

**МІНІСТРЕСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«Ужгородський національний університет»**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Вчено радою ДВНЗ**

**«Ужгородський національний  
університет»**

**Протокол № 14 від 21.11.2017р.**

**Голова Вченої ради, ректор**

**Смоланка В.І.**



**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«Біомедична інженерія»**

**Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

**за спеціальністю 163 Біомедична інженерія**

**галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія**

**Кваліфікація: бакалавр з біомедичної інженерії**

**Ужгород - 2017**

## **ПЕРЕДМОВА**

Розроблено робочою групою у складі:

- 1.Потапчук Анатолій Мефодійович, доктор медичних наук, професор (керівник робочої групи);
- 2.Олексик Тарас Хомич, доктор філософії, старший науковий співробітник;
- 3.Козубовський Володимир Ростиславович, доктор технічних наук, професор;
- 4.Шафраньош Іван Іванович, доктор фіз.-мат. наук, професор;
- 5.Шайко-Шайковський Олександр Геннадійович, доктор технічних наук, професор;
- 6.Аврунін Олег Григорович, доктор технічних наук, професор.

## 1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 163 Біомедична інженерія

<b>1 - Загальна інформація</b>	
<b>Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу</b>	Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», фізичний факультет
<b>Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу</b>	Бакалавр Кваліфікація: бакалавр з біомедичної інженерії
<b>Офіційна назва освітньої програми</b>	Біомедична інженерія
<b>Тип диплому та обсяг освітньої програми</b>	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів, термін навчання 3 роки 10 місяців
<b>Наявність акредитації</b>	Первинна акредитація у 2022 році.
<b>Цикл/рівень</b>	Національна рамка кваліфікацій України – 7 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 7 рівень
<b>Передумови</b>	Наявність повної загальної середньої освіти, умови вступу визначаються ”Правилами прийому до Ужгородського національного університету”.
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська
<b>Термін дії освітньої програми</b>	
<b>Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми</b>	<a href="https://uzhnu.edu.ua/uk/infocentre">https://uzhnu.edu.ua/uk/infocentre</a> 15068
<b>2 - Мета освітньої програми</b>	
Забезпечення оволодіння студентами першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія», відповідно до шостого кваліфікаційного рівня Національної рамки кваліфікацій.	
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Предметна область (галузь знань, спеціальність)</b>	16 – Хімічна та біоінженерія 163 – Біомедична інженерія
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Освітньо-професійна
<b>Основний фокус</b>	Вища освіта зі спеціальності «Біомедична інженерія».  (Загальна/спеціальна освіта в галузі/предметній області/спеціальності)

<b>Особливості програми</b>	Відповідно до програми планується проведення практики в медичних закладах з метою отримання практичних навичок сервісного обслуговування, ремонту та експлуатації сучасного біомедичного обладнання, проходження практичної підготовки з розробки і вдосконалення медичних приладів.	
<b>4 - Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання</b>		
<b>Придатність до працевлаштування</b>	<b>Основні посади за ДК 003:2010:</b> 3439 – фахівець 3111 – фахівець з медичної фізики, 3115 – технік з експлуатації та ремонту устаткування, 3119 – технік з підготовки технічної документації, 3119 – технік з налагоджування та випробувань, 3121– фахівець з інформаційних технологій (біологія і медицина) <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	
<b>Подальше навчання</b>	Право продовження освіти на другому (магістерському) рівні.	
<b>5 - Викладання та оцінювання</b>		
<b>Викладання та навчання</b>	Лекції, мультимедійні лекції, лабораторні роботи, семінари, практичні заняття в малих групах, самостійна робота на основі підручників та конспектів, консультації із викладачами	
<b>Оцінювання</b>	Письмово-усні екзамени, лабораторні звіти, усні презентації, поточний контроль, випусковий екзамен, захист бакалаврської роботи.	
<b>6 - Програмні компетентності</b>		
<b>Інтегральна компетентність</b>	(ІК-1). Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає застосування хімічної та біоінженерії, і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.	
<b>Загальні компетентності (ЗК)</b>	ЗК1.	Здатність сприймати, розуміти, узагальнювати, зберігати та застосовувати отримані знання.
	ЗК2.	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями як в колективі, так і самостійно.
	ЗК3.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях та проводити дослідження на відповідному рівні.
	ЗК4.	Знання та розуміння предметної області професійної діяльності
	ЗК5.	Здатність спілкуватися державною та іноземною мовами як усно, так і письмово.

	ЗК6.	Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
	ЗК7.	Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.
	ЗК8.	Здатність приймати обґрунтовані рішення.
	ЗК9.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
<b>Фахові компетентності спеціальності (ФК)</b>	ФК1.	Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів.
	ФК2.	Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці
	ФК3.	Здатність вивчати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації.
	ФК4.	Здатність розуміти технічні і функціональні характеристики систем, методів і процедур, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).
	ФК5.	Здатність розробляти, планувати і застосовувати математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів, систем і процесів в біології та медицині.
	ФК6.	Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати і підтримувати прилади, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації.
	ФК7.	Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.
	ФК8.	Здатність забезпечити, встановити випробувальне устаткування, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах і підтримується на оптимальному рівні функціонування, а також, контролювати і координувати ремонт.
	ФК9.	Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).
	ФК10.	Здатність планувати технічне обслуговування медичного обладнання.
	ФК11.	Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.
	ФК12.	Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю медичного обладнання.

	ФК13.	Здатність застосовувати базові знання з комп'ютерного програмного забезпечення для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.
	ФК14.	Розуміти принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.
<b>7 - Програмні результати навчання</b>		
ПРН1		Здатність до проектної діяльності, узагальнення, сприйняття інформації, постановка поточної, кінцевої мети планування, проектування, розробки, встановленням та експлуатацією біомедичних пристроїв і приладів та вибору шляхів її досягнення.
ПРН2		Здатність продемонструвати належний рівень майстерності в обчисленнях та маніпуляції у базовій сукупності знань і деякі можливості для розв'язання сформульованих проблем.
ПРН3		Здатність продемонструвати знання та розуміння розділів біології, медицини, хімії, фізики, математики, інформатики та електроніки, що мають відношення до базового рівня біомедичної інженерії. Спроможність використовувати ці інструменти для практичного застосування
ПРН4		Здатність і готовність забезпечувати виробничий процес відповідною навчально-методичною документацією, програмами, планами та інноваційними проектами.
ПРН5		Здатність і готовність розробляти системи заходів для забезпечення належного середовища, відповідно до норм безпеки життєдіяльності, ергономіки та сучасних технологій галузі "Хімія та біомедична інженерія"
ПРН6		Здатність і готовність знаходити оптимальне рішення з реалізації проектів біомедичної апаратури у відомих та нестандартних ситуаціях і нести за них відповідальність.
ПРН7		Здатність та готовність здійснювати перевірку процесів збору, аналізу і систематизації інформації на основі різних методів, способів і засобів отримання, зберігання та переробки інформації для вирішення завдань в галузі професійної діяльності, прогнозування управління технологічними процесами на всіх етапах проектування біомедичних пристроїв та систем.
ПРН8		Здатність і готовність здійснювати перевірку реального виробничого процесу відповідно до схвалених планів, норм і вимог, інструкцій та рішень
ПРН9		Здатність і готовність здійснювати прогнозування основних показників, що характеризують розвиток біомедичних систем із застосуванням комп'ютерної техніки.
ПРН10		Здатність і готовність застосовувати технічні методи та засоби при проектуванні біомедичних систем і пристроїв.
ПРН11		Здатність і готовність вдосконалювати і розвивати свій інтелектуальний і загальнокультурний рівень, домагатися морального і фізичною вдосконалення своєї особистості в умовах сучасного глобалізованого соціокультурного середовища

<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Кадрове забезпечення</b>	Професійну підготовку студентів веде висококваліфікований професорсько-викладацький колектив.
<b>Матеріально-технічне забезпечення</b>	Матеріально-технічне забезпечення відповідає ліцензійним вимогам щодо надання освітніх послуг у сфері вищої освіти і є достатнім для забезпечення якості освітнього процесу. Наявна вся необхідна соціально-побутова інфраструктура, кількість місць у гуртожитках відповідає вимогам. У лабораторіях фізичного факультету проводяться наукові дослідження. Наявні комп'ютерні класи та доступ до Інтернету. Лабораторії та спеціалізовані кабінети, що використовуються у навчальному процесі для підготовки фахівців обладнані необхідним устаткуванням.
<b>Інформаційне та навчально-методичне забезпечення</b>	Офіційний веб-сайт <a href="http://uzhnu.edu.ua">uzhnu.edu.ua</a> містить інформацію про освітні програми, навчальну, наукову і виховну діяльність, структурні підрозділи, правила прийому, контакти. Офіційний веб-сайт наукової бібліотеки ДВНЗ «УжНУ» <a href="http://www.lib.uzhnu.edu.ua/">http://www.lib.uzhnu.edu.ua/</a> . Фонд бібліотеки складає 1 614 842 примірників з них навчальна література – 608558, наукова – 822130. ДВНЗ «Ужгородський національний університет» має доступ до наукової бази Scopus та Web of Science.
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	Академічна мобільність студентів здійснюється на основі двосторонніх угод, укладених між ДВНЗ «Ужгородським національним університетом» та закладами вищої освіти України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	Відповідно до Положення про академічну мобільність студентів у ДВНЗ «УжНУ», встановлено загальний порядок організації академічної мобільності студентів. Здійснюється згідно програми міжнародної академічної мобільності «Еразмус +».
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	До ДВНЗ «УжНУ» приймаються громадяни України, іноземці, а також особи без громадянства, які проживають на території України на законних підставах. Особливості вступу та навчання визначаються Положенням про навчання іноземних громадян у ДВНЗ «УжНУ».

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

### 2.1. Перелік компонент ОП

Код навч. дисц.	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість годин кредитів	Форма підсумк. контролю
-----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------	-------------------------

1	2	3	
	<b>ЦИКЛ ЗАГАЛЬНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>		
	<b>1. Гуманітарні та соціально –економічні дисципліни</b>		
	<i>1.1. Нормативна частина</i>		
ОК 1.1.1.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	90/3	Зал.
ОК 1.1.2.	Іноземна мова (за професійним спрямуванням)	150/5	Зал.,екз
ОК 1.1.3.	Історія і культура України	120/4	Екз.
ОК 1.1.4.	Філософія	90/3	Екз.
ОК 1.1.5.	Безпека життєдіяльності та охорона праці	90/3	Зал.
	<b>Всього:</b>	<b>540/18</b>	
	<i>1.2. Варіативна частина (дисципліни за вибором вуза (студента))</i>		
ВК 1.2.1.	Менеджмент і маркетинг у галузі біомедичної інженерії / Економіка і організація виробництва	90/3	Зал.
ВК 1.2.2.	Інтелектуальна власність / Цивільна оборона	90/3	Зал.
	<b>Всього:</b>	<b>720/24</b>	
ВК 1.1.6.	Фізичне виховання (факультативно)	120/4	Зал.
	Разом:	840	
	<b>2. Математичні та природничо-наукові (фундаментальні) дисципліни</b>		
	<i>2.1. Нормативна частина</i>		
ОК 2.1.1.	Вища математика, в т.ч.		
2.1.1.1.	Диференціальне та інтегральне числення	180/6	Екз.
2.1.1.2.	Аналітична геометрія і лінійна алгебра	90/3	Екз.
2.1.1.3.	Основи дискретної математики	120/4	Екз.
2.1.1.4.	Теорія ймовірностей та матем.статистика	90/3	Екз.
ОК 2.1.2.	Загальна фізика, у т.ч.		
2.1.2.1	Механіка, молекулярна фізика і термодинаміка	150/5	Екз.
2.1.2.2.	Електрика і магнетизм, оптика	240/8	Екз.
2.1.2.3.	Квантова фізика	150/5	Екз.
ОК 2.1.3.	Біофізика	180/6	Екз.
ОК 2.1.4.	Загальна хімія	180/6	Зал., екз.
ОК 2.1.5.	Біохімія	90/3	Зал.
ОК 2.1.6.	Анатомія, фізіологія та патологія людини	120/4	Зал.
ОК 2.1.7.	Екологія	90/3	Зал.
	<b>Всього</b>	1680/56	
	<i>2.2. Варіативна частина (дисципліни за вибором вуза (студента))</i>		
ВК 2.2.1	Фізичний практикум	360/12	Зал.
ВК 2.2.2	Сист. аналіз та прийняття рішень	90/3	Зал.
	<b>Всього за циклом</b>	<b>2130/71</b>	
	<b>ЦИКЛ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ</b>		
	<b>3. Професійно-орієнтовані дисципліни</b>		
	<i>3.1. Нормативна частина</i>		
ОК 3.1.1.	Вступ у спеціальність	90/3	Зал.,
ОК 3.1.2.	Інформатика, в т.ч.:		
ОК 3.1.2.1.	Архітектура комп'ютерів	90/3	Зал.



ОК 3.1.2.2.	Алгоритмічні мови і програмування	90/3	Зал.
ОК 3.1.3.	Інженерна і комп'ютерна графіка	120/4	Зал.
ОК 3.1.4.	Електроніка, в т.ч.:		
ОК 3.1.4.1.	Основи теорії кіл та сигналів	150/5	Екз.
ОК 3.1.4.2.	Елементна база сучасної електроніки	180/6	Екз.
ОК 3.1.4.3.	Аналогова схемотехніка	150/5	Екз.
ОК 3.1.4.4.	Цифрова схемотехніка	150/5	Екз.
ОК 3.1.4.5.	Мікропроцесорна техніка з курсовим проектом	150/5 90/3	Екз. Диф. зал.
ОК 3.1.5.	Біомедичні прилади, апарати і комплекси, у т.ч.		
ОК 3.1.5.1.	Лабораторна аналітична техніка	150/5	Екз.
ОК 3.1.5.2.	Діагностична техніка	150/5	Екз.
ОК 3.1.5.3.	Лікувальна техніка	150/5	Екз.
ОК 3.1.6.	Основи метрології і стандартизації	90/3	Зал.
ОК 3.1.7.	Методи медикобіологічних досліджень	120/4	Зал.
ОК 3.1.8.	Взаємодія фізичних полів з біооб'єктами	90/3	Екз.
ОК 3.1.9.	Прикладна механіка і біомеханіка	150/5	Екз.
	<b>Всього професійно-орієнтованих нормативних дисциплін</b>	2160/72	
	<b>Разом нормативних дисциплін</b>	<b>4380/146</b>	
	<b>3.2. Варіативна частина</b>		
	<b>3.2. Дисципліни за вибором вузу</b>		
ВК 3.2.1	Первинні перетв. і сенсори біомед.величин	120/4	Екз.
ВК 3.2.2	Нанотехн. і наноматеріали в біології і медицині	180/6	Екз.
ВК 3.2.3	Імпульсна електроніка	150/5	Екз.
ВК 3.2.4	Квантова електроніка і світлотехніка	150/5	Екз.
	Всього професійних дисциплін за вибором вуза:	600/20	
	<b>3.3. Дисципліни за вибором студента</b>		
ВБ 3.3.1	Дисципліни спеціалізації з курсовою роботою	630/21 90/3	Екз., зал. Диф.зал.
<p align="center"><b>Блок А</b></p> <p>1.1. (с/к 6 сем.) Матеріалознавство та біосумісність матеріалів (Конструкційні і біоматеріали)</p> <p>1.2. (с/к 7 сем.) Проектування біомедичних електронних пристроїв (Основи конструювання БМА)</p> <p>1.3. (с/к 7 сем.) Автоматизація біомедичних досліджень (Моделювання роботи біомедичних систем)</p> <p>1.4. (с/к 8 сем.) Обробка біомедичних сигналів та зображень (Цифрова обробка сигналів,)</p> <p>1.5. (с/к 8 сем.) Інформаційні технології в біології і медицині (Біомедична інформатика та кібернетика)</p>		<p align="center"><b>Блок В</b></p> <p>1.1. (с/к 6 сем.) Застосування лазерів і ламп в біомедінженерії ( Системи променевої терапії)</p> <p>1.2. (с/к 7 сем.) Плазмова і ультрафіолетова дезинфекція об'єктів БМІ (Електровакуумні прилади)</p> <p>1.3. (с/к 7 сем.) Фізичні властивості живих організмів (Телемедичні системи).</p> <p>1.4. (с/к 8 сем.) Штучні органи та системи людини, (Основи теорії біотехнічних систем)</p> <p>1.5. (с/к 8 сем.). Системи управління базами даних в медицині (Біометрія)</p>	
ВК 3.3.2	Лабораторії спеціалізації	360/12	Зал.

3.3.3	Науково-дослідницька робота студента (НДРС)	120/ 4	Диф. зал.
	Всього за вибором студента:	1200/40	
	<b>Разом для варіативної частини професійної підготовки</b>	<b>1770/60</b>	
	<b>Разом професійної підготовки</b>	<b>3960/132</b>	
	<b>4. ПРАКТИЧНА ПІДГОТОВКА</b>		
ПК 4.1.	Ознайомча практика (2 тижні)	90/3	Диф. зал
ПК 4.2.	Виробнича практика (2 тижні)	120/4	Диф. зал
ОК 4.3.	Виконання кваліфікаційної дипломної роботи із захистом на ЕК	180/6	Екз.
	<b>Всього практичної підготовки</b>	<b>13</b>	
	<b>Всього</b>	<b>240</b>	

**СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ 163 "БІОМЕДИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ"**

К	С	КР	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	е/з
1	1		Історія і культура України (е)	Іноземна мова (з)		БЖД і охорона праці. (з)	Вища математика (е)					Загальна фізика (е)			Фізичний практикум (з)	Загальна хімія (з)	Вступ у спеціальність (з)	Фізичне виховання	3/5														
			Ділова українська мова (з)	Іноземна мова (е)	Вища математика (е)	Загальна фізика (е)					Фізичний практикум (з)		Загальна хімія (е)	Метрол. і станд. (з)	Архітектура комп'ютерів (з)	Фізичне виховання (з)	4/4+1																
2	3		Філософія (е)	Вища математика (е)		Загальна фізика (е)		Фізичний практикум (з)		Біохімія (з)	Системний аналіз в медицині (з)	Основи теорії електричних кіл і сигналів (е)		Алгоритмічні мови і програм(з)			4/4																
			Маркетинг і менеджмент в біомедінжен. (з)	Вища математика (е)	Біофізика (е)			Анатомія, фізіологія та паталогія людини (з)		Методи медико-біологічних досліджень(е)		Елементна база сучасної електроніки (е)		Інженерна графіка (з)		4/3																	
3	5		Захист інтелектуальної власності. (з)	Екологія (з)		Первинні перетворювачі і сенсори біомедичних величин (е)		Взаємодія фіз. полів з біо-об'єктами (з)		Лабораторна аналітична техніка (е)		Біомеханіка (е)		Аналогова схемотехніка (е)			4/3																
			Дисципліни спеціалізації (е)			Курс роб (дз)	Лабораторії спеціалізації. (з)		Імпульсна електроніка (е)		Діагностична техніка (е)		Цифрова схемотехніка (е)		Ознайомча навчальна. практика (дз)		4/3																
4	7		Дисципліни спеціалізації (з,е)				Лабораторії спеціалізації (з)		Навч.досл робота студента	Нанотехнології і наноматеріали в біомедицині (е)		Мікропроцесорна техніка. (е)		Курсовий. проект (дз)	Виробнича практика (дз)		3/4																
			Дисципліни спеціалізації (з,е)				Лабораторії спеціалізації (з)		Навч.досл робота студента	Квантова електроніка і світлотехніка (е)		Лікувальна техніка (е)		Виконання дипломної роботи				3/4															

### **3. Форма атестації здобувачів вищої освіти**

Атестація здійснюється у формі публічного захисту (демонстрації) дипломної роботи бакалавра та завершується видачою документу встановленого зразка про присудження йому ступеня бакалавр із присвоєнням кваліфікації "Бакалавр з біомедичної інженерії". Атестація здобувачів першого рівня вищої освіти щодо встановлення фактичної відповідності рівня освітньої підготовки вимогам освітньої програми здійснюється Екзаменаційною комісією із зазначеної спеціальності після виконання студентами у повному обсязі навчального плану.



