

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ОСВІТНЬО – НАУКОВА ПРОГРАМА

«Біомедична інженерія»

Третього рівня вищої освіти

за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»

галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Кваліфікація: доктор філософії з біомедичної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ

Заст. голови вченої ради

_____ /Микола МИТНИК/

(протокол № 6 від "21" червня 2022 р.)

Освітня програма вводиться в дію з 1 вересня 2022 р.

В.о ректора _____ /Микола МИТНИК /

(наказ № 4/7-528 від "22" червня 2022 р.)



Тернопіль, 2022 р.

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ
освітньо-наукової програми**

Обговорено та схвалено на засіданні кафедри біотехнічних систем

Протокол № 12 від «16» червня 2022 р.

Завідувач кафедри _____ Євгенія ЯВОРСЬКА

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

Протокол № 10 від «20» червня 2022 р.

Голова вченої ради факультету _____ Віталій КАРТАШОВ

Обговорено та схвалено радою роботодавців ТНТУ

Протокол № 1 від «14» червня 2022 р.

Голова ради роботодавців
спеціальності 163 «Біомедична інженерія» _____ Володимир КОРДЯК

Освітньо-наукову програму розроблено із урахуванням діючого стандарту вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (наказ МОН України №1499 від 30.12.21 р.)

ПЕРЕДМОВА

Розроблено робочою групою (наказ № 4/7-386 від 13.05.2022 р.) у складі:

1. Богдан ЯВОРСЬКИЙ – керівник робочої групи, д.т.н., професор, професор кафедри радіотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя – гарант програми;
2. Євгенія ЯВОРСЬКА – к.т.н, доцент, завідувачка кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
3. Микола ХВОСТІВСЬКИЙ – к.т.н, доцент, доцент кафедри біотехнічних систем Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя;
4. Ірина ПАНЬКІВ – аспірантка 4 року навчання

Рецензії-відгуки зовнішніх стейкхолдерів:

1. Микола ДРОСИК, директор Західно-українського спеціалізованого медичного центру «МЕВІЗ».

**1. Профіль освітньої програми зі спеціальності
№163 "Біомедична інженерія"**

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя кафедра біотехнічних систем
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Ступінь вищої освіти – доктор філософії. Галузь знань – 16 Хімічна та біоінженерія Спеціальність – 163 Біомедична інженерія Освітня кваліфікація - Доктор філософії з біомедичної інженерії
Офіційна назва освітньої програми	Біомедична інженерія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Одиночний диплом Обсяг освітньої програми: освітньо-наукова програма підготовки доктора філософії складається з освітньої та наукової складових. Нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі становить чотири роки. Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми доктора філософії становить 30-60 кредитів ЄКТС.
Наявність акредитації	Відсутня.
Цикл/рівень	НРК України – 8 рівень, FQ-EHEA – третій цикл, EQF-LLL – 8 рівень
Передумови	Для здобуття освітньо-наукового ступеня доктора філософії можуть вступати особи, що здобули освітній ступінь магістра або іншої повної вищої освіти. Програма фахових вступних випробувань для осіб, що здобули попередній рівень вищої освіти за іншими спеціальностями, повинна передбачати перевірку набуття особою компетентностей та результатів навчання, що визначені стандартом вищої освіти зі спеціальності 163 Біомедична інженерія для другого (магістерського) рівня вищої освіти. Умови вступу визначаються «Правилами прийому до Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя», затвердженими Вченою радою.
Мова(и) викладання	Українська, англійська (окремі дисципліни)
Термін дії освітньої програми	-

Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://tntu.edu.ua/storage/pages/00000485/onp163phd.pdf
2 – Мета освітньої програми	
Забезпечити підготовку висококваліфікованих фахівців у сфері біомедичної інженерії, здатних розв'язувати комплексні проблеми біології та медицини, проводити оригінальні самостійні наукові дослідження та здійснювати науково-педагогічну діяльність.	
3 - Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	<p>Об'єкт діяльності/досліджень: засоби і методи інженерії та точних наук для вирішення фундаментальних і прикладних проблем біології та медицини, захисту і збереження здоров'я, тривалості і якості життя, медична техніка, біомедичні системи, процеси та інформація.</p> <p>Цілі навчання: набуття здатності продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері біомедичної інженерії, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики.</p> <p>Теоретичний зміст предметної області: фундаментальні та прикладні основи аналізу, моделювання, проектування, розробки, виробництва, випробування, експлуатації і експертизи, техніко-інформаційного супроводження медичної техніки, медичних виробів і біоматеріалів, біоінженерних систем і процесів, обробка і інтерпретація біомедичної інформації.</p> <p>Методи, методики та технології: методики експериментальних досліджень, медико-інженерних та біоінженерних явищ і процесів, біоінженерні та медико-інженерні технології, методи моделювання біомедичних систем і процесів, статистичні методи обробки та аналізу даних, сучасні цифрові технології.</p> <p>Інструменти та обладнання: біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і матеріали медичного призначення, лабораторне обладнання та інструментарій, штучні органи і тканини, обчислювальна техніка, засоби та системи автоматизованого проектування, конструювання, моделювання в біології та медицині, спеціалізоване програмне забезпечення.</p>
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-наукова програма спрямована на актуальні аспекти спеціальності, в рамках якої можлива подальша наукова та науково-педагогічна кар'єра.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Наукові дослідження в галузі біомедичної інженерії.

Особливості програми	<p>Регулярне оновлення, що дозволяє враховувати тенденції науково-технічного прогресуючого розвитку медичних, технічних та інформаційних технологій.</p> <p>Високий рівень дослідницької частини підготовки забезпечується потужною науковою школою на чолі з професором, доктором технічних наук Яворським Б.І., розвиненою міжнародною співпрацею в науковій і освітній сферах, наявністю спеціалізованих лабораторій.</p> <p>Фахівців, залучені до професійної і наукової підготовки, мають міжнародний досвід освітньої і наукової діяльності.</p> <p>Кафедра біотехнічних систем співпрацює із закордонними університетами та фірмами: Хуазанський технічний університет (Китай), Інститут телекомунікацій та телесистем (Польща), Каліфорнійський університет (США), National Instruments (Канада), Neuroscan Inc. (США), Minnetronix (США).</p>
4 – Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Посади наукових і науково-педагогічних працівників в наукових установах і закладах вищої освіти, інженерні посади у дослідницьких, проектних та конструкторських установах і підрозділах підприємств.</p> <p>Основні первинні посади (за ДК 003:2010):</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2310.1 Доцент; - 2359.1 Науковий співробітник, науковий співробітник-консультант
Подальше навчання	<p>Здобування наукового ступеня доктора наук на науковому рівні вищої освіти, участь у постдокторських програмах. Підвищення кваліфікації в науково-дослідних інститутах НАН України, провідних університетах і науково-дослідних центрах.</p>
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Проблемно-орієнтоване навчання з набуттям компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, розв'язання комплексних проблем у професійній галузі.</p> <p>Оволодіння методологією наукової роботи, навичками презентації її результатів рідною і іноземною мовами.</p> <p>Проведення самостійного наукового дослідження з використанням ресурсної бази університету та партнерів.</p> <p>Індивідуальне наукове керівництво, підтримка і консультування науковим керівником.</p> <p>Отримання навичок науково-педагогічної роботи у вищій школі.</p>
Оцінювання	<p>Проміжний контроль у формі річного звіту відповідно до індивідуального плану.</p> <p>Державна атестація у формі кваліфікаційних екзаменів з загальної, професійної та наукової підготовки.</p> <p>Апробація результатів досліджень на наукових</p>

	<p>конференціях.</p> <p>Публікація результатів досліджень у фахових наукових виданнях (не менше однієї у виданні, що входять до наукометричної бази Scopus, Web of Science або іншої міжнародної бази, визначеної Науково-методичною радою МОН України).</p> <p>Мультмедійна презентація результатів дисертаційного дослідження на науковому семінарі.</p> <p>Публічний захист дисертації у спеціалізованій вченій раді.</p>	
6 – Програмні компетентності		
Інтегральна компетентність	Здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері біомедичної інженерії при здійсненні професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.	
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК1	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
	ЗК2	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
	ЗК3	Здатність працювати в міжнародному контексті.
	ЗК4	Здатність розв'язувати комплексні проблеми біомедичної інженерії на основі системного наукового
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК) Обов'язкова частина	СК1	Здатність планувати та виконувати оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біомедичній інженерії та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у провідних наукових виданнях з біомедичної інженерії, біоінженерії, медицини та суміжних галузей.
	СК2	Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень та/або інноваційних розробок в біомедичній інженерії українською та англійською мовами, глибоке розуміння англійських наукових текстів за напрямом наукових досліджень.
	СК3	Здатність застосовувати нові технології та інструменти, сучасні цифрові технології, медичні бази даних та інші ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності.
	СК4	Здатність ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в сфері біомедичної інженерії та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, лідерство під час їх реалізації.

	СК5	Здатність обґрунтовувати та захищати методологію та результати досліджень і проекти у сфері біомедичної інженерії.
	СК6	Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру в сфері біомедичної інженерії, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень.
	СК7	Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті.
Рекомендована вибіркова частина	СК8	Удосконалити методи та засоби відбору, оброблення та інтерпретації біосигналів для дослідження біологічних об'єктів, розроблення і вдосконалення діагностичних і терапевтичних методів та засобів.
	СК9	Розробити та удосконалювати методи та засоби підтримки, впровадження, інженерного супроводу існуючих та новітніх медичних технологій, технічних засобів в медицині, управління інженерною інфраструктурою та системою безпеки і якості в лікувальних закладах.
	С10	Здатність розв'язувати наукові-технічні проблеми томографічної реконструкції зображень біологічних об'єктів, органів.
7 – Програмні результати навчання		
Обов'язкова частина	РН1	Мати передові концептуальні та методологічні знання у сфері біомедичної інженерії і на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з біомедичної інженерії, отримання нових знань та здійснення інновацій.
	РН2	Глибоко розуміти загальні принципи та методи біомедичної інженерії, а також методологію наукових досліджень, застосувати їх у власних дослідженнях у сфері біомедичної інженерії та у викладацькій практиці.
	РН3	Формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та/або комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
	РН4	Розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно їх використовувати для отримання нових знань та/або створення інноваційних продуктів у біомедичній інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямках.

PH5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біомедичної інженерії та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасних інструментів та дотриманням норм професійної і академічної етики, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті усього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.
PH6	Застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та/або складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
PH7	Розробляти та реалізовувати наукові та/або інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та/або професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми біомедичної інженерії з врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.
PH8	Досліджувати, розробляти, застосовувати, вдосконалювати та впроваджувати наукові та інженерні рішення, засоби, методи та технології для вирішення проблем медичної та біомедичної інженерії.
PH9	Вирішувати комплексні проблеми біоінженерії для створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій, засобів і систем.
PH10	Вільно презентувати та обговорювати з фахівцями і нефахівцями результати досліджень, наукові та прикладні проблеми біомедичної інженерії державною та іноземною мовами, оприлюднювати результати досліджень у наукових публікаціях у провідних наукових виданнях.
PH11	Складати пропозиції щодо міжнародного наукового співробітництва, а також щодо фінансування наукових досліджень у сфері біомедичної інженерії.
PH12	Організовувати і здійснювати освітній процес у сфері біомедичної інженерії, його наукове, навчально-методичне та нормативне забезпечення, застосувати ефективні методики викладання навчальних дисциплін.

Рекомендована вибіркова частина	РН13	Удосконалити методи та засоби відбору, оброблення та інтерпретації біосигналів для дослідження біологічних об'єктів, розроблення і вдосконалення діагностичних і терапевтичних методів та засобів.
	РН14	Розробити та удосконалювати методи та засоби підтримки, впровадження, інженерного супроводу існуючих та новітніх медичних технологій, технічних засобів в медицині, управління інженерною інфраструктурою та системою безпеки і якості в лікувальних закладах.
	РН15	Відбирати, обробляти, інтерпретувати томографічну реконструкцію зображень біологічних об'єктів, органів та їх структур, отриманих з використанням хвильового випромінювання з оптимальними для безпеки та прикладного застосування для діагностики і лікування параметрами, а також для хірургічного орієнтування.

8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми

Кадрове забезпечення	<p>Проектна група: 1 доктор наук, професор, 2 доценти, кандидати наук.</p> <p>Гарант освітньої програми (керівник проектної групи): професор, доктор технічних наук, має стаж науково-педагогічної роботи, є визнаним професіоналом з досвідом управлінської діяльності в області комп'ютерної інженерії.</p> <p>Всі науково-педагогічні працівники, залучені до реалізації освітньої складової освітньо-наукової програми є штатними співробітниками ТНТУ, мають науковий ступінь і вчене звання та підтверджений рівень наукової і професійної активності.</p> <p>Викладацький склад, який викладає навчальні дисципліни обов'язкової частини змісту навчання, має кваліфікацію, фах за дипломом про вищу освіту та наукову спеціальність за дипломом про отримання наукового ступеня, які відповідають або споріднені до спеціальності підготовки магістрів. Професорсько-викладацький склад, який здійснює навчальний процес, періодично та своєчасно проходить стажування.</p> <p>Навчальний процес з обов'язкових дисциплін забезпечено методичними комплексами дисциплін, що складаються з підручників, методичних розробок до практичних занять, лабораторних практикумів, методичних вказівок до самостійної роботи студентів, методичних матеріалів до курсового проектування, прототипів розробки курсових проектів, екзаменаційних та тестових запитань різної складності.</p> <p>Практико-орієнтований характер освітньої програми передбачає участь фахівців-практиків, що відповідають</p>
-----------------------------	---

	<p>напряму програми, а також залучення до професійних спілок та асоціацій, що підсилює синергетичний зв'язок теоретичної та практичної підготовки.</p> <p>Керівник проектної групи та викладацький склад, який забезпечує її реалізацію, відповідає вимогам, визначеним Ліцензійними умовами провадження освітньої діяльності закладів освіти.</p>
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Матеріально-технічна база кафедри біотехнічних систем знаходиться у складі факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії ТНТУ ім. І. Пулюя, 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</p>
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<p>Використання віртуального навчального середовища ТНТУ, авторських розробок професорсько-викладацького складу, ресурсів бібліотечно-інформаційного ресурсу та науково-технічної бібліотеки університету.</p> <p>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.</p> <p>Здобувачі та професорсько-викладацький склад можуть використовувати бібліотечно-інформаційний ресурс, міжвузівську наукову бібліотеку, окремі бібліотеки та бібліотечні пункти при навчально-наукових структурних підрозділах університету. Також діють віртуальні читальні зали.</p> <p>Інформаційні ресурси ТНТУ за освітньою програмою формуються та регулярно оновлюються відповідно до предметної області та сучасних тенденцій наукових досліджень у цій галузі.</p>
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	<p>На основі двосторонніх угод між Тернопільським національним технічним університетом імені Івана Пулюя та іншими університетами України.</p>

<p>Міжнародна кредитна мобільність</p>	<p>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 "П Autoezeruona" (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).</p> <p>Участь у міжнародній рамковій програмі ЄС Horizont 2020 та міжнародних освітніх програмах ЄС Tempus / Erasmus+.</p>
<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</p>	<p>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти проводиться на загальних умовах з викладанням дисциплін українською або англійською мовою.</p>

2. Перелік компонент освітньо-наукової програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОНП

Код н/д	Компоненти освітньо-наукової програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма Підсумкового контролю
1	2	3	4
1. ОСВІТНЯ СКЛАДОВА			
Обов'язкові компоненти ОНП			
ОК 1.	Іноземна мова для науковців	8,0	Іспит
ОК 2.	Основи педагогіки та психології вищої школи	4,5	Іспит
ОК 2.	Філософія науки	4,0	Іспит
ОК 3.	Біомедична інженерія	4,5	Іспит
ОК 4.	Засади провадження наукової діяльності	9,0	Залік, іспит
ОК 5.	Медична техніка	4,5	Іспит
ОК 6.	Науково-педагогічна практика	3,0	Диф. залік
Загальний обсяг обов'язкових компонент:		37,5	
Рекомендовані вибірккові компоненти ОНП			
ВК 1.	Відбір та обробка біомедичних сигналів	4,5	Залік
ВК 2.	Клінічна інженерія	4,5	Залік
ВК 3.	Медична інтроскопія	4,5	Залік
Загальний обсяг вибіркових компонент:		13,5	
Разом за освітньою складовою:		51,0	
2. НАУКОВА СКЛАДОВА			
2.1. Обов'язкові компоненти ОНП			
ОК 7.	Захист дисертації	1,5	
ОК 8.	Звіт про виконану наукову роботу	4,5	
ОК 9.	Наукова робота	183	
Разом за науковою складовою:		189	
ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ		240,0	

2.2. Структурно-логічна схема ОНП

Короткий опис логічної послідовності вивчення компонент освітньої програми.

Таблиця 1

Логічна послідовність вивчення компонент освітньо-наукової програми

Номер навчального семестру	Види діяльності			
1. Освітній процес, проведення наукових досліджень				
1	ОК 1 (іспит)	ОК 2 (іспит)		ОК 4 (іспит)
2		ОК 3 (іспит)		
3	ОК2 (іспит)	ВК1 (залік)	ВК2 (залік)	ВК3 (залік)
2. Науково-педагогічна практика				
4	ОК 6 (диференційований залік)			
3. Продовження освітнього процесу, проведення наукових досліджень				
4	ОК 5 (іспит)			
4. Атестація				
5, 6, 7	ОК8 (Звіти про виконану наукову роботу)		ОК9 (Наукова робота)	
8	ОК7 (захист дисертаційної роботи доктора філософії)			

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів освітнього рівня доктора філософії здійснюється у формі публічного захисту дисертації.
Вимоги до кваліфікаційної роботи (за наявності)	Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії є самостійним розгорнутим дослідженням, що пропонує розв'язання комплексної проблеми в сфері біомедичної інженерії або на її межі з іншими спеціальностями, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/або професійної практики. Дисертація не повинна містити академічного плагіату, фальсифікації, фабрикації. Дисертація має бути розміщена на сайті закладу вищої освіти (наукової установи).

Матриця відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК

Класифікація компетентностей за НРК	Знання Зн1 Концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності	Уміння/Навички Ум1 Спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики Ум2 Започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності Ум3 Критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей	Комунікація К1 Вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством в цілому К2 Використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях	Відповідальність і автономія АВ1 Демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності АВ2 Здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення
Загальні компетенції				
	ЗК1		Ум3	АВ2
	ЗК2			Ум2
	ЗК3			К2
	ЗК4	Зн1	Ум2	АВ1
Спеціальні (фахові) компетентності				
	СК1	Зн1	Ум2	К2
	СК2			К2
	СК3		Ум1	АВ1
	СК4	Зн1	К1	АВ1
	СК5			Ум2
	СК6			Ум3
	СК7		К1	АВ2

Матриця відповідності визначених Стандартом результатів навчання та компетентностей

Результати навчання	Компетентності													
	Інтегральна компетентність													
	Загальні компетентності				Спеціальні (фахові, предметні) компетентності									
	ЗК1	ЗК2	ЗК3	ЗК4	СК1	СК2	СК3	СК4	СК5	СК6	СК7	СК8	СК9	СК10
РН1			+	+	+			+						
РН2	+					+				+	+			
РН3		+					+							
РН4				+			+	+		+				
РН5				+	+				+					
РН6		+						+		+				
РН7								+		+				
РН8														
РН9							+							
РН10			+		+	+			+					
РН11			+		+									
РН12	+						+				+			
РН13												+		
РН14													+	
РН15														+

	Вибіркові компоненти
--	----------------------

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.

Перші два 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 31.08.2018, дійсний – до 30.08.2021, http://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/QM15_31400225_QM15_UK.pdf).

Ще один сертифікат єдиного міжнародного зразка IQNet (видано 31.08.2018, дійсний – до 30.08.2021, реєстраційний номер DE-31400225 QM15, http://tntu.edu.ua/storage/pages/00000287/IQNet_31400225_QM15_EN.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,
Професор кафедри радіотехнічних систем,
д.т.н., професор

Богдан ЯВОРСЬКИЙ

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

Євгенія ЯВОРСЬКА

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

Микола ХВОСТІВСЬКИЙ

Голова Експертної ради роботодавців
кафедри біотехнічних систем за
спеціальністю
163 «Біомедична інженерія»
Тернопільського національного технічного
університету імені Івана Пулюя, начальник
відділу розробок ПАТ «Тернопільський
радіозавод «Оріон».

Володимир КОРДЯК

Аспірант 4 року навчання

Ірина ПАНЬКІВ

Перелік нормативних документів, на яких базується освітньо-професійна програма

1. Закон України «Про вищу освіту» – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>.
2. Закон України «Про освіту» – <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>.
3. Національний класифікатор України: Класифікатор професій ДК 003:2010. – <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>
4. Національна рамка кваліфікацій – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-п>.
5. Перелік галузей знань і спеціальностей, 2015 – <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-п>.
6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах) № 261 від 23.04.2016 р.
7. Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 01.06.2017 р. № 600 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки України від 30.04.2020 р. №584), схвалені сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України (протокол №7 від 06.02.2020 р.).
8. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Вимог до міждисциплінарних освітніх (наукових) програм» № 128 від 01.02.2021 р.
9. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти [Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/163-biomedichna-inzheneriya-bakalavr.pdf>];
10. Стандарт вищої освіти за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» для другого (магістерського) рівня вищої освіти [Режим доступу: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/25/163-biomedichna-inzheneriya-magistr.pdf>].