

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ


ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА  
«Біоінформатика та реабілітаційна інженерія»

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за спеціальністю 163 Біомедична інженерія  
галузі знань 16 Хімічна інженерія та біоінженерія  
Кваліфікація: бакалавр з біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ  
ТЕРНОПІЛЬСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО  
ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ  
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ

Голова вченої ради  / Микола Митник /  
(протокол № 7 від «28» серпня 2024 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 01 вересня 2024 р.

Ректор  / Микола Митник /  
(наказ № 4/7-877 від «29» серпня 2024 р.)



Тернопіль 2024 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ**  
**освітньо-професійної програми**

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри біотехнічних систем

Протокол № 1 від «27» серпня 2024 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Євгенія ЯВОРСЬКА

Обговорено та схвалено вченою радою факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії.

Протокол № 1 від «28» серпня 2024 р.

Голова вченої ради факультету \_\_\_\_\_ Віталій КАРТАШОВ

Голова Експертної ради роботодавців  
кафедри біотехнічних систем

за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»,  
PhD, інженер-конструктор ПП «Галіт» \_\_\_\_\_ Оксана СТРЕМБИЦЬКА

**Освітньо-професійну програму розроблено із урахуванням діючого стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (наказ МОН України №1264 від 19.11.18 р.) та з урахуванням наказу МОН України №842 від 13.06.2024 р. «Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти».**

## ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою у складі (наказ №4/7-2 від 02.01.2024 р.):

1. ЯВОРСЬКА Євгенія – к.т.н, доцент, завідувачка кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, керівник робочої групи, гарант ОП;
2. ХВОСТИВСЬКИЙ Микола – к.т.н, доцент, доцент кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
3. ДОЗОРСЬКИЙ Василь – к.т.н., доцент, доцент кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
4. ПАЛАСЮК Богдан – головний інженер ТОВ «Форвард-Орто» (за згодою);
5. ДУБРОВСЬКА Вікторія – студентка групи РБ-41.



Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Стрембіцька Оксана Іванівна, PhD, інженер-конструктор ПП «Галіт».
2. Христинч Павло Маркович, директор ТОВ «Форвард-Орто»; Паласюк Богдан Євстахович, головний інженер ТОВ «Форвард-Орто».
3. Дросик Микола Михайлович, медичний директор ТОВ «МЕВІЗ».

<b>1. Профіль освітньої програми зі спеціальності №163 «Біомедична інженерія»</b>	
<b>1 – Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, кафедра біотехнічних систем
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Ступінь вищої освіти - бакалавр Кваліфікація - бакалавр з біомедичної інженерії
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Біоінформатика та реабілітаційна інженерія
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	<b>Тип диплому:</b> диплом бакалавра, одиничний. <b>Обсяг освітньої програми бакалавра:</b> - на базі повної загальної середньої освіти становить 240 кредитів ЄКТС; - на базі ступеня «молодший бакалавр» (освітньо-кваліфікаційного рівня «молодший спеціаліст») заклад вищої освіти має право визнати та перезарахувати не більше ніж 60 кредитів ЄКТС, отриманих в межах попередньої освітньої програми підготовки молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста). Обсяг практики складає не менше 4 кредитів ЄКТС. Мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю. <b>Термін навчання:</b> 3 роки 10 місяців.
<b>Наявність акредитації</b>	МОН України, сертифікат про акредитацію Серія НД № 2087407 від 03 червня 2014 р., термін дії – 01 липня 2024 р.
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 6 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність повної загальної середньої освіти або ступеня молодшого бакалавра.
<b>Форми здобуття освіти</b>	Денна, заочна
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	До введення в дію нової освітньої програми.
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000485/op163b-biri.pdf">https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000485/op163b-biri.pdf</a>
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
Формування особистості фахівця здатного розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми з біомедичної інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов з використанням сучасних досягнень біоінформатики та реабілітаційної інженерії.	
<b>3 – Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь спеціальність, спеціалізація наявності)</b>	<b>область знань,</b> (за
	Галузь знань - 16 Хімічна інженерія та біоінженерія Спеціальність - 163 Біомедична інженерія <b>Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:</b> 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><b>Цілі навчання:</b> набуття компетентностей у сфері розробки, конструювання, виробництва, експлуатації, ремонту, сервісного обслуговування, експертизи і сертифікації медико-біологічних приладів і систем, оцінки 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><b>Теоретичний зміст предметної області:</b> клінічна інженерія, медична техніка, мікроелектромеханічні системи, медична радіологія, медичні біотехнології, біомеханіка, робототехніка, біомедична інформатика, прийняття рішень в медицині; отримання, обробка, інтерпретація біосигналів та зображень біологічних об'єктів.</p> <p><b>Методи, методики та технології:</b> інженерно- конструкторські методи, біотехнічні та медико-технічні технології, моделювання, програмне забезпечення та інформаційні технології для обробки та аналізу даних біології, медицини та медичного приладобудування.</p> <p><b>Інструменти та обладнання:</b> біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, штучні органи, обчислювальна техніка.</p>
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус освітньої програми та спеціалізації</b>	<p>Фокус освітньої програми спрямований на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- розроблення спеціалізованого програмного забезпечення для обробки та візуалізації біомедичних сигналів, даних та зображень при вирішенні медичних задач.</li> <li>- вирішення прикладних задач в області електроніки, біомехатроніки, 3-D дизайну та 3-D друку для потреб реабілітаційної медицини (біопротезування, штучні органи, імпланти).</li> </ul> <p>Ключові слова: біоінформатика, реабілітаційна інженерія, біопротезування, штучні органи та імпланти.</p>
<b>Особливості програми</b>	<p>Програма забезпечує ґрунтовну фахову підготовку, в основі якої лежить інтегроване застосування медичних та інформаційних технологій для розробки та експлуатації апаратно-програмного забезпечення в медицині та штучних органів та імплантів для потреб біопротезування.</p> <p>Регулярне оновлення, що дозволяє враховувати тенденції прогресуючого розвитку медичних, технічних та інформаційних технологій для потреб медицини (профілактика, діагностика, спостереження, лікування та реабілітація).</p>
<b>4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<p><b>Основні посади за ДК 003:2010:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2229.2 – протезист-ортезист,</li> <li>3121 – фахівець з інформаційних технологій (медицина),</li> <li>3119 – технолог ортопедичний,</li> <li>3119 – технік протезист,</li> <li>3115 – технік з експлуатації та ремонту устаткування,</li> <li>3118 – технік-конструктор,</li> <li>3119 – технік з підготовки технічної документації,</li> <li>3119 – технік з налагоджування та випробувань,</li> <li>3133 – оператор медичного устаткування,</li> </ul>



	<p><b>Основні посади за International Standard Classification of Occupations 2008 (ISCO-08):</b>  2149 – Engineer, biomedical  5329 – Assistant, medical imaging  2240 – Assistant, medical: diagnosing and treating patients  1342 – Administrator, medical  3255 – Assistant, allied health: physiotherapy  3255 – Assistant, technical: physiotherapy</p>	
<b>Подальше навчання</b>	Право продовження освіти на другому (магістерському) рівні. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.	
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>		
<b>Викладання та навчання</b>	Викладання предметів передбачає як традиційні методи викладання, так і новітні технології. Традиційні методи: лекції, практичні і лабораторні заняття, консультації; новітні технології: студентсько-центроване навчання, самонавчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання через лабораторну практику тощо.	
<b>Оцінювання</b>	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. Рівні контролю: попередній (нульовий, вхідний), поточний (оперативний, рубіжний), підсумковий (семестровий, атестація) та відтермінований (ректорський, самоконтроль). Контроль проводиться відповідно до вимог «Положення про організацію освітнього процесу в Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя» ( <a href="https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=12">https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=12</a> ) Форми контролю: письмові та усні екзамени і заліки, тестування засобами електронних навчальних курсів в системі Atutor, індивідуальні завдання, презентації, захист звітів з лабораторних та практичних робіт, курсових проектів (робіт), практик, публічний захист кваліфікаційної роботи бакалавра.	
<b>6 – Програмні компетентності</b>		
<b>Інтегральна компетентність</b>	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.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК1.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
	ЗК2.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
	ЗК3.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
	ЗК4.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
	ЗК5.	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
	ЗК6.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК7.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
	ЗК8.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.

	ЗК9.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
	ЗК10.	Навики здійснення безпечної діяльності.
	ЗК11.	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
	ЗК12.	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.
	ЗК13.	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.
	ЗК14.	Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь яких інших проявів недоброчесності
<b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)</b>	СК1.	Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
	СК2.	Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.
	СК3.	Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.
	СК4.	Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).
	СК5.	Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.
	СК6.	Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.
	СК7.	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.

	СК8.	Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).
	СК9.	Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.
	СК10.	Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.
	СК11.	<i>Здатність реалізовувати методи математичної обробки біомедичних сигналів, даних та зображень у вигляді алгоритмічного та програмного забезпечення для комп'ютеризованих медичних приладів і систем.</i>
	СК12.	Здатність досліджувати опорно-руховий апарат, зокрема рухи, деформації, потоків і транспорту речовин живих організмів та їх штучних аналогів, а також в синтетичних біологічних середовищах на основі принципів класичної механіки.
	СК13.	Здатність досліджувати, розробляти, застосовувати, здійснювати інженерний супровід засобів і технологій спрямованих на відновлення втрачених органів, частин органів та їх функцій з метою підвищення якості життя людей з фізичними вадами і обмеженнями.
	СК14.	Здатність імітувати роботу тіла людини шляхом поєднання механічних пристроїв, електроніки та біологічного організму.
	СК15.	Здатність застосовувати комп'ютерні 3D-технології в реабілітаційній інженерії.
	СК16.	Здатність застосовувати принципи побудови елементів протезно-ортопедичних виробів та імплантів з врахуванням фізико-хімічних процесів, їх властивостей у взаємозв'язку зі складом, структурою, технологією одержання матеріалів з точки зору їх біосумісності та формоутворення.
<b>7 – Програмні результати навчання</b>		
	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 обґрунтовані 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, організовувати, 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.
	ПРН19	<i>Вміти розробляти та вдосконалювати алгоритмічне та програмне забезпечення комп'ютеризованих медичних приладів і систем для математичної обробки біомедичних сигналів, даних та зображень.</i>
	ПРН20	<i>Уміти досліджувати опорно-руховий апарат, зокрема рухи, деформації, потоків і транспорту речовин живих організмів та їх штучних аналогів, а також в синтетичних біологічних середовищах на основі принципів класичної механіки.</i>
	ПРН21	<i>Вміти розробляти, здійснювати підтримку, впровадження, експлуатацію та інженерний супровід реабілітаційних технологій</i>
	ПРН22	<i>Вміти поєднувати механічні пристрої, електроніку та біологічні організми для задач біопротезування</i>
	ПРН23	<i>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</i>
	ПРН24	<i>Здійснювати обґрунтування застосування вибраних матеріалів для даної конструкції складових елементів протезно-ортопедичних виробів та імплантів з врахуванням біосумісності і запропонувати технологію їх обробки з врахуванням умов наступної експлуатації готових виробів</i>

#### **8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми**

<b>Кадрове забезпечення</b>	Науково-педагогічні працівники, задіяні у викладанні професійно-орієнтованих дисциплін мають наукові ступені та/або вчені звання та відповідають ліцензійним вимогам. Відповідає кадровим вимогам забезпечення провадження освітньої діяльності у сфері вищої освіти щодо освітнього рівня «бакалавр» згідно з діючим законодавством України (Постанова Кабінету Міністрів України від 30.12.2015 р. № 1187 в редакції від 23.05.2018 р. № 347).
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Матеріально-технічна база кафедри біотехнічних систем знаходиться у складі факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії ТНТУ, який володіє достатнім аудиторним фондом. Усі лабораторні та практичні заняття не за профільними дисциплінами проводяться на базі аудиторного

	фонду та матеріально-технічної бази університету. Фахові лабораторні й практичні роботи проводяться у власних спеціалізованих лабораторіях кафедри біотехнічних систем корпусу №9 ТНТУ ім. І. Пулюя
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Використання віртуального навчального середовища ТНТУ, авторських розробок професорсько-викладацького складу, ресурсів бібліотечно-інформаційного ресурсу та науково-технічної бібліотеки університету. Система електронного навчання ATutor забезпечує доступ до матеріалів українською та англійською мовами з дисциплін освітньої програми, презентацій, тестових завдань, відеоматеріалів та інших складових e-learning. Для дистанційного доступу до навчально-методичних матеріалів розроблено платформу ATutor, яка поєднує матеріали лекційних курсів, практичних занять та методичні вказівки і завдання до самостійної роботи з можливістю колективної роботи над електронними навчальними курсами, матеріали електронного каталогу бібліотеки, репозитарію та посилання на зовнішні навчальні курси.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Укладені угоди про академічну мобільність, про подвійне дипломування.
<b>Міжнародні кредитна мобільність</b>	У 2016 році укладено нові угоди про співробітництво з: Університетом Люблінська політехніка (Республіка Польща); Університетом Опольська політехніка (Республіка Польща); Державною вищою технічною школою імені Яна Амоса Коменського (Республіка Польща); Батумським державним університетом імені Шота Руставелі (Грузія); Сопотською вищою школою (Республіка Польща); Технологічним університетом Ченстохово (Республіка Польща); Компанією "Телевізійні комунікації" (Литва); Компанією "P Autoezaruona" (Литва); Каунаським технологічним університетом (Литва); Технічним університетом Габрово (Болгарія); Економічним університетом у Вроцлаві (Республіка Польща); Університетом інформатики та прикладних знань у Лодзі (Республіка Польща); Жилінським університетом (Словацька Республіка). Участь у міжнародній рамковій програмі ЄС Horizon 2020 та міжнародних освітніх програмах ЄС Tempus / Erasmus+
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Основні навчальні модулі програми забезпечені НМК для іноземних студентів українською та англійською мовами.

## 2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

### 2.1. Перелік компонент ОПП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційні роботи)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
<b>Обов'язкові компоненти ОПП</b>			
OK1	Вища математика	6,5	Екзамен
OK2	Загальна хімія	4,0	Екзамен
OK3	Іноземна мова професійного спрямування	6,0	Екзамен
OK4	Історія та культура України	4,0	Екзамен
OK5	Демократія: від теорії до практики	4,0	Залік
OK6	Сучасні пошукові системи та бібліографія	4,0	Залік
OK7	Техноекологія та цивільна безпека	4,0	Залік
OK8	Українська мова (за професійним спрямуванням)	4,0	Екзамен
OK9	Фізика	7,5	Екзамен
OK10	Фізичне виховання	4,0	Залік
OK11	Філософія	4,0	Екзамен
OK12	Аналогова схемотехніка	4,5	Екзамен
OK13	Анатомія, фізіологія та патологія людини	5,5	Екзамен
OK14	Безпека життєдіяльності, основи охорони праці	4,0	Екзамен
OK15	Біомехатроніка	7,0	Екзамен
OK16	Біосумісність матеріалів у реабілітаційній інженерії	4,0	Екзамен
OK17	Інженерна та комп'ютерна графіка	4,0	Залік
OK18	Інженерний супровід медичних технологій	4,0	Залік
OK19	Інформаційні технології та основи програмування в інженерії	4,0	Залік
OK20	Комп'ютерна обробка біомедичних сигналів та даних	4,0	Екзамен, КР
OK21	Комп'ютерна обробка медичних зображень	4,0	Екзамен
OK22	Комп'ютерні 3D-технології в реабілітаційній інженерії	5,0	Екзамен, КП
OK23	Матеріалознавство	6,0	Екзамен
OK24	Медичні апарати, комплекси та системи	4,0	Залік
OK25	Мікропроцесорна техніка	4,0	Екзамен
OK26	Моделювання біомедичних процесів та сигналів	5,0	Екзамен, КР
OK27	Основи біофізики та біомеханіки	4,0	Залік
OK28	Основи САПР	5,0	Екзамен
OK29	Основи теорії кіл та сигналів	9,0	Екзамен
OK30	Принципи біомедичної інженерії	5,0	Екзамен
OK31	Реабілітаційна інженерія	4,0	Залік
OK32	Системний аналіз і прийняття рішень в медицині	4,0	Екзамен
OK33	Стандартизація, сертифікація і метрологія	4,5	Залік
OK34	Цифрова схемотехніка	5,0	Екзамен
OK35	Навчальна практика	3,0	Диф. залік
OK36	Конструкторсько-технологічна практика	3,0	Диф. залік
OK37	Виробнича практика	3,0	Диф. залік
<b>Атестація</b>			
OK38	Виконання кваліфікаційної роботи бакалавра	7,5	
	Захист кваліфікаційної роботи бакалавра	1,5	
<b>Загальний обсяг обов'язкових компонент</b>		<b>179,5</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
Здобувачі вищої освіти обирають освітні вибіркові компоненти із запропонованого переліку у середовищі електронного навчання ТНТУ Atutor (Вкладка – «ВИБІРКОВІ ДИСЦИПЛІНИ»).			
<a href="http://dl.tntu.edu.ua/login.php">http://dl.tntu.edu.ua/login.php</a> . Доступ до переліку вибірових навчальних дисциплін мають усі здобувачі вищої освіти, зареєстровані у середовищі електронного навчання ТНТУ Atutor.			
ВК	Вибіркові компоненти	<b>60,5</b>	
<b>Загальний обсяг вибірових компонент</b>		<b>60,5</b>	
<b>ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ</b>		<b>240</b>	

## 2.2. Структурно-логічна схема ОПП

Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Семестр 5	Семестр 6	Семестр 7	Семестр 8
Техноекологія та цивільна безпека	Філософія	Українська мова (за професійним спрямуванням)					
Іноземна мова професійного спрямування	Іноземна мова професійного спрямування	Іноземна мова професійного спрямування					
Демократія: від теорії до практики	Історія та культура України	Сучасні пошукові системи та бібліографія	Основи САПР		Безпека життєдіяльності, основи охорони праці		
Фізичне виховання	Фізичне виховання	Аналогова схемотехніка	Цифрова схемотехніка		Анатомія, фізіологія та патологія людини		
Фізика	Фізика	Основи теорії кіл та сигналів	Основи теорії кіл та сигналів	Анатомія, фізіологія та патологія людини	Біомехатроніка		
Загальна хімія	Матеріалознавство	Біосумісність матеріалів у реабілітаційній інженерії	Стандартизація, сертифікація і метрологія	Основи біофізики та біомеханіки	Реабілітаційна інженерія	Комп'ютерні 3D-технології в реабілітаційній інженерії	Інженерний супровід медичних технологій
Вища математика	Вища математика	Інформаційні технології та основи програмування в інженерії	Мікропроцесорна техніка	Моделювання біомедичних процесів та сигналів	Комп'ютерна обробка біомедичних сигналів та даних	Комп'ютерна обробка медичних зображень	Медичні апарати, комплекси та системи
Принципи біомедичної інженерії	Інженерна та комп'ютерна графіка					Системний аналіз і прийняття рішень в медицині	
	Навчальна практика		Виробнича практика		Конструкторсько-технологічна практика		Атестація
			Вибіркові компоненти				
Позначення -	ОБОВ'ЯЗКОВІ КОМПОНЕНТИ	ВИБІРКОВІ КОМПОНЕНТИ					

### 3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти за освітньою програмою «Біоінформатика та реабілітаційна інженерія» зі спеціальності «Біомедична інженерія» здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи бакалавра із присвоєнням кваліфікації: бакалавр з біомедичної інженерії галузі знань «Хімічна інженерія та біоінженерія» .
Вимоги до кваліфікаційної роботи	<p>Кваліфікаційна робота має передбачати розв'язання складного спеціалізованого інженерно-технічного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням теорій та методів хімічної, біологічної та медичної інженерії.</p> <p>У кваліфікаційній роботі не може бути академічного плагіату, фальсифікації та списування.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті закладу вищої освіти або його підрозділу, або у репозитарії закладу вищої освіти.</p> <p>Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати у відповідності до вимог чинного законодавства.</p>



#### 4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньо-професійної програми

Компетентності	Компоненти ОПП																																															
	Обов'язкові компоненти ОПП																																															
	OK1	OK2	OK3	OK4	OK5	OK6	OK7	OK8	OK9	OK10	OK11	OK12	OK13	OK14	OK15	OK16	OK17	OK18	OK19	OK20	OK21	OK22	OK23	OK24	OK25	OK26	OK27	OK28	OK29	OK30	OK31	OK32	OK33	OK34	OK35	OK36	OK37	OK38										
Інтегральна	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
ЗК1	*	*	*		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
ЗК2											*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
ЗК3							*																																									
ЗК4					*											*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*							
ЗК5		*						*			*	*			*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
ЗК6			*		*																																*	*	*	*	*							
ЗК7						*								*					*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*						
ЗК8	*				*	*		*			*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
ЗК9			*									*	*					*													*	*		*	*		*	*	*	*	*	*	*					
ЗК10						*								*				*					*	*												*	*		*	*	*	*	*					
ЗК11										*								*		*	*			*						*	*		*	*		*	*		*	*	*	*	*	*				
ЗК12				*	*					*																											*					*	*					
ЗК13				*					*																						*								*	*	*	*	*	*				
ЗК14					*																										*						*	*	*	*	*	*	*	*				
СК1											*					*		*	*	*	*				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
СК2																	*																			*			*	*	*	*	*	*				
СК3																									*				*	*		*	*						*	*	*	*	*	*	*			
СК4														*																	*										*	*	*	*	*	*		
СК5												*			*					*	*						*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
СК6											*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
СК7																	*							*																*	*	*	*	*	*	*		
СК8														*	*								*							*			*	*							*	*	*	*	*	*		
СК9														*	*															*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
СК10																		*		*									*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		
СК11															*	*					*	*																*	*	*	*	*	*	*	*	*		
СК12														*														*						*	*						*	*	*	*	*	*	*	
СК13															*				*												*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
СК14														*																															*	*	*	*
СК15																							*																				*	*	*	*	*	
СК16										*																																*	*	*	*	*	*	

### 5. Матриця відповідності програмних результатів навчання компонентам освітньо-професійної програми

Програмні результати навчання (ПРН)	Компоненти ОПІ																																								
	Обов'язкові компоненти ОПІ																																								
	ОК1	ОК2	ОК3	ОК4	ОК5	ОК6	ОК7	ОК8	ОК9	ОК10	ОК11	ОК12	ОК13	ОК14	ОК15	ОК16	ОК17	ОК18	ОК19	ОК20	ОК21	ОК22	ОК23	ОК24	ОК25	ОК26	ОК27	ОК28	ОК29	ОК30	ОК31	ОК32	ОК33	ОК34	ОК35	ОК36	ОК37	ОК38			
ПРН1	*	*				*			*		*	*		*	*	*	*		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
ПРН2																*		*							*											*	*	*	*		
ПРН3				*	*		*			*				*																		*				*	*	*	*		
ПРН4																		*																*		*	*	*	*		
ПРН5						*														*	*					*											*	*	*	*	
ПРН6			*				*					*												*			*					*					*	*	*	*	
ПРН7																		*							*								*		*	*	*	*	*		
ПРН8											*													*	*	*			*	*			*		*	*	*	*	*	*	
ПРН9														*	*							*	*				*			*	*					*	*	*	*	*	
ПРН10																*		*						*	*												*	*	*	*	
ПРН11															*	*							*	*									*					*	*	*	
ПРН12																		*					*	*											*	*	*	*	*		
ПРН13																				*	*			*	*												*	*	*	*	
ПРН14																									*	*											*	*	*	*	
ПРН15																	*								*	*											*	*	*	*	
ПРН16															*	*			*					*	*											*	*	*	*	*	
ПРН17											*														*	*		*	*					*		*	*	*	*	*	
ПРН18															*	*																					*	*	*	*	
ПРН19																	*	*																			*	*	*	*	
ПРН20									*			*		*	*												*			*	*					*	*	*	*	*	
ПРН21														*	*			*						*	*					*	*					*	*	*	*	*	
ПРН22														*	*				*						*	*					*	*					*	*	*	*	
ПРН23																*	*					*	*															*	*	*	*
ПРН24															*	*																				*	*	*	*	*	

## Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

Вимоги щодо внутрішнього забезпечення якості вищої освіти регламентуються окремим положенням ТНТУ – Система управління якістю (СУЯ).

Стратегічне управління університетом (наказ №4/7-568 від 25.07.2016, <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=24>).

Відповідно до рішення Органу сертифікації 31 серпня 2017 року Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя отримав сертифікати, які підтверджують відповідність системи управління якістю вимогам міжнародного стандарту ISO 9001:2015.

Сертифікати українською та німецькою мовами видані німецьким сертифікаційним органом «DQS GmbH», який входить в трійку лідерів серед сертифікаційних органів у світі, що свідчить про міжнародне визнання якості освітньої діяльності (сертифікат видано 29.05.2023, дійсний – до 28.05.2026, [https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/QM15\\_31400225%20QM15\\_UK%20\(5\).pdf](https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/QM15_31400225%20QM15_UK%20(5).pdf)).

Ще один сертифікат єдиного міжнародного зразка IQNet (видано 29.05.2023, дійсний – до 28.05.2026, реєстраційний номер DE-31400225 QM15, [https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/31400225%20QM15\\_IQNet.pdf](https://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/31400225%20QM15_IQNet.pdf)) виданий міжнародною сертифікаційною мережею (зі штаб квартирою у м. Берн, Швейцарія), що об'єднує 37 провідних органів з сертифікації в 34 країнах світу.

У Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя функціонує система забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості), яка передбачає здійснення таких процедур і заходів:

- 1) визначення принципів та процедур забезпечення якості вищої освіти;
- 2) здійснення моніторингу та періодичного перегляду освітніх програм; щорічне оцінювання здобувачів вищої освіти, науково-педагогічних і педагогічних працівників вищого навчального закладу та регулярне оприлюднення результатів таких оцінювань на офіційному веб-сайті вищого навчального закладу, на інформаційних стендах та в будь-який інший спосіб;
- 3) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;
- 4) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;
- 5) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;
- 6) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;
- 7) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти;
- 8) інших процедур і заходів.

Система забезпечення Тернопільським національним технічним університетом імені Івана Пулюя якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя оцінюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти або акредитованими ним незалежними установами оцінювання та забезпечення якості вищої освіти на предмет її відповідності вимогам до системи забезпечення якості вищої освіти, що затверджуються

Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, та міжнародним стандартам і рекомендаціям щодо забезпечення якості вищої освіти.

Гарант освітньої програми,  
завідувачка кафедри біотехнічних систем,  
к.т.н., доцент

Євгенія ЯВОРСЬКА

Доцент кафедри біотехнічних систем,  
к.т.н., доцент

Микола ХВОСТІВСЬКИЙ

Доцент кафедри біотехнічних систем,  
к.т.н., доцент

Василь ДОЗОРСЬКИЙ

Головний інженер ТОВ «Форвард-Орто»

Богдан ПАЛАСЮК

Голова Експертної ради роботодавців кафедри  
біотехнічних систем за спеціальністю  
163 «Біомедична інженерія» Тернопільського  
національного технічного університету імені Івана  
Пулюя PhD, інженер-конструктор ПП «Галіт».

Оксана СТРЕМБИЦЬКА

Студентка групи РБ-41

Вікторія ДУБРОВСЬКА

## Перелік нормативних документів, на яких базується ОПП

1. Про вищу освіту: Закон України від 01.07.2014 р. № 1556-VII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. *Відомості Верховної Ради України*. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
3. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.2015 р. № 266. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>
4. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій: Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п> (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. №519)
5. Класифікатор професій ДК 003:2010: Національний класифікатор України. *Держспоживстандарт України*; Наказ від 28.07.2010 №327. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10#Text>.
6. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. Львів : Видавництво Львівської Політехніки, 2014. 168 с.
7. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія», затверджений та введений в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 р. № 1264. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/163-biomiedinzbakalavr-1012.pdf>.
8. Положення про порядок розроблення, затвердження, моніторингу та припинення освітніх програм Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – наказ №4/7-965 від 01.11.2019 зі змінами від 18.09.2020 – наказ №4/7-668 від 22.02.2024. URL: <https://docs.tntu.edu.ua/base/document?id=466>.
9. Про внесення змін до деяких стандартів вищої освіти. Наказ Міністерства освіти і науки України №842 від 13.06.2024. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2024/Nakaz-842.vid.13.06.2024.pdf>.
10. Standards and guidelines for quality assurance in the European higher education area (ESG). URL: <https://enqa.eu/index.php/home/esg>.
11. Tuning Educational Structures in Europe, TUNING project. URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu>.