управління; лабораторія електроніки та мікросхемотехніки; лабораторія технічних засобів автоматики; лабораторія комп'ютерно-інтегрованих технологій, які направлені на здобуття спеціальних (фахових) компетентностей, оволодіння практичними навичками в галузі біомедичної інженерії, Здобувачі

	освіти забезпечені гуртожитком. Наявна соціально-побутова та спортивна інфраструктура.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Офіційний веб-сайт https://nubip.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Всі зареєстровані в університеті користувачі мають необмежений доступ до мережі Інтернет. Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на освітньому порталі «Освітня діяльність»: https://nubip.edu.ua/node/31. Бібліотечний фонд багатогалузевий, нараховує понад один мільйон примірників вітчизняної та зарубіжної літератури, у т.ч. рідкісних видань, спеціальних видів науково-технічної літератури, авторефератів дисертацій (з 1950 р.), дисертацій (з 1946 р.), більше 500 найменувань журналів та більше 50 назв газет. Фонд комплектується матеріалами з сільського та лісового господарства, економіки, техніки та суміжних наук. Бібліотечне обслуговування читачів проводиться на 8 абонементів, у 7 читальних залах на 527 місць, з яких: 4 галузеві, 1 універсальний та 1 спеціалізований читальний зал для викладачів, аспірантів та магістрів (Reference Room); МБА; каталоги, в т.ч. електронний (понад 206292 одиниць записів); бібліографічні картотеки (з 1954 р.); фонд довідкових і бібліографічних видань. Щорічно бібліотека обслуговує понад 40000 користувачів, у т.ч. 14000 студентів. Книговидача становить понад 1 млн примірників на рік. Читальні зали забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: https://nubip.edu.ua. Цифрова бібліотека НУБіП України була створена у листопаді 2019 р., доступна з мережі Інтернет та містить зараз 790 повнотекстових документи, серед них: 150 навчальних підручників та посібників; 117 монографій; 420 авторефератів дисертацій; 98 оцифрованих рідкісних та цінних видань з фондів бібліотеки (1795-1932 рр.). Важливим електронним ресурсом також є електронна бібліотека (з локальної мережі університету), де є понад 6409 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, методичних рекомендацій). З січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science. З листопада 2017 року в НУБіП України відкрито доступ до наукометричної та універсальної реферативної бази даних SCOPUS видавництва Elsevier. Доступ здійснюється з локальної мережі університету за посиланням https://www.scopus.com. База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв.

	Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України http://elearn.nubip.edu.ua .
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	У 2017 році укладено 3 нові угоди про співробітництво у рамках Програми «Еразмус+»: «Кредитна мобільність» за результатами конкурсу 2016-2021 років університет уклав Міжінституційні угоди на реалізацію академічної мобільності із 20 європейськими університетами: Латвійський сільськогосподарський університет; Університетом екології та менеджменту в Варшаві, Польща; Варшавський університет наук про життя, Польща; Університетом Александраса Стульгінскіса, Литва; Університет Агрисуп, Діжон, Франція; Університетом Фоджа, Італія; Університет Дікле, Туреччина; Технічний університет Зволєн, Словаччина; Вроцлавський університет наук про життя, Польща; Вища школа сільського господарства м Лілль, Франція; Університет короля Міхаїла 1, Тімішоара, Румунія; Університет прикладних наук Хохенхайм, Німеччина; Норвезький університет наук про життя. Норвегія; Шведський університет сільськогосподарських наук, UPSALA; Університет Ллейда, Іспанія; Університет прикладних наук Вайєнштефан-Гріздорф, Німеччина; Загребський університет, Хорватія; Неапольський Університет Федеріка 2, Італія; Університетом м. Тарту, Естонія; Словацьким аграрним університетом, м. Нітра. 1. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Università Degli Studi Di Napoli Federico II (Італія). 2. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Університет Ондокуз Маїс (Туреччина). 3. «Меморандум о сотрудничестве в области научно – технической и инновационной деятельности Республиканское государственное предприятие «Республиканская коллекция микроорганизмов» (Казахстан) 4. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Інститутом мікробіології НАН Азербайджану. 5. Угода про співпрацю між Національним університетом біоресурсів і природокористування України та Поморською академією (м.Слупськ, Польща)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти передбачено на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.

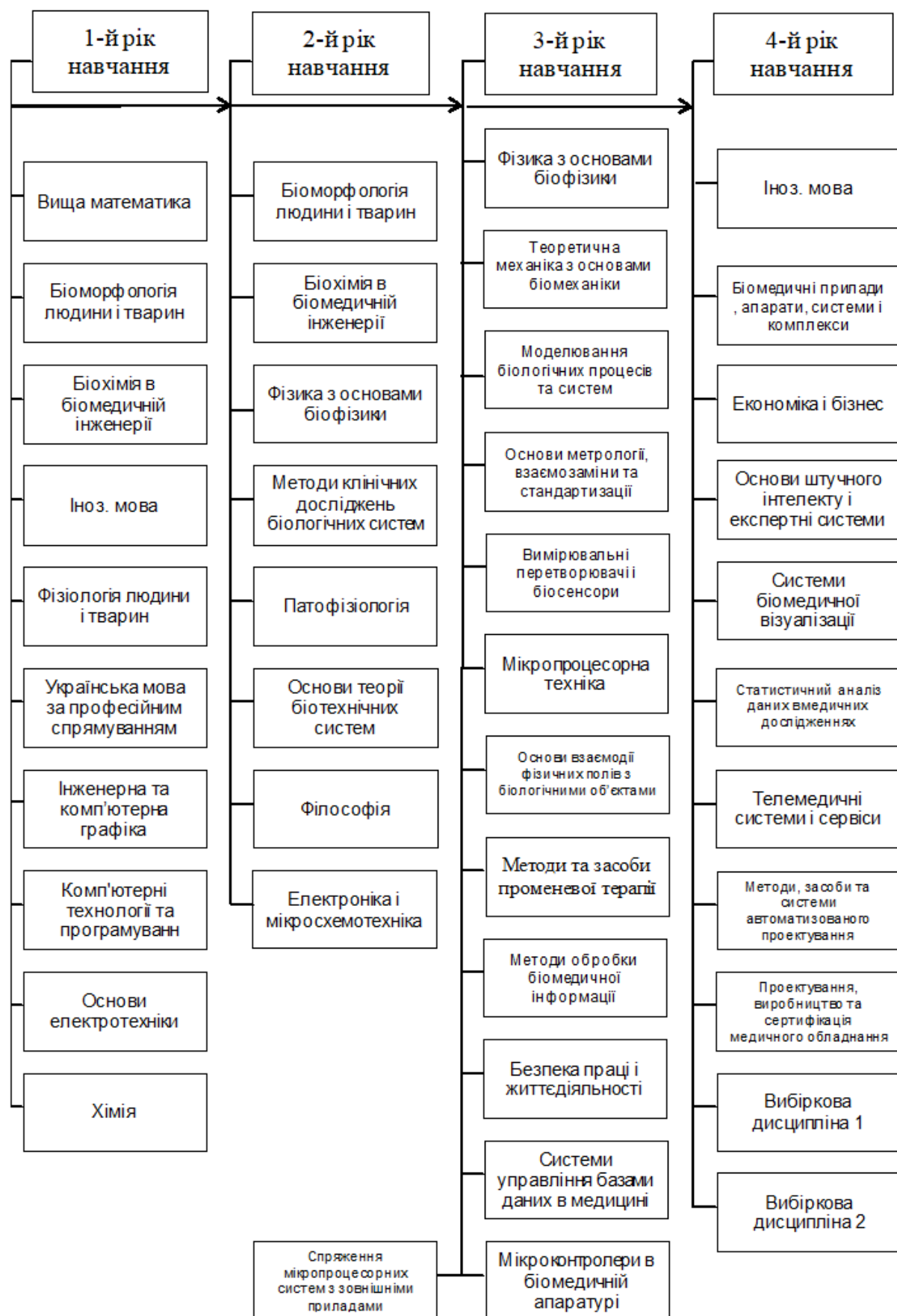
2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОПП «Біомедична інженерія»

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
1. ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ			
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК 1	Вища математика	12	екзамен
ОК 2	Хімія	5	екзамен
ОК 3	Фізика з основами біофізики	9	екзамен
ОК 4	Біоморфологія людини і тварин	9	екзамен
ОК 5	Теоретична механіка з основами біотехніки	4	екзамен
Обов'язкові компоненти ОПП за рекомендацією вченої ради університету			
ОКУ 1	Українська мова за професійним спрямуванням	4	екзамен
ОКУ 2	Іноземна мова	8	екзамен
ОКУ 3	Філософія	4	екзамен
ОКУ 4	Безпека праці і життєдіяльності	4	екзамен
ОКУ 5	Фізичне виховання	5	залік
2. ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ			
Обов'язкові компоненти ОПП			
ОК 6	Інженерна та комп'ютерна графіка	6	екзамен
ОК 7	Комп'ютерні технології та програмування	6	екзамен
ОК 8	Вступ до фаху	6	екзамен
ОК 9	Фізіологія людини і тварин	6	екзамен
ОК 10	Патофізіологія	4	екзамен
ОК 11	Біохімія в біомедичній інженерії: Ч1 Біохімія Ч2 Лабораторні методи клініко-біохімічних досліджень Ч3 Клінічна біохімія	15	екзамен
ОК 12	Методи клінічних досліджень біологічних систем у ветеринарній медицині	4	екзамен
ОК 13	Основи електротехніки.	6	екзамен
ОК 14	Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами	4	екзамен
ОК15	Основи теорії біотехнічних систем	5	екзамен
ОК 16	Вимірювальні перетворювачі та біосенсиори	4	екзамен
ОК 17	Методи та засоби променевої терапії	4	екзамен
ОК 18	Мікропроцесорна техніка	4	екзамен
ОК 19	Основи метрології, взаємозаміни та стандартизації	4	екзамен
ОК 20	Методи обробки біомедичної інформації	4	екзамен
ОК 21	Електроніка і мікросхемотехніка	5	екзамен
ОК 22	Біомедичні прилади, апарати, системи і комплекси	8	екзамен

1	2	3	4
	Практична підготовка		
	Навчальна практика	5	
	Виробнича практика	5	
	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи	9	
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		178	
Вибіркові компоненти ОПП			
Варіант 1			
<i>Вибіркові компоненти ОПП за спеціальністю</i>			
ВК 1.1	Основи штучного інтелекту і експертні системи	6	екзамен
ВК 1.2	Технічні засоби автоматизації	6	екзамен
ВК 2.1	Системи управління базами даних в медицині	4	екзамен
ВК 2.2	Системи та мережі передачі даних	4	екзамен
ВК 3.1	Статистичний аналіз даних в медичних дослідженнях	4	екзамен
ВК 3.2	Метрологія, технологічні вимірювання і прилади	4	екзамен
ВК 4.1	Системи біомедичної візуалізації	4	екзамен
ВК 4.2	Хмарні технології та глобальні бази даних	4	екзамен
ВК 5.1	Телемедичні систем	4	екзамен
ВК 5.2	Теорія інформації	4	екзамен
ВК 6.1	Моделювання біологічних процесів та систем	4	екзамен
ВК 6.2	Моделювання і оптимізація систем керування	4	екзамен
ВК 7.1	Біомедична електроніка	4	екзамен
ВК 7.2	Інформаційно-вимірювальні комплекси	4	екзамен
ВК 8.1	Методи, засоби та системи автоматизованого проектування	4	екзамен
ВК 8.2	Комп'ютерно-інтегровані технології	4	екзамен
ВК 9.1	Мікроконтролери в біомедичній апаратурі	6	екзамен
ВК 9.2	Мікропроцесорні пристрої керування	6	екзамен
ВК 10.1	Спряження мікропроцесорних систем з зовнішніми приладами	4	екзамен
ВК 10.2	Теорія автоматичного курування	4	екзамен
ВК 11.1	Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання	6	екзамен
ВК 11.2	Проектування систем автоматики	6	екзамен
ВК 12.1	Економіка і бізнес	4	екзамен
ВК 12.2	Економіка автоматизованих виробництв	4	екзамен
<i>Вибіркові компоненти за уподобанням студента</i>			
ВКУ 1	Дисципліна 1	4	екзамен
ВКУ 2	Дисципліна 2	4	екзамен
Загальний обсяг вибірових компонентів		62	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОПП		240	

2.2. Структурно-логічна схема



Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми спеціальності № 163 «Біомедична інженерія» проводиться у формі захисту кваліфікаційної роботи та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавр із присвоєнням кваліфікації «Бакалавр з біомедичної інженерії».

Атестація здійснюється відкрито і публічно.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

[illegible]

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньо-професійної програми

[illegible]

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
підготовки здобувачів вищої освіти 2023 року вступу**

Рівень вищої освіти

Галузь знань

Спеціальність

Освітньо-професійна програма

Орієнтація освітньої програми

Форма здобуття вищої освіти

Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС)

На основі

Освітній ступінь

Кваліфікація

Перший (бакалаврський)

16 – Хімічна та біоінженерія

163 – Біомедична інженерія

Біомедична інженерія

освітньо-професійна програма
денна

3 роки 10 місяців (240)

повної загальної середньої освіти

«Бакалавр»

Бакалавр з біомедичної інженерії

І. ГРАФІК ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ
бувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти 20
спеціальності 163 - Біомедична інженерія
освітньо-професійної програми «Біомедична інженерія»

[illegible]

Умовні позначення:

	-	теоретичне навчання
A	-	проміжна атестація
:	-	екзаменаційна сесія
-	-	канікули

Х	- виробнича практика
О	- навчальна практика
І	- підготовка дипломної роботи
ІІ	- державна атестація

II. ПЛАН ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

№ п/п	Назва навчальної дисципліни	Загальний обсяг		Форми контролю знань за семестрами			Аудиторні заняття			Самостійна робота	Практична підготовка		Розподіл тижневих годин за курсами та семестрами								
													Годин	(1ЄСТС 30 год). Кредитів	Екзамен	Залік	Курсова робота	Всього	у тому числі		
		лекції	лабораторні	практичні	Семестри																
					1с	2с	3с	4с	5с	6с	7с	8с.									
					Кількість тижнів у семестрі																
					15	15	15	15	15	15	15	14									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22

ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ

Обов'язкові компоненти ОПП

ОК 1	Вища математика	360	12	2,3	1		180	90		90	180			4	4	4					
ОК 2	Хімія	150	5	1			60	30		30	90			4							
ОК 3	Фізика з основами біофізики	270	9	4,5			135	45	45	45	135						7	2			
ОК 4	Біоморфологія людини і тварин	270	9	2,3	1		165	45	120		105			5	4	2					
ОК 5	Теоретична механіка з основами біотехніки	120	4	5			60	30	30		60							4			
Всього		1170	39				600	240	195	165	570			13	8	6	7	6			

Обов'язкові компоненти ОПП за рекомендацією вченої ради університету	
--	--

ОКУ 1	Українська мова за професійним спрямуванням	120	4	1			60	30		30	60			4							
ОКУ 2	Іноземна мова	240	8	1,8	7		118			118	122			4					2	2	
ОКУ 3	Філософія	120	4	4			30	15		15	90					2					
ОКУ 4	Безпека праці і життєдіяльності	120	4	6			45	30	15		75							3			
ОКУ 5	Фізичне виховання	150	5	2	1		75			75	75			3	2						
Всього		750	25				328	75	15	238	422			11	2		2		3	2	2

ЦИКЛ СПЕЦІАЛЬНОЇ (ФАХОВОЇ) ПІДГОТОВКИ

Обов'язкові компоненти ОПП

ОК 4	Інженерна та комп'ютерна графіка	180	6	3	2		90	30	60		90				3	3				
ОК 5	Комп'ютерні технології та програмування	180	6	3	2		105	45	60		75				3	4				
ОК 8	Вступ до фаху	180	6	1			90	45	15	30	90			6						
ОК 9	Фізіологія людини і тварин	180	6	3	2		90	30	60		90				3	3				
ОК10	Патофізіологія	120	4	4			75	30	45		45						5			
ОК11	Біохімія в біомедичній інженерії: Ч1 Біохімія Ч2 Лабораторні методи клініко-біохімічних досліджень Ч3 Клінічна біохімія	450	15	2,3,4			255	90	165		195				6	6	5			
ОК12	Методи клінічних досліджень біологічних систем у ветеринарній медицині	120	4	4			60	30	30		60						4			
ОК13	Основи електротехніки.	180	6	2			75	30	30	15	105				5					
ОК14	Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами	120	4	6			60	30	15	15	60							4		
ОК15	Основи теорії біотехнічних систем	150	5	4		КР	75	30	15	30	75						5			
ОК16	Вимірювальні перетворювачі та біосенсиори	120	4	5			60	30	30		60							4		
ОК17	Методи та засоби променевої терапії	120	4	6		КП	45	30		15	75								3	
ОК18	Мікропроцесорна техніка	120	4	5			60	30	30		60							4		
ОК19	Основи метрології, взаємозаміни та стандартизації	120	4	5			60	30	30		60							4		
ОК20	Методи обробки біомедичної інформації	120	4	6		КП	45	30	15		75								3	
ОК21	Електроніка і мікросхемотехніка	150	5	3			90	30	30	30	60					6				

OK22	Біомедичні прилади , апарати, системи і комплекси	240	8	8	7		116	58	58	28	124								4	4	
	Навчальна практика	150	5									150									
	Виробнича практика	150	5										150								
...	Бакалаврська кваліфікаційна робота	270	9								270										
Всього		3420	114			45	1451	628	688	163	1669	150	150	6	20	22	19	12	10	4	10
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		5340	178			45	2379	943	898	566	2661	150	150	30	30	28	28	18	13	6	12
Вибіркові компоненти ОПП																					
Вибіркові компоненти за спеціальністю																					
БК 1.1	Основи штучного інтелекту і експертні системи	180	6	8			56	28	28		124									4	
БК 1.2	Технічні засоби автоматизації	180	6	8			56	28	28		124									4	
БК 2.1	Системи управління базами даних в медицині	120	4	6			60	30	30		60							4			
БК 2.2	Системи та мережі передачі даних	120	4	6			60	30	30		60							4			
БК 3.1	Статистичний аналіз даних в медичних дослідженнях	120	4	7			60	30	30		60								4		
БК 3.2	Метрологія, технологічні вимірювання і прилади	120	4	7			60	30	30		60								4		
БК 4.1	Системи біомедичної візуалізації	120	4	8			56	28	28		64									2	
БК 4.2	Хмарні технології та глобальні бази даних	120	4	8			56	28	28		64									2	
БК 5.1	Телемедичні системи	120	4	7			60	30	30		60								4		
БК 5.2	Теорія інформації	120	4	7			60	30	30		60								4		
БК 6.1	Моделювання біологічних процесів та систем	120	4	5			60	30	30		60						4				
БК 6.2	Моделювання і оптимізація систем керування	120	4	5			60	30	30		60						4				
БК 7.1	Біомедична електроніка	120	4	5			60	30	30		60						4				

ВК 7.2	Інформаційно-вимірвальні комплекси	120	4	5			60	30	30		60						4			
ВК 8.1	Методи, засоби та системи автоматизованого проектування	120	4	8			28	14	14		92									2
ВК 8.2	Комп'ютерно-інтегровані технології	120	4	8			28	14	14		92									2
ВК 9.1	Мікроконтролери в біомедичній апаратурі	180	6	6			90	30	60		90							6		
ВК 9.2	Мікропроцесорні пристрої керування	180	6	6			90	30	60		90							6		
ВК10.1	Спряження мікропроцесорних систем з зовнішніми приладами	120	4	6			45	30	15		75							3		
ВК 10.2	Теорія автоматичного курування	120	4	6			45	30	15		75							3		
ВК11.1	Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання	180	6	8	7	КП	84	37	15	32	96								4	2
ВК 11.2	Проектування систем автоматики	180	6	8	7	КП	84	37	15	32	96								4	2
ВК12.1	Економіка і бізнес	120	4	8			28	14		14	92									2
ВК 12.2	Економіка автоматизованих виробництв	120	4	8			28	14		14	92									2
Всього		1620	54			15	687	331	310	46	933						8	13	12	12
Вибіркові компоненти за уподобанням студентів																				
ВКУ 1		120	4	7			45	30	15		75								3	
ВКУ 2		120	4	7			45	30	15		75								3	
Всього		240	8				90	60	30		150								6	
Загальний обсяг вибірових компонентів		1800	62			15	777	391	340	46	1083						8	13	18	12
Кількість курсових робіт		4																		
Кількість заліків		9																		
Кількість екзаменів		45																		
Всього годин навчальних занять		7200	240			60	3156	1334	1238	612	3744	120	180	30	30	28	28	26	26	24

III. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОГО ПЛАНУ

Навчальні дисципліни	Години	Кредити	%
Обов'язкові компоненти ОПП	5340	178	74
Вибіркові компоненти ОПП	1860	62	26
<i>Вибіркові компоненти за спеціальністю</i>	1620	54	22
<i>Вибіркові компоненти за уподобанням студентів</i>	240	8	4
Разом за ОПП	7200	240	100

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка кваліфікаційної бакалаврської роботи	Атестація здобувачів	Канікули	Всього
1	30	6	6			10	52
2	30	6	6			10	52
3	30	6	6			10	52
4	29	5		9	1	4	48
Разом за ОПП	119	23	18	9	1	34	204

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Навчальна практика	2	60	2	6
2	Навчальна практика	4	60	2	6
3	Виробнича практика	6	180	6	6

VI. КУРСОВІ РОБОТИ І ПРОЕКТИ

№	Назва дисципліни	Семестр	Години	Кредити	Курсова робота	Курсовий проект
1	Основи теорії біотехнічних систем	4	15	0,5	+	
2	Комплексний курсовий проект з дисципліни «Методи та засоби променевої терапії» та «Методи обробки біомедичної інформації»	6	30	1		+
3	Курсовий проект з дисципліни «Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання» або «Проектування систем автоматики»	7	30	1		+

VII. АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

№	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Атестаційний екзамен	-	-	-
2	Підготовка і захист кваліфікаційної бакалаврської роботи	270	9	8