



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Протокол № 9 від 27 травня 2022 р.
засідання вченої ради НУБіП України

Освітньо-професійна програма
вводиться в дію з 01.09.2022 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 – 2022

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 Л.Є.**, доктор технічних наук, професор, професор кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка, гарант програми.
2. **Лисенко В.П.**, доктор технічних наук, професор, кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка
3. **Криворучко Д.І.**, кандидат ветеринарних наук, доцент, доцент кафедри біохімії і фізіології тварин ім. акад. М.Ф. Гулого.
4. **Дудник А.О.**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри автоматики та робототехнічних систем ім. акад. І.І. Мартиненка

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. **Кобаль Б.І.** Директор департаменту безпечності харчових продуктів та ветеринарної медицини. Держпродспожив служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» підготовки фахівців 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 фахівців 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 фахівців, 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

<p>Основний фокус освітньо-професійної програми та спеціалізації</p>	<p>Спеціальна, в галузі 16 «Хімічна та біоінженерія», спеціальності 163 «Біомедична інженерія».</p> <p>Ключові слова: діагностична, лікувальна та реабілітаційна техніка, ветеринарна медицина, обробка біомедичної інформації, біотехнічні системи, мікропроцесорні пристрої, біозахист. біобезпека, сертифікація.</p>
<p>Особливості освітньо-професійної програми</p>	<p>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. Освітньо-професійна програма передбачає проходження навчальної та виробничої практики в клініках ветеринарної медицини, на аграрних підприємствах, виробничих та науково-дослідних лабораторіях.</p>
<p>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</p>	
<p>Придатність до працевлаштування</p>	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) <p>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.</p>
<p>Подальше навчання</p>	<p>Здобуття освітнього ступеня магістра. Післядипломна освіта здійснюється відповідно до чинних вимог в залежності від сфери діяльності.</p>
<p>5 – Викладання та оцінювання</p>	
<p>Викладання та навчання</p>	<p>Студенто-центроване навчання, технологія проблемного і диференційованого навчання, технологія інтенсифікації та індивідуалізації навчання, технологія програмованого навчання, інформаційна технологія, технологія</p>

	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" (2015 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.

	<p>ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК 8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК 10. Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК 11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</p>	<p>СК1. Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.</p> <p>СК 2. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.</p> <p>СК 3. Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.</p> <p>СК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).</p> <p>СК 5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.</p> <p>СК 6. Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.</p> <p>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.</p>

	<p>СК 8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).</p> <p>СК 9. Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.</p> <p>СК 10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.</p>
--	---

7 – Програмні результати навчання

	<p>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.</p> <p>ПРН 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.</p> <p>ПРН 3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.</p> <p>ПРН 4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.</p> <p>ПРН 5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</p> <p>ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.</p> <p>ПРН 10. Вміти планувати, організовувати, направляти і</p>
--	--

	<p>контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.</p> <p>ПРН 11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.</p> <p>ПРН 12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.</p> <p>ПРН 13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.</p> <p>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.</p> <p>ПРН 15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання</p> <p>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.</p> <p>ПРН 17. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.</p> <p>ПРН 18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	<p>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.</p> <p>Гарант освітньо-професійної програми доктор технічних наук, професор (спеціальність 05.11.17. – біологічні та медичні прилади і системи)</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>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</p>

	<p>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.</p>
<p>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</p>	<p>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.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на освітньому порталі «Навчальна робота»: https://nubip.edu.ua/node/46601.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Читальні зали забезпечені бездротовим доступом до мережі Інтернет. Всі ресурси бібліотеки доступні через сайт університету: https://nubip.edu.ua.</p> <p>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.).</p> <p>Важливим електронним ресурсом також є електронна</p>

	<p>бібліотека (з локальної мережі університету), де є понад 6409 повнотекстових документів (підручників, навчальних посібників, монографій, методичних рекомендацій).</p> <p>3 січня 2017 р. в НУБіП України відкрито доступ до однієї із найбільших наукометричних баз даних Web of Science.</p> <p>3 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.</p> <p>База даних SCOPUS індексує близько 22000 назв різних видань (серед яких 55 українських) від більш ніж 5000 видавництв.</p> <p>Матеріали навчально-методичного забезпечення освітньо-професійної програми викладені на навчально-інформаційному порталі НУБіП України http://elearn.nubip.edu.ua.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	На основі двосторонніх договорів між НУБіП України та закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	<p>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 Александра 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.</p> <p>1. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Università Degli Studi Di Napoli Federico II (Італія).</p> <p>2. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Університет Ондокуз Маїс (Туреччина).</p> <p>3. «Меморандум о сотрудничестве в области научно – технической и инновационной деятельности Республиканское государственное предприятие «Республиканская коллекция микроорганизмов»</p>

	<p>(Казахстан)</p> <p>4. Угода про співробітництво та організацію взаємовідносин з Інститутом мікробіології НАН Азербайджану.</p> <p>5. Угода про співпрацю між Національним університетом біоресурсів і природокористування України та Поморською академією (м.Слупськ, Польща)</p>
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Навчання іноземних здобувачів вищої освіти передбачено на загальних умовах з додатковою мовною підготовкою.

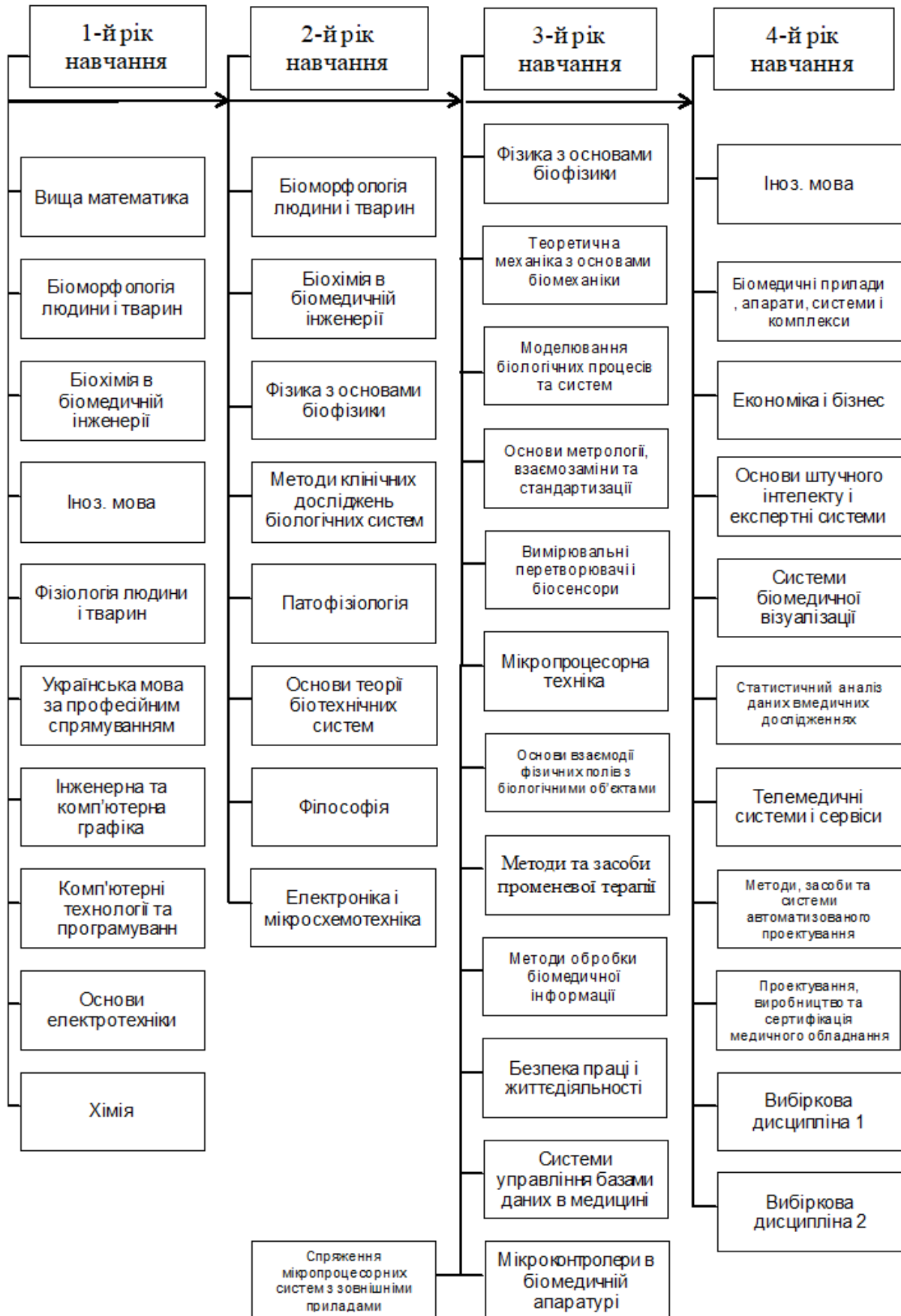
2. Перелік компонентів освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

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
ОК 15	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	Основи штучного інтелекту і експертні системи	6	екзамен
ВК 2	Системи управління базами даних в медицині	4	екзамен
ВК 3	Статистичний аналіз даних в медичних дослідженнях	4	екзамен
ВК 4	Системи біомедичної візуалізації	4	екзамен
ВК 5	Телемедичні систем	4	екзамен
ВК 6	Моделювання біологічних процесів та систем	4	екзамен
ВК 7	Біомедична електроніка	4	екзамен
ВК 8	Методи, засоби та системи автоматизованого проектування	4	екзамен
ВК 9	Мікроконтролери в біомедичній апаратурі	6	екзамен
ВК 10	Спряження мікропроцесорних систем з зовнішніми приладами	4	екзамен
ВК 11	Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання	6	екзамен
ВК 12	Економіка і бізнес	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



3. 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

	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	BK1	BK2	BK3	BK4	BK5	BK6	BK7	BK8	BK9	BK10	BK11	BK12	OKY1	OKY2	OKY3	OKY4	OKY5		
ЗК1																			+	+		+							+			+	+	+							
ЗК2								+						+	+		+				+		+							+				+	+						
ЗК3																																					+				
ЗК4						+	+																	+				+													
ЗК5											+	+								+				+	+	+		+													
ЗК6								+																+	+	+		+						+	+		+				
ЗК7																								+											+	+		+			
ЗК8								+												+					+											+	+				
ЗК9																								+											+	+		+	+		
ЗК10								+																											+	+				+	
ЗК11																			+						+	+									+	+					
ЗК12								+																											+			+			
ЗК13								+																														+		+	
СК1							+																	+	+	+				+				+							
СК2																+			+			+													+						
СК3																+									+				+						+						
СК4				+									+		+	+	+					+	+					+		+		+									
СК5	+	+	+	+					+	+	+			+	+								+	+				+		+											
СК6																	+					+	+		+					+	+	+	+	+							
СК7													+				+	+	+			+	+						+	+											
СК8				+	+	+	+		+	+				+	+								+																		
СК9										+				+	+		+													+											
СК10							+						+				+							+	+						+	+	+	+							

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

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

**НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН
підготовки фахівців 2022 року вступу**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	16 – Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 – Біомедична інженерія
Освітня програма	Біомедична інженерія
Орієнтація освітньої програми	освітньо-професійна програма
Форма навчання	денна
Термін навчання (обсяг кредитів ЄКТС)	3 роки 10 місяців (240)
На основі	повної загальної середньої освіти
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Кваліфікація	Бакалавр з біомедичної інженерії

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				Навчальна практика	Виробнича практика	I курс	II курс	III курс	IV курс				
								Семестри													
								1с	2с	3с				4с	5с	6с	7с	8с.			
								Кількість тижнів у семестрі													
15	15	15	15	15	15	15	13														
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	3	1,2		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	5	4		135	45	45	45	135						7	2			
ОК 4	Біоморфологія людини і тварин	270	9	1,2,3			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	7	3		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	15		45	60			4							
ОКУ 2	Іноземна мова	240	8	8	1,7		120	45		75	120			4						2	2
ОКУ 3	Філософія	120	4	4			60	30		30	60						4				
ОКУ 4	Безпека праці і життєдіяльності	120	4	6			45	30	15		75								3		
ОКУ 5	Фізичне виховання	150	5		1-4		75			75	75			2	2	2	2				
Всього		750	25	4	6		360	120	15	225	390			11	2		4		3	2	2

	апарати, системи і комплекси																					
OK23	Навчальна практика практика	150	5																			
OK24	Виробнича практика	150	5																			
OK25	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи	270	9																			
Всього		3420	114	21	2		1425	615	675	135	1485				6	20	20	19	12	10	4	4
Загальний обсяг обов'язкових компонентів		5340	178	32	11		2385	975	885	525	2445											
Вибіркові компоненти ОПП																						
Варіант 1																						
Вибіркові компоненти за спеціальністю																						
ВК 1	Основи штучного інтелекту і експертні системи	180	6	8			90	30	60		90										6	
ВК 2	Системи управління базами даних в медицині	120	4	6			60	30	30		60								4			
ВК 3	Статистичний аналіз даних в медичних дослідженнях	120	4	7			60	30	30		60									4		
ВК4	Системи біомедичної візуалізації	120	4	8			60	30	30		60										4	
ВК 5	Телемедичні системи	120	4	7			60	30	30		60									4		
ВК 6	Моделювання біологічних процесів та систем	120	4	5			60	30	30		60							4				
ВК 7	Біомедична електроніка	120	4	5			60	30	30		60							4				
ВК 8	Методи, засоби та системи автоматизованого проектування	120	4	8			45	30	15		75										3	
ВК 9	Мікроконтролери в біомедичній апаратурі	180	6	6			90	30	60		90								6			
ВК10	Спряження мікропроцесорних систем з зовнішніми приладами	120	4	6			45	30	15		75								3			
ВК11	Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання	180	6	7,8		15	90	30	30	30	90									4	2	
ВК12	Економіка і бізнес	120	4	8			45	30		15	75										3	
Всього		1620	54	13			765	360	360	45	855								8	13	12	18
Вибіркові компоненти за уподобанням студентів																						

ВКУ 1	<i>Вибіркова дисципліна 1</i>	120	4	7		45	30	15		45									3	
ВКУ 2	<i>Вибіркова дисципліна 2</i>	120	4	7		45	30	15		45									3	
Всього		240	8	2																
Загальний обсяг вибіркового компонента		1860	62	15		855	420	390	45	945										
Кількість курсових робіт					4															
Кількість заліків					11															
Кількість екзаменів				47																
Всього годин навчальних занять (без військової підготовки)		7200	240			3240	1395	1275	570	3390			30	30	28	28	26	26	24	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	23
<i>Вибіркові компоненти за уподобанням студентів</i>	240	8	3
Разом за ОПП	7200	240	100

IV. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Рік навчання	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практична підготовка	Підготовка кваліфікаційної роботи	Атестація здобувачів	Канікули	Всього
1	30	6	2			10	48
2	30	6	2			10	48
3	30	6	6			10	52
4	29	5		9	1	4	54
Разом за ОПП	119	23	10	9	1	34	202

V. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА

№	Вид практики	Семестр	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Навчальна практика	2	150	5	4
2	Навчальна практика	4	150	5	4
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	Моделювання біологічних процесів та систем	5	15	0,5	+	
3	Методи та засоби променевої терапії	6	15	0,5	+	
4	Проектування, виробництво та сертифікація медичного обладнання	7	30	1		+

VII. АТЕСТАЦІЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

№	Складова атестації	Години	Кредити	Кількість тижнів
1	Підготовка та захист кваліфікаційної роботи	270	9	8