

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ПРОЄКТ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою університету
«_» __ 2024 року, протокол № __

Голова Вченої ради
_Геннадій ПІВНЯК
«_» __ 2024 року

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ВИЩОЇ ОСВІТИ
«Біомедична інженерія»

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	<i>163 Біомедична інженерія</i>
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	<i>Перший (бакалаврський)</i>
СТУПІНЬ	<i>Бакалавр</i>
ОСВІТНЯ КВАЛІФІКАЦІЯ	<i>Бакалавр з біомедичної інженерії</i>

Уводиться в дію з 01.09.2024 року_
Наказ від _____ № ____.

Ректор
_____ Олександр АЗІУКОВСЬКИЙ

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ

ЛИСТ-ПОГОДЖЕННЯ

Центр моніторингу знань та тестування
протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Директор _____ М.М. Одновол _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Відділ внутрішнього забезпечення якості вищої освіти
протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Начальник відділу _____ Т.В. Маматова _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Навчально-методичний відділ
протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Начальник відділу _____ Ю.О. Заболотна _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Науково-методична комісія спеціальності _____
Протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Голова науково-методичної комісії спеціальності _____

(підпис) (ініціали, прізвище)

Гарант освітньої програми _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Кафедра механічної та біомедичної інженерії _____
Протокол № _____ від «_» _____ 20__ р.

Завідувач кафедри _____ Д.Л. Колосов _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

Декан механіко-машинобудівного факультету _____ К.А. Зіборов _____
(підпис) (ініціали, прізвище)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі:

- 1) Панченко Сергій Павлович, доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії – керівник робочої групи, гарант освітньої програми;
- 2) Колосов Дмитро Леонідович, завідувач кафедри механічної та біомедичної інженерії, д.т.н. – член робочої групи;
- 3) Онищенко Сергій Валерійович, доцент кафедри механічної та біомедичної інженерії, к.т.н. – член робочої групи;
- 4) Долгов Олександр Михайлович, професор кафедри механічної та біомедичної інженерії, к.т.н. – член робочої групи;
- 5) Науменко Олена Геннадіївна, старший викладач кафедри механічної та біомедичної інженерії – член робочої групи;
- 6) Мамет'єв Андрій Олександрович, канд. мед. наук., доцент, доцент кафедри травматології та ортопедії ДДМУ
- 7) Монахова Катерина, студентка групи 163-23-1.

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	6
2 ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ.....	12
3 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	14
4 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ	16
5 РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ПРОГРАМИ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ.....	28
6 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА.....	31
7 МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ	32
8 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ.....	34

ВСТУП

Освітньо-професійна програма розроблена на основі Стандарту вищої освіти підготовки бакалаврів спеціальності 163 Біомедична інженерія та з урахуванням місії, стратегії розвитку НТУ «Дніпровська політехніка», потреб регіонального ринку праці, вимог стейкхолдерів та рекомендацій Національного агентства із забезпечення якості вищої освіти.

Освітньо-професійна програма використовується під час:

- ліцензування спеціальності та акредитації освітньої програми;
- складання навчальних планів;
- формування робочих програм навчальних дисциплін, силабусів, програм практик, індивідуальних завдань;
- формування індивідуальних навчальних планів студентів;
- розроблення засобів діагностики якості вищої освіти;
- атестації бакалаврів спеціальності 163 Біомедична інженерія;
- визначення змісту навчання в системі перепідготовки та підвищення кваліфікації;
- професійної орієнтації здобувачів фаху;
- зовнішнього контролю якості підготовки фахівців.

Користувачі освітньої програми:

- здобувачі вищої освіти, які навчаються в НТУ «ДП»;
- викладачі НТУ «ДП», які здійснюють підготовку ступеня бакалавра спеціальності 163 Біомедична інженерія;
- екзаменаційна комісія спеціальності 163 Біомедична інженерія;
- приймальна комісія НТУ «ДП».

Освітньо-професійна програма поширюється на кафедри університету, які беруть участь у підготовці фахівців ступеня бакалавра спеціальності 163 Біомедична інженерія.

1 ПРОФІЛЬ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

1.1 Загальна інформація	
Повна закладу вищої освіти та інститут (факультет)	Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», механіко-машинобудівний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Бакалавр з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Біомедична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, загальний обсяг ОП 240 кредитів ЄКТС, термін навчання на базі ПЗСО – 3 роки 10 місяців, на основі ступеня «фаховий молодший бакалавр», «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») – 2 роки 10 місяців. На основі ступеня «фаховий молодший бакалавр», «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») визнаються та перераховуються 60 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки фахового молодшого бакалавра, молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста).
Наявність акредитації	Освітня програма не акредитована.
Цикл/рівень	НРК України – 6 рівень, FQ-ЕНЕА – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти / ступеня «фаховий молодший бакалавр», «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст»). Особливості вступу на ОП визначаються Правилами прийому до НТУ «Дніпровська політехніка», що затверджуються Вченою радою. Прийом на основі ступеня «молодший бакалавр», «фаховий молодший бакалавр» або освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст» здійснюється за результатами зовнішнього незалежного оцінювання в порядку, визначеному законодавством.
Мова(и) викладання	Українська
Термін дії освітньої програми	Термін не може перевищувати 3 роки 10 місяців та/або період акредитації. Освітня програма підлягає перегляду та доопрацюванню відповідно до змін нормативної бази України в сфері вищої освіти, але не рідше одного разу на рік.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://www.btpm.nmu.org.ua Інформаційний пакет за освітньою програмою Освітні програми НТУ «ДП» http://www.nmu.org.ua/ua/content/infrastructure/structural_divisions/science_met_dep/educational_programs/

1.2 Мета освітньої програми

Мета освітньої програми полягає у підготовці конкурентоспроможних, інтегрованих у світовий освітній та науково-технічний простір фахівців інноваційного типу з біомедичної інженерії, здатних розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, пов'язаних з моделюванням, розробкою, впровадженням та експлуатацією біотехнічних систем медичного призначення.

Реалізація мети здійснюється на принципах академічної доброчесності, загальнолюдських цінностей, національної ідентичності, розвитку моральних, культурних і наукових цінностей, що узгоджено зі Стратегічним планом розвитку НТУ «Дніпровська політехніка» та його місією.

Освітня програма спрямована на креативне становлення особистості фахівця та формування у здобувачів креативності, критичного мислення, здатності до командної роботи й ефективної комунікації, забезпечує збалансовану структуру та обсяг фундаментальної природничо-наукової, інженерної, медико-біологічної, інформаційно-технологічної та гуманітарної підготовки.

1.3 Характеристика освітньої програми

Предметна область	<p>163 Біомедична інженерія / Біомедична інженерія</p> <p>Об'єкт: розроблення, виробництво, випробування, експлуатація, сервісне обслуговування, ремонт і сертифікація медичної техніки та виробів медико-біологічного призначення; обробка біомедичної інформації; техніко-інформаційне супроводження медичних технологій та систем.</p> <p>Цілі ОП: підготовка фахівців, здатних ефективно виконувати професійну діяльність, що передбачає розв'язання складних спеціалізованих та практичних задач, пов'язаних з розробкою, конструюванням, виробництвом, експлуатацією, ремонтом, сервісного обслуговування, експертизою і сертифікацією медико-біологічних приладів і систем, оцінкою відповідності технічним регламентам, стандартам біозахисту та біобезпеки біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення, штучних органів, а також відповідного програмного забезпечення та інформаційних технологій</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: Клінічна інженерія, медична техніка, мікроелектромеханічні системи, медична радіологія, медичні біотехнології, біомеханіка, робототехніка, біомедична інформатика, прийняття рішень в медицині.</p> <p>Отримання, обробка, інтерпретація біосигналів та зображень біологічних об'єктів.</p> <p>Методи, методики та технології: методи аналізу, синтезу, наукового прогнозування, теоретичні та експериментальні методи та методики дослідження задач предметної області, 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: засоби інформаційно- комунікаційних технологій та глобальних інформаційних ресурсів у виробничій, дослідницькій діяльності у спеціальному контексті. Біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка зі</p>
-------------------	--

	спеціалізованим програмним забезпеченням.
Орієнтація освітньої програми	Прикладна освітньо-професійна програма, яка увібрала в себе інженерну підготовки в рамках нормативної складової з професійним акцентом на інжиніринг біотехнічних систем з використанням матеріалів медичного призначення.
Основний фокус освітньої програми	Технічні засоби та методи, що використовуються медичній інженерії та медичному приладобудуванні. Здобуття спеціальної освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія з можливістю набуття необхідних професійних компетентностей для подальшої професійної діяльності. Фокус освітньої програми спрямований на: - застосування спеціалізованого програмного забезпечення для обробки та аналізу біомедичних сигналів, даних та зображень для інформаційного та технічного супроводу лікувально-діагностичних процесів. - вирішення прикладних задач в області біомеханіки, медичного матеріалознавства, 3-D дизайну, 3-D друку та біомехатроніки для потреб галузі протезування та реабілітаційної інженерії. Ключові слова: біомедична інженерія, біоматеріали медичного призначення, біомедичні вироби, штучні органи та системи, біотехнічні системи, діагностична та терапевтична техніка, розробка й експлуатація, моделювання.
Особливості програми	Поєднання класичної інженерії, біомеханіки, біотехнічного та медико-технічного матеріалознавства і технологій, розширення в межах спеціальності компетентностей майбутнього фахівця.
1.4 Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Випускники освітньої програми здатні обіймати посади, кваліфікаційні вимоги до яких передбачають наявність ступеня бакалавра з біомедичної інженерії, відповідно до Національного класифікатора України ДК 003:2010 «Класифікатор професій». Базовий код: 3439 – Фахівець з біомедичної інженерії. Основні можливі первинні посади за ДК 003:2010, які можуть обіймати випускники: 3115 – технік з експлуатації та ремонту устаткування; 3119 – технік з підготовки технічної документації; технік з налагоджування та випробувань; 3121 – фахівець з інформаційних технологій (біологія і медицина); 2149.2 – інженер біомедичний; інженер-дослідник; інженер-конструктор; інженер-технолог; інженер з налагодження й випробувань; інженер з організації експлуатації та ремонту; інженер із впровадження нової техніки й технології.
Подальше навчання	Можливість навчання за кваліфікаційними рівнями: FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень, НПК – 7 рівень А також у системах післядипломної освіти, професійної сертифікації та безперервного професійного розвитку в Україні та за кордоном (курси, тренінги, стажування на підприємствах, у

Добавлено примечание ([ОЛ1]): ????

	клініках, дослідних центрах, центрах протезно-ортопедичного обслуговування та реабілітації).
1.5 Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	Когнітивний стиль викладання, який реалізується методом проблемно-орієнтованого навчання із використанням технології змішаного навчання у видах: лекції, практичні, семінарські заняття та лабораторні роботи, курсові проекти, самостійна робота студента. Самостійна робота студентів включає виконання завдань і рефератів, науково-дослідної роботи на кафедрі з можливістю консультацій з викладачем, застосування інформаційно-комунікаційних технологій за освітніми компонентами
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за рейтинговою шкалою (прохідні бали 60...100) та за інституційною шкалою («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»), що використовується для конвертації оцінок мобільних студентів. Оцінювання включає весь спектр контрольних процедур у залежності від компетентнісних характеристик (знання, уміння/навички, комунікація, автономність і відповідальність) результатів навчання, досягнення яких контролюється. Результати навчання студента, що відображають досягнутий ним рівень компетентностей відносно очікуваних, ідентифікуються та вимірюються під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що корелюються з описами кваліфікаційних рівнів Національної рамки кваліфікацій і характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою. Підсумковий контроль з навчальних дисциплін здійснюється за результатами поточного контролю або/та оцінюванням виконання комплексної контрольної роботи або/та усних відповідей.
Форма випускної атестації	Атестація здобувачів вищої освіти здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра відповідно до Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». Кваліфікаційна робота передбачає розв'язання складного спеціалізованого інженерно-технічного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії із застосуванням сучасних теорій та методів. Кваліфікаційна робота обов'язково перевіряється на наявність академічного плагіату згідно з Положенням про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» та процедурами системи забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти університету; після захисту вона розміщується у репозитарії університету.
1.6 Ресурсне забезпечення реалізації програми	

<p>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</p>	<p>Кадрове забезпечення освітньої програми відповідає вимогам Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Фахові компоненти програми викладаються докторами і кандидатами наук зі спеціальності «Біомедична інженерія» та споріднених галузей, а також висококваліфікованими викладачами-практиками. Науково-педагогічні працівники мають підтверджений досвід наукової, проєктної та виробничої діяльності у сфері моделювання біологічних, технічних та біотехнічних систем, що відображено в участі в науково-дослідних роботах, консультуванні підприємств, наявних публікаціях та сертифікатах підвищення кваліфікації. Університет забезпечує постійний професійний розвиток науково-педагогічних працівників через участь у тренінгах, стажуваннях, міжнародних та національних проєктах, а також через внутрішню систему оцінювання якості їх діяльності, що включає аналіз результатів освітнього процесу та опитування здобувачів освіти.</p>
<p>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</p>	<p>Відповідно до технологічних вимог щодо забезпечення провадження освітньої діяльності для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти відповідно до Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності. Наявність комп'ютерної техніки, лабораторного устаткування і програмного забезпечення MS Office, Mathcad, Autodesk Inventor. На випусковій кафедрі додатково до навчальних лабораторій створено «Науково-навчальну лабораторію механічної та біомедичної інженерії». Наявність спеціального лабораторного обладнання:</p> <ul style="list-style-type: none"> - машина універсальна випробувальна учбова МИ-40КУ з комплектом пристроїв; - машина універсальна випробувальна електромеханічна МИУ-50 з комплектом пристроїв; - машина випробувальна універсальна електромеханічна МИ- 10 20УМТ з комплектом пристроїв; - мікроскоп електронний; - установка лабораторна «Модуль Юнга і модуль зсуву»; - 3D принтер для твердотільного друку виробів полімерними матеріалами; - мультимедійні проектори. <p>Для проведення розрахунків, проєктування, обробки результатів та інформаційного пошуку є комп'ютерні класи з відповідним програмним забезпеченням та відкритим доступом до мережі Інтернет.</p>
<p>Специфічні характеристики інформаційного та навчально-методичного забезпечення</p>	<p>Навчально-методичні матеріали містяться на сайті кафедри з можливістю використання платформ дистанційної освіти і доступом через особисті кабінети студентів. Для онлайн реалізації програми для викладачів та студентів передбачено безкоштовний доступ до професійної версії пакету Microsoft Office та платформи Moodle, включаючи додаток Microsoft Teams. Інформаційне та навчально-методичне забезпечення освітніх компонентів ОП відповідає нормативним документам НТУ «Дніпровська політехніка».</p>
<p>1.7 Академічна мобільність</p>	

Національна кредитна мобільність	Програма передбачає угоди про академічну мобільність та подвійне дипломування із закладами вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців з біомедичної інженерії.
Міжнародна кредитна мобільність	Програма передбачає угоди про академічну мобільність, про подвійне дипломування за міжнародною грантовою програмою ESEE-Східна і Південно-Східна Європа.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Програма не передбачає навчання іноземних здобувачів вищої освіти.

2 ОBOB'ЯЗКОВІ КОМПЕТЕНТНОСТІ

Інтегральна компетентність зі спеціальності 163 Біомедична інженерія – 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.

2.1 Загальні компетентності

Шифр	Компетентності
ЗК.01	Здатність застосувати знання у практичних ситуаціях.
ЗК.02	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
ЗК.03	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
ЗК.04	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК.05	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК.06	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
ЗК.07	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК.08	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
ЗК.09	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
ЗК.10	Навички здійснення безпечної діяльності.
ЗК.11	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
ЗК.12	Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина України.
ЗК.13	Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК.14	Здатність застосовувати базові військові знання та навички тактичної медицини.
-------	--

2.2 Спеціальні компетентності

2.2.1. Спеціальні компетентності за стандартом вищої освіти

Шифр	Компетентності
СК.01	Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
СК.02	Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.
СК.03	Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.
СК.04	Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).
СК.05	Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
СК.06	Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.
СК.07	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.08	Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).
СК.09	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.

2.2.2. Спеціальні компетентності з урахуванням особливостей освітньої програми

Шифр	Компетентності
СК.11	Здатність застосовувати системний підхід та знання основ методології моделювання опорно-рухового апарату людини та його штучних аналогів.
СК.12	Здатність застосовувати сучасні цифрові 3D технології для моделювання та аналізу системної взаємодії технічних та біологічних ланок біотехнічних систем, планування персоналізованих медичних втручань.

СК.13	Здатність проектувати і виготовляти технічні засоби реабілітації, зокрема елементи протезно-ортопедичних виробів та імплантів з урахуванням властивостей матеріалів та сучасних технологій електроніки та біомеханіки.
СК.14	Здатність досліджувати, розробляти, застосовувати, здійснювати інженерний супровід реабілітаційних засобів і технологій .

3 НОРМАТИВНИЙ ЗМІСТ ПІДГОТОВКИ, СФОРМУЛЬОВАНИЙ У ТЕРМІНАХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Кінцеві, підсумкові та інтегративні результати навчання бакалавра зі спеціальності 163 Біомедична інженерія, що визначають нормативний зміст підготовки і корелюються з переліком загальних і спеціальних компетентностей

Шифр	Результати навчання
1	2
Результати навчання за Стандартом вищої освіти	
ПРН1	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.
ПРН2	Формулювати логічні висновки та обгрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.
ПРН3	Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.
ПРН4	Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.
ПРН5	Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.
ПРН6	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.
ПРН7	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.
ПРН8	Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.
ПРН9	Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.
ПРН10	Вміти планувати, організувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.
ПРН11	Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.
ПРН12	Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.

ПРН13	Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.
ПРН14	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.
ПРН15	Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.
ПРН16	Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.
ПРН17	Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.
ПРН18	Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.
Спеціальні результати навчання з урахуванням особливостей освітньої програми	
ПРН19	Вміти досліджувати та оцінювати стан опорно-рухового апарату людини та його штучних аналогів на основі системного підходу, методів математичного моделювання та принципів доказовості
ПРН20	Вміти розробляти, здійснювати підтримку, впровадження, експлуатацію та інженерний супровід реабілітаційних технологій
ПРН21	Вміти застосовувати сучасні комп'ютерні технології для формування 3D-зображень органів, складових частин опорно-рухового апарату людини, проектування тримірних елементів протезних систем та складальних одиниць, для ефективного взаємного комплексного поєднання їх в структурі реабілітаційних засобів
ПРН22	Вміти поєднувати механічні пристрої, електроніку та біологічні організми для задач біонічного протезування
ПРН23	Володіння інженерними методами розрахунку елементів приладів і систем медичного призначення, сучасними методами перевірки на експериментальну цілісність і працездатність біотехнічних систем та визначення їх характеристик, методами вибору класичних і новітніх конструкційних матеріалів та інструментами мехатроніки.
ПРН24	Знання анатомо-функціональних особливостей організму людини, їх розуміння з позицій системного підходу та використання в біомедичній інженерії, а також основних методів і засобів кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем.
ПРН25	Уміти враховувати історичні, соціальні, екологічні, етичні, правові та економічні аспекти, а також вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки й захисту довкілля під час розроблення і впровадження технічних рішень
ПРН26	Опанувати базові військові знання, практичні вміння та навички, необхідні для виконання конституційного обов'язку щодо захисту України.

4 РОЗПОДІЛ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМИ КОМПОНЕНТАМИ

Шифр	Результати навчання	Найменування освітніх компонентів
------	---------------------	-----------------------------------

1 ОБОВ'ЯЗКОВА ЧАСТИНА

ПРН1	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>Б1 Вища математика; Б2 Фізика; Б3 Хімія; Б4 Теоретична механіка; Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф4 Біохімія; Ф5 Біофізика; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф7 Основи електроніки; Ф9 Прикладна механіка; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація; С4 Проектування виробів біомедичного призначення</p>
ПРН2	Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.	<p>31 Українська мова; 32 Цивілізаційні процеси в українському суспільстві; 35 Ціннісні компетенції фахівця; 36 Правознавство; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; Ф22 Управління проєктами; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проектування виробів біомедичного призначення;</p>

		<p>C5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРНЗ	<p>Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.</p>	<p>31 Українська мова; 32 Цивілізаційні процеси в українському суспільстві; 33 Іноземна мова професійного спрямування; 34 Фізична культура і спорт; 35 Ціннісні компетенції фахівця; 36 Правознавство; 37 Цивільна безпека; 38 Базова загальновійськова підготовка (теоретична); Б1 Вища математика; Б2 Фізика; Б3 Хімія; Б4 Теоретична механіка; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф9 Прикладна механіка; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; Ф22 Управління проектами; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проектування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика;</p>

		КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН4	Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.	36 Правознавство; Ф4 Біохімія; Ф7 Основи електроніки; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; С4 Проектування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; П3 Виробнича практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН5	Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.	33 Іноземна мова професійного спрямування; Б1 Вища математика; Б2 Фізика; Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф5 Біофізика; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф7 Основи електроніки; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; С2 3D моделювання та візуалізація
ПРН6	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.	31 Українська мова; 33 Іноземна мова професійного спрямування; 35 Ціннісні компетенції фахівця; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи

ПРН7	Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.	37 Цивільна безпека; 38 Базова загальновійськова підготовка (теоретична); Ф7 Основи електроніки; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проектування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН8	Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.	Б2 Фізика; Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф5 Біофізика; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф7 Основи електроніки; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині
ПРН9	Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.	Б4 Теоретична механіка; Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф5 Біофізика; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф9 Прикладна механіка; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини
ПРН10	Вміти планувати, організувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.	Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси;

		<p>Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; Ф22 Управління проєктами; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН11	Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.	<p>37 Цивільна безпека; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф16 Ресстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; Ф22 Управління проєктами; С3 Основи реабілітаційної інженерії; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН12	Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.	<p>Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; Ф22 Управління проєктами; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН13	Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.	<p>Б1 Вища математика; Б2 Фізика; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії;</p>

		Ф5 Біофізика; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф7 Основи електроніки; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація;
ПРН14	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.	Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф7 Основи електроніки; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; С4 Проектування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН15	Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.	Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН16	Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.	Ф6 Теорія електричних кіл та сигналів; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф21 Експертиза та інженерний супровід

		<p>медичного обладнання; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН17	<p>Вміти використовувати системи автоматизованого проєктування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.</p>	<p>Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування; Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; С2 3D моделювання та візуалізація; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення;</p>
ПРН18	<p>Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.</p>	<p>Б3 Хімія; Ф4 Біохімія; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
<i>Спеціальні результати навчання з урахуванням особливостей освітньої програми</i>		
ПРН19	<p>Уміти досліджувати та оцінювати стан опорно-рухового апарату людини та його штучних аналогів на основі системного підходу, методів математичного моделювання та принципів доказовості</p>	<p>Б1 Вища математика; Б2 Фізика; Б4 Теоретична механіка; Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії; Ф5 Біофізика; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф9 Прикладна механіка; Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних; Ф12 Об'єктно-орієнтоване програмування;</p>

		<p>Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН20	Вміти розробляти, здійснювати підтримку, впровадження, експлуатацію та інженерний супровід реабілітаційних технологій	<p>Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН21	Вміти застосовувати сучасні комп'ютерні технології для формування 3D-зображень органів, складових частин опорно-рухового апарату людини, проєктування тримірних елементів протезних систем та складальних одиниць, для ефективного взаємного комплексного поєднання їх в	<p>Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка; Ф9 Прикладна механіка; Ф15 Біомеханіка; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси; Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами; Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині;</p>

	структурі реабілітаційних засобів	<p>Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання;</p> <p>Ф22 Управління проектами;</p> <p>С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини;</p> <p>С2 3D моделювання та візуалізація;</p> <p>С3 Основи реабілітаційної інженерії;</p> <p>С4 Проектування виробів біомедичного призначення;</p> <p>С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення;</p> <p>П1 Навчально-ознайомча практика;</p> <p>П2 Навчальна практика;</p> <p>П3 Виробнича практика;</p> <p>П4 Передатестаційна практика;</p> <p>КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН22	Вміти поєднувати механічні пристрої, електроніку та біологічні організми для задач біонічного протезування	<p>Ф15 Біомеханіка;</p> <p>Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині;</p> <p>С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини;</p> <p>С2 3D моделювання та візуалізація;</p> <p>С3 Основи реабілітаційної інженерії;</p> <p>С4 Проектування виробів біомедичного призначення;</p> <p>С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення;</p> <p>КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН23	Володіння інженерними методами розрахунку елементів приладів і систем медичного призначення, сучасними методами перевірки на експериментальну цілісність і працездатність біотехнічних систем та визначення їх характеристик, методами вибору класичних і новітніх конструкційних матеріалів та інструментами мехатроніки.	<p>Б4 Теоретична механіка;</p> <p>Ф2 Інженерна та комп'ютерна графіка;</p> <p>Ф3 Основи інформатики в біомедичній інженерії;</p> <p>Ф9 Прикладна механіка;</p> <p>Ф10 Медичне матеріалознавство;</p> <p>Ф11 Статистичні методи обробки біомедичних даних;</p> <p>Ф13 Мікропроцесорна техніка та засоби автоматизації;</p> <p>Ф14 Основи теорії біотехнічних систем;</p> <p>Ф15 Біомеханіка;</p> <p>Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів;</p> <p>Ф17 Методи обробки біомедичних зображень;</p> <p>Ф18 Біомедичні прилади, апарати і комплекси;</p> <p>Ф19 Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами;</p> <p>Ф20 Мехатроніка та робототехніка в медицині;</p> <p>Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання;</p>

		<p>Ф22 Управління проєктами; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН24	<p>Знання анатомо-функціональних особливостей організму людини, їх розуміння з позицій системного підходу та використання в біомедичній інженерії, а також основних методів і засобів кількісної оцінки функціонування фізіологічних систем.</p>	<p>Б3 Хімія; Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф4 Біохімія; Ф5 Біофізика; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф14 Основи теорії біотехнічних систем; Ф15 Біомеханіка; Ф16 Реєстрація та обробка біомедичних сигналів; Ф17 Методи обробки біомедичних зображень; С1 Моделювання опорно-рухового апарату людини; С2 3D моделювання та візуалізація; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проєктування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проєкт з проєктування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи</p>
ПРН25	<p>Уміти враховувати історичні, соціальні, екологічні, етичні, правові та економічні аспекти, а також вимоги охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки й захисту довкілля під час розроблення і впровадження технічних рішень</p>	<p>31 Українська мова; 32 Цивілізаційні процеси в українському суспільстві; 34 Фізична культура і спорт, 35 Ціннісні компетенції фахівця; 36 Правознавство; 37 Цивільна безпека; 38 Базова загальновійськова підготовка (теоретична); Ф1 Анатомія та фізіологія людини; Ф4 Біохімія; Ф8 Методи медико-біологічних досліджень; Ф10 Медичне матеріалознавство; Ф18 Біомедичні прилади, апарати і</p>

		комплекси; Ф21 Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання; С3 Основи реабілітаційної інженерії; С4 Проектування виробів біомедичного призначення; С5 Курсовий проект з проектування виробів біомедичного призначення; П1 Навчально-ознайомча практика; П2 Навчальна практика; П3 Виробнича практика; П4 Передатестаційна практика; КР Виконання кваліфікаційної роботи
ПРН26	Опанувати базові військові знання, практичні вміння та навички, необхідні для виконання конституційного обов'язку щодо захисту України.	34 Фізична культура і спорт; 37 Цивільна безпека; 38 Базова загальновійськова підготовка (теоретична)
2 ВИБІРКОВА ЧАСТИНА Визначається завдяки вибору здобувачами навчальних дисциплін із запропонованого переліку		

5 РОЗПОДІЛ ОБСЯГУ ПРОГРАМИ ЗА ОСВІТНИМИ КОМПОНЕНТАМИ

№ з/п	Освітній компонент	Обсяг, кред.	Підєум. контр.	Розподіл за чвертями
1	2	3	4	5
1	ОБОВ'ЯЗКОВА ЧАСТИНА	180		
1.1	Цикл загальної підготовки	30		
31	Українська мова	3,0	іс	3
32	Цивілізаційні процеси в українському суспільстві	3,0	дз	4
33	Іноземна мова професійного спрямування (англійська/німецька/французька)	6,0	іс	1;2;3;4
34	Фізична культура і спорт	3,0	дз	1;2;3;4
35	Ціннісні компетенції фахівця	6,0	іс	5;6
36	Правознавство	3,0	дз	11
37	Цивільна безпека	3,0	іс	13
38	Базова загальновійськова підготовка (теоретична підготовка)	3,0	дз	7;8
2	Цикл спеціальної підготовки	150		

1.2.1	<i>Фахові спеціальні компоненти за галуззю знань</i>	22,0		
Б1	Вища математика	9,0	іс	1;2;3;4
Б2	Фізика	6,0	іс	1;2
Б3	Хімія	3,0	іс	1
Б4	Теоретична механіка	4,0	іс	5;6
1.2.2	<i>Фахові освітні компоненти за спеціальністю</i>	98		
Ф1	Анатомія та фізіологія людини	4,0	дз	1;2
Ф2	Інженерна та комп'ютерна графіка	3,0	дз	1;2
Ф3	Основи інформатики в біомедичній інженерії	5,0	дз	3;4
Ф4	Біохімія	4,5	дз	3;4
Ф5	Біофізика	4,5	іс	3;4
Ф6	Теорія електричних кіл та сигналів	3,0	дз	5;6
Ф7	Основи електроніки	3,0	дз	5;6
Ф8	Методи медико-біологічних досліджень	3,0	дз	5;6
Ф9	Прикладна механіка	6,0	іс	7;8
Ф10	Медичне матеріалознавство	4,0	іс	7;8
Ф11	Методи обробки біомедичних даних	3	дз	7;8
Ф12	Об'єктно-орієнтоване програмування	4,0	дз	7;8
Ф13				
Ф14	Основи теорії біотехнічних систем	4,0	іс	9;10
Ф15	Біомеханіка	3,0	іс	9;10
Ф16	Реєстрація та обробка біомедичних сигналів	4,0	дз	9;10
Ф17	Методи обробки біомедичних зображень	3,0	дз	11;12
Ф18	Біомедичні прилади, апарати і комплекси	4,0	іс	11;12
Ф19	Автоматизовані системи управління лікувально-діагностичними процесами	3,0	дз	13;14
Ф20	Мехатроніка та робототехніка в медицині	4,0	дз	13;14
Ф21	Експертиза та інженерний супровід медичного обладнання	3,0	дз	15
Ф22	Управління проєктами	3,0	дз	15
С1	Моделювання опорно-рухового апарату людини	4,0	іс	11;12
С2	3D моделювання та візуалізація	5,0	дз	9;10;11;12
С3	Основи реабілітаційної інженерії	3,0	іс	13;14
С4	Проектування виробів біомедичного призначення	4,5	іс	13;14
С5	Курсовий проєкт з проектування виробів біомедичного призначення	0,5	дз	15

1.3	Практична підготовка за спеціальністю та атестація	30,0		
П1	Навчально-ознайомча практика	6,0	дз	4
П2	Навчальна практика	6,0	дз	8
П3	Виробнича практика	6,0	дз	12
П4	Передатестаційна практика	3,0	дз	16
КР	Виконання кваліфікаційної роботи	9,0		16
2	ВИБІРКОВА ЧАСТИНА	60,0		
	Визначається завдяки вибору здобувачами навчальних дисциплін із запропонованого переліку			
	2.1 Дисципліни, спрямовані на розвиток soft skills			
B1	Освітній компонент 1 вибіркового каталогу	4,0	дз	9;10
B2	Освітній компонент 2 вибіркового каталогу	4,0	дз	9;10
B3	Освітній компонент 3 вибіркового каталогу	4,0	дз	13;14
	2.2 Фахові дисципліни			
B4	Освітній компонент 4 вибіркового каталогу	4,0	дз	5;6
B5	Освітній компонент 5 вибіркового каталогу	4,0	дз	5;6
B6	Освітній компонент 6 вибіркового каталогу	4,0	дз	7;8
B7	Освітній компонент 7 вибіркового каталогу	4,0	дз	9;10
B8	Освітній компонент 8 вибіркового каталогу	4,0	дз	9;10
B9	Освітній компонент 9 вибіркового каталогу	4,0	дз	11;12
B10	Освітній компонент 10 вибіркового каталогу	4,0	дз	11;12
B11	Освітній компонент 11 вибіркового каталогу	4,0	дз	13;14
B12	Освітній компонент 12 вибіркового каталогу	4,0	дз	13;14
B13	Освітній компонент 13 вибіркового каталогу	4,0	дз	15
B14	Освітній компонент 14 вибіркового каталогу	4,0	дз	15
B15	Освітній компонент 15 вибіркового каталогу	4,0	дз	15
	Разом за обов'язковою та вибірковою частинами	240,0		

6 СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА

Послідовність навчальної діяльності здобувача за денною формою навчання подана нижче.

Курс	Семестр	Чверть	Шифри освітніх компонентів	Річний обсяг, кредити	Кількість освітніх компонент, що викладаються протягом		
					чверті	семестру	Навчального року
1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	1	33;34; Б1; Б2; Б3; Ф1; Ф2	60	7	7	12
		2	33;34; Б1; Б2; Ф1; Ф2		6		
	2	3	31;33;34; Б1; Ф3; Ф4; Ф5;		7	8	
		4	32;33;34; Б1; Ф3; Ф4; Ф5; П1		8		
2	3	5	35; Б4; Ф6; Ф7; Ф8; В4; В5	60	7	7	15
		6	35; Б4; Ф6; Ф7; Ф8; В4; В5		7		
	4	7	38; Ф9; Ф10; Ф11; Ф12; Ф13; В6		7	8	
		8	38; Ф9; Ф10; Ф11; Ф12; Ф13; В6; П2		8		
3	5	9	Ф14; Ф15; Ф16; С2; В1; В2; В7	60	7	7	15
		10	Ф14; Ф15; Ф16; С2; В1; В2; В7		7		
	6	11	36; Ф17; Ф18; С1; С2; В8; В9; В10		8	8	
		12	Ф17; Ф18; С1; С2; В8; В9; В10; П3		8		
4	7	13	37; Ф19; Ф20; С3; С4; В3; В11; В12	60	8	8	16
		14	Ф19; Ф20; С3; С4; В3; В11; В12		7		
	8	15	Ф21; Ф22; С5; В13; В14; В15		6	8	
		16	П4; КР		2		

Примітка: Фактична кількість освітніх компонент в чвертях та семестрах при наявності вибіркових дисциплін визначаються після обрання вибіркових дисциплін здобувачами вищої освіти.

7 МАТРИЦІ ВІДПОВІДНОСТІ

Таблиця 1. Матриця відповідності визначених освітньою програмою компетентностей компонентам освітньої програми

Компетентності навчання	31	32	33	34	35	36	37	38	Б1	Б2	Б3	Б4	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	Ф7	Ф8	Ф9	Ф10	Ф11	Ф12	Ф13	Ф14	Ф15	Ф16	Ф17	Ф18	Ф19	Ф20	Ф21	Ф22	С1	С2	С3	С4	С5	П1	П2	П3	П4	КР														
	ЗК.01									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+										
	ЗК.02									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+									
	ЗК.03	+	+			+																																																				
	ЗК.04																																																									
	ЗК.05									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
	ЗК.06	+	+			+				+	+	+	+																																													
	ЗК.07																																																									
	ЗК.08		+							+	+	+	+																																													
	ЗК.09	+	+	+																																																						
	ЗК.10					+																																																				
	ЗК.11																																																									
	ЗК.12	+																																																								
	ЗК.13	+																																																								
ЗК.14																																																										
СК.01									+																																																	
СК.02																																																										
СК.03									+	+	+	+																																														
СК.04																																																										
СК.05									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+					
СК.06									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
СК.07																																																										
СК.08																																																										
СК.09																																																										
СК.10																																																										
СК.11																																																										
СК.12																																																										
СК.13																																																										
СК.14																																																										

8 ПРИКІНЦЕВІ ПОЛОЖЕННЯ

Програма розроблена з урахуванням нормативних та інструктивних матеріалів міжнародного, галузевого та державного рівнів:

1. Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затверджене Наказом Міністерства освіти і науки України від 11 липня 2019 р. № 977. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 08 серпня 2019 р. за № 880/33851. [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0880-19>.

2. Критерії оцінювання якості освітньої програми. Додаток до Положення про акредитацію освітніх програм, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти (пункт 6 розділу I). [Електронний ресурс]. <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Критерії.pdf>.

3. Квіт Сергій. Дорожня карта реформування вищої освіти України. Освітня політика. Портал громадських експертів. [Електронний ресурс]. <http://education-ua.org.ua/articles/1159-dorozhnya-karta-reformuvannya-vishchoji-osviti-ukrajini>.

4. Глосарій. Національне агентство із забезпечення якості вищої освіти. [Електронний ресурс]. <https://naqa.gov.ua/wp-content/uploads/2020/01/%d0%93%d0%bb%d0%be%d1%81%d0%b0%d1%80%d1%96%d0%b9.pdf>.

5. Довідник користувача ЄКТС [Електронний ресурс]. http://mdu.in.ua/Ucheb/dovidnik_koristuvacha_ekts.pdf.

6. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.

7. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.

8. Лист Міністерства освіти і науки України від 28.04.2017 р. №1/9–239 щодо використання у роботі закладів вищої освіти примірних зразків освітніх програм.

9. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2016 р. № 600 (зі змінами).

10. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» галузі знань 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія» для першого (бакалаврського) рівня освіти. – К.: МОН України, 2018. – 13 с.

11. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2015 р. № 1187 «Про затвердження Ліцензійних умов провадження освітньої діяльності». <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1187-2015-n/page>.

12. Лист Міністерства освіти і науки України від 05.06.2018 р. №1/9–377 щодо надання роз'яснень стосовно освітніх програм.

13. Положення про формування переліку та обрання навчальних дисциплін здобувачами вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка»

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/The_choice_of_academic_disciplines_by_students_2020.pdf

14. Наказ Міністерства освіти і науки України від 28.05.2021 року № 593 «Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти»

15. Положення про організацію освітнього процесу Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (з доповненнями)

https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Pologenie_pro_organiz_osvit_process_2019.pdf

16. Положення про проведення практики здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка». (2018). http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Provisions_on_the_practice.pdf.

17. Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

(ізмiнами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 18.09.2018; від 11.12.2018 та 08.12.2021). <http://surl.li/bgpuz>.

18. Положення про організацію атестації здобувачів вищої освіти Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» (2018).

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Regulations_on_the_organization_of_attestation.pdf.

19. Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» (зі змінами та доповненнями, затвердженими Вченою радою НТУ «Дніпровська політехніка» від 26.03.2019).

http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

Освітня програма оприлюднюється на сайті університету до початку прийому здобувачів на навчання.

Освітня програма поширюється на всі кафедри університету та вводиться в дію з 01 вересня 2024 року.

Термін дії освітньої програми не може перевищувати 3 роки 10 місяців та/або період акредитації. Освітня програма підлягає перегляду та доопрацюванню відповідно до змін нормативної бази України в сфері вищої освіти, але не рідше одного разу на рік.

Відповідальність за якість та унікальні конкурентні переваги освітньої програми несе гарант освітньої програми у взаємодії з профільною кафедрою, факультетом та відповідними органами управління університету.

Навчальне видання

Панченко Сергій Павлович
Колосов Дмитро Леонідович
Лінник Олена Вячеславівна
Онищенко Сергій Валерійович
Долгов Олександр Михайлович
Науменко Олена Геннадіївна
Герасименко Анастасія Олександрівна

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ВИЩОЇ ОСВІТИ
«Біомедична інженерія»
бакалаврів спеціальності 163 Біомедична інженерія

Електронний ресурс

Видано
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842 від 11.06.2004.
49005, м. Дніпро, просп. Дмитра Яворницького, 19.