

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Ректор

Національного університету  
“Львівська політехніка”

Юрій БОБАЛО

05 2023 р.

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА**

**«ТЕХНОЛОГІЇ ОРТОПЕДИЧНИХ ТА РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ВИРОБІВ  
МЕДИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Перший (бакалаврський) рівень

СТУПІНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Бакалавр

ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ

16 Хімічна та біоінженерія

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ

163 Біомедична інженерія

Розглянуто та затверджено  
на засіданні Вченої ради  
Національного університету  
“Львівська політехніка”  
від « 23 » 05 2023 р.  
Протокол № 1


Львів 2023

**ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ  
освітньо-професійної програми**

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія


**РОЗРОБЛЕНО І СХВАЛЕНО**

Науково-методичною комісією спеціальності 163 Біомедична інженерія  
Протокол № 3-2023  
від « 15 » травня 2023 р.

Голова НМК спеціальності  
 Василь ЛОЗИНСЬКИЙ

**ПОГОДЖЕНО**

Проректор з науково-педагогічної роботи Національного університету «Львівська політехніка»

 Олег ДАВИДЧАК  
«    »    2023 р.

Начальник Навчально-методичного відділу університету

 Василь ТОМ'ЮК  
« 18 » 05 2023 р.

**РЕКОМЕНДОВАНО**

Науково-методичною радою університету  
Протокол № 70  
від « 18 » 05 2023 р.

Голова НМР університету  
 Анатолій ЗАГОРОДНІЙ

Директор Навчально-наукового інституту хімії та хімічних технологій

 Володимир СКОРОХОДА  
« 02 » 05 2023 р.

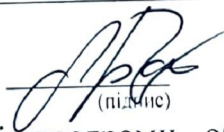
## ПЕРЕДМОВА

Розроблено відповідно до Стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня, галузь знань - 16 Хімічна та біоінженерія, спеціальність - 163 Біомедична інженерія, затвердженого та введеного в дію наказом Міністерства освіти і науки України від 19.11.2018 р. № 1264.

Розроблено робочою групою науково-методичної комісії спеціальності 163 «Біомедична інженерія» Національного університету «Львівська політехніка» у складі:

Братичак Михайло Михайлович	– гарант освітньо-професійної програми, к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічної технології переробки пластмас
Скорохода Володимир Йосипович	– д.т.н., професор, директор Інституту хімії та хімічних технологій
Романишин Юрій Михайлович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри електронних засобів інформаційно-комп'ютерних технологій
Атаманюк Володимир Михайлович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри хімічної інженерії
Вахула Ярослав Іванович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри хімічної технології силікатів
Левицький Володимир Євстахович	– д.т.н., професор, завідувач кафедри хімічної технології переробки пластмас
Гриценко Олександр Миколайович	– д.т.н., професор, професор кафедри хімічної технології переробки пластмас
Моравський Володимир Степанович	– к.т.н., доцент, доцент кафедри хімічної технології переробки пластмас
Оліх Вікторія	– Superhumans Center
Помилуйко Олег Петрович	– здобувач вищої освіти, студент групи ХТ-31

Гарант освітньої програми

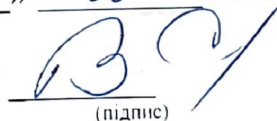
  
(підпис)

Михайло БРАТИЧАК  
(прізвище, ініціали)

Проект освітньо-професійної програми обговорений та схвалений на засіданні Вченої ради Навчально-наукового інституту хімії та хімічних технологій

Протокол № 10 від «02» 05 2023 р

Голова Вченої ради ІХХТ

  
(підпис)

Володимир СКОРОХОДА  
(прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ

Наказом ректора Національного університету «Львівська політехніка» від «24» 05 2023 р. № 26.3-1-10

Ця освітньо-професійна програма не може бути повністю або частково відтворена, тиражована та розповсюджена без дозволу Національного університету «Львівська політехніка».



# 1. Профіль програми бакалавра зі спеціальності 163 Біомедична інженерія

1 – Загальна інформація	
<b>Повна назва закладу вищої освіти та структурного підрозділу</b>	Національний університет «Львівська політехніка», кафедра хімічної технології переробки пластмас Інститут хімії та хімічних технологій
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший (бакалаврський)
<b>Ступінь вищої освіти</b>	Бакалавр
<b>Галузь знань</b>	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
<b>Спеціальність</b>	163 Біомедична інженерія
<b>Назва освітньої програми</b>	Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення Technologies of orthopedic and rehabilitation products for medical purposes
<b>Обмеження щодо форм навчання</b>	Без обмежень
<b>Освітня кваліфікація</b>	Бакалавр з біомедичної інженерії
<b>Кваліфікація в дипломі</b>	Ступінь вищої освіти – Бакалавр Спеціальність – 163 Біомедична інженерія Освітня програма – Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення
<b>Опис предметної області</b>	<p><b>Об'єкти вивчення та 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> <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, методика 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>Академічні права випускників</b>	Право продовження освіти на другому (магістерському) рівні. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>Обсяг кредитів ЄКТС, необхідних для</b>	Обсяг освітньо-професійної програми бакалавра становить 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 4 роки.

<b>здобуття першого (бакалаврського) ступеня вищої освіти</b>	Мінімум 50 % обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю 163 Біомедична інженерія, визначених стандартом вищої освіти.
<b>Наявність акредитації</b>	Акредитована МОН України
<b>Цикл/рівень</b>	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – перший цикл, EQF-LLL – 6 рівень
<b>Передумови</b>	Повна загальна середня освіта
<b>Мова(и) викладання</b>	Українська мова
<b>Основні поняття та їх визначення</b>	У програмі використано основні поняття та їх визначення відповідно до Закону України «Про вищу освіту», а також Стандарту вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань – 16 Хімічна інженерія та біоінженерія, спеціальність - 163 Біомедична інженерія
<b>2 – Мета освітньої програми</b>	
	Надати теоретичні знання та практичні уміння і навички, достатні для успішного виконання професійних обов'язків за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» та підготувати студентів для подальшого навчання за обраною спеціальністю.
<b>3 - Характеристика освітньої програми</b>	
<b>Орієнтація освітньої програми</b>	Акцент на особистісних і групових компетентностях здобувачів вищої освіти; освітня програма базується на загальноприйнятих наукових положеннях і результатах сучасних досліджень в області протезно-ортопедичної та реабілітаційної техніки в рамках якої можлива подальша наукова та професійна кар'єра.
<b>Основний фокус освітньої програми</b>	Загальна освіта та професійна підготовка в області протезно-ортопедичних виробів та реабілітаційної техніки, зокрема підготовка випускників здатних до проектування, виробництва, обслуговування протезно-ортопедичних виробів та вирішення проблем соціальної діяльності.
<b>Особливості та відмінності</b>	Загалом є 2 лінії. <b>Лінія 1. Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення</b> Вивчення основ проектування протезно-ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення, технологічних процесів їх виробництва і обслуговування. <b>Лінія 2. Технології біомедичних матеріалів, штучних органів та імплантів</b> Вивчення технологічних процесів одержання полімерних матеріалів біомедичного призначення, штучних органів, імплантів та біосумісних протезів.
<b>4 – Придатність випускників освітньої програми до працевлаштування та подальшого навчання</b>	
<b>Придатність до працевлаштування</b>	Професійна діяльність в галузі біомедичної інженерії, протезно-ортопедичної та реабілітаційної техніки.
<b>Подальше навчання</b>	Можливість навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття додаткових кваліфікацій в системі післядипломної освіти.
<b>5 – Викладання та оцінювання</b>	
<b>Викладання та навчання</b>	Поєднання лекцій, лабораторних і практичних занять, дослідницьких робіт; самостійна робота з використанням навчальної літератури, конспектів лекцій та навчально-методичних комплексів Віртуального навчального середовища, консультації із

	викладачами, підготовка бакалаврської кваліфікаційної роботи.
<b>Оцінювання</b>	Екзамени, заліки, поточний контроль, захист бакалаврської кваліфікаційної роботи.
<b>6 – Програмні компетентності</b>	
<b>Інтегральна компетентність (ІНТ)</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</b>	<p>ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.</p> <p>ЗК9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).</p> <p>ЗК10. Навики здійснення безпечної діяльності.</p> <p>ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>

<p><b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b></p>	<p>КС1. Здатність застосовувати пакети інженерного програмного забезпечення для проведення досліджень, аналізу, обробки та представлення результатів, а також для автоматизованого проектування медичних приладів та систем.</p> <p>КС2. Здатність забезпечувати інженерно-технічну експертизу в процесі планування, розробці, оцінці та специфікації медичного обладнання.</p> <p>КС3. Здатність вивчати та застосовувати нові методи та інструменти аналізу, моделювання, проектування та оптимізації медичних приладів і систем.</p> <p>КС4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).</p> <p>КС5. Здатність застосовувати фізичні, хімічні, біологічні та математичні методи в аналізі, моделюванні функціонування живих організмів та біотехнічних систем.</p> <p>КС6. Здатність ефективно використовувати інструменти та методи для аналізу, проектування, розрахунку та випробувань при розробці біомедичних продуктів і послуг.</p> <p>КС7. Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи для профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.</p> <p>КС8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).</p> <p>КС9. Здатність ідентифікувати, формулювати і вирішувати інженерні проблеми, пов'язані з взаємодією між живими і неживими системами.</p> <p>КС10. Здатність застосовувати принципи побудови сучасних автоматизованих систем управління виробництвом медичних приладів, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення.</p> <p>КС11. Здатність проектувати хімічні процеси з урахуванням технічних і екологічних обмежень.</p> <p>КС12. Здатність використовувати сучасні матеріали, технології, обладнання і конструкції під час проектування і виробництва протезно-ортопедичних виробів.</p>
<p><b>Фахові компетентності спеціалізації (ФКС)</b></p>	<p><b>Лінія 1. Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення</b></p> <p>1.1. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в галузі технологій одержання і переробки матеріалів протезно-ортопедичного призначення.</p> <p>1.2. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в галузі виробництва і застосування протезно-ортопедичних та реабілітаційних виробів.</p> <p>1.3. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в області проектування ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення.</p>

	<p><b>Лінія 2. Технології біомедичних матеріалів, штучних органів та імплантів</b></p> <p>2.1. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в галузі біомедичного матеріалознавства.</p> <p>2.2. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань в галузі технологій виробництва і перероблення пластичних мас і композитів з одержанням виробів медичного призначення, штучних органів та імплантів.</p> <p>2.3. Здатність використовувати професійно-профільні знання і практичні навички для вирішення конкретних завдань проектування технологічних процесів і устаткування з використанням традиційної та альтернативної сировини, розуміння ролі енергозбереження в сучасній техніці.</p>
<p><b>7 – Програмні результати навчання</b></p>	
<p><b>Програмні результати (ПР)</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Застосовувати знання основ математики, фізики та біофізики, біоінженерії, хімії, інженерної графіки, механіки, опору та міцності матеріалів, властивості газів і рідин, електроніки, інформатики, отримання та аналізу сигналів і зображень, автоматичного управління, системного аналізу та методів прийняття рішень на рівні, необхідному для вирішення задач біомедичної інженерії.</li> <li>2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.</li> <li>3. Управляти комплексними діями або проектами, нести відповідальність за прийняття інженерних рішень у непередбачуваних умовах.</li> <li>4. Застосовувати положення нормативно-технічних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва.</li> <li>5. Вміти використовувати бази даних, математичне і програмне забезпечення для обробки даних та комп'ютерного моделювання біотехнічних систем.</li> <li>6. Вміти спілкуватися з професіоналами в області охорони здоров'я державною та іноземною (англійською або однією з інших офіційних мов ЄС) мовами та розуміти їхні вимоги до біомедичних продуктів і послуг.</li> <li>7. Здійснювати інженерний супровід, сервісне та інше технічне обслуговування при експлуатації лабораторно-аналітичної техніки, медичних діагностичних і терапевтичних комплексів та систем, а також оформляти типову документацію за видами робіт згідно з Технічним регламентом щодо медичних виробів.</li> <li>8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</li> <li>9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.</li> <li>10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.</li> <li>11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.</li> </ol>



	<p>12. Надавати рекомендації щодо вибору обладнання для забезпечення проведення діагностики та лікування.</p> <p>13. Вміти аналізувати сигнали, які передаються від органів на прилади, та проводити обробку діагностичної інформації.</p> <p>14. Вміти аналізувати рівень відповідності сучасним світовим стандартам, а також оцінювати рішення і складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання.</p> <p>15. Вміти складати завдання на розробку автоматизованих систем управління з урахуванням можливостей сучасних технічних і програмних засобів автоматизації медичного обладнання</p> <p>16. Вміти вибирати та рекомендувати відповідне медичне обладнання і біоматеріали для оснащення медичних закладів та забезпечення основних стадій технологічного процесу діагностики, профілактики та лікування.</p> <p>17. Вміти використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратної схеми медичних приладів та систем.</p> <p>18. Застосовувати знання з хімії та біоінженерії для створення, синтезу та застосування штучних біотехнічних та біологічних об'єктів.</p>
<b>Комунікація (КОМ)</b>	<p>1. Донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень та власного досвіду в галузі професійної діяльності.</p> <p>2. Здатність ефективно формувати комунікаційну стратегію.</p>
<b>Відповідальність та автономія (АіВ)</b>	<p>1. Управління комплексними діями або проектами, відповідальність за прийняття рішень у непередбачуваних умовах.</p> <p>2. Відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб.</p> <p>3. Здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності.</p>
<b>8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми</b>	
<b>Специфічні характеристики кадрового забезпечення</b>	80 % науково-педагогічних працівників задіяних до викладання професійно-орієнтованих дисциплін зі спеціальності 163 Біомедична інженерія мають наукові ступені та вчені звання.
<b>Специфічні характеристики матеріально-технічного забезпечення</b>	Використання сучасних приладів та обладнання, а також сучасних комп'ютерних засобів та програмного забезпечення.
<b>Специфічні характеристики інформаційно-методичного забезпечення</b>	Використання віртуального навчального середовища Національного університету «Львівська політехніка» та авторських розробок науково-педагогічних працівників, зокрема підручників та навчальних посібників з грифом МОН України або рекомендованих Науково-методичною радою Національного університету «Львівська політехніка».
<b>9 – Академічна мобільність</b>	
<b>Національна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та університетами України.
<b>Міжнародна кредитна мобільність</b>	На основі двосторонніх договорів між Національним університетом «Львівська політехніка» та вищими навчальними

	закладами зарубіжних країн-партнерів.
<b>Навчання іноземних здобувачів вищої освіти</b>	Можливе, після вивчення курсу української мови.

## 2. Розподіл змісту освітньо-професійної програми за групами компонентів та циклами підготовки

№ п/п	Цикл підготовки	Обсяг навчального навантаження здобувача вищої освіти (кредитів / %)		
		Обов'язкові компоненти освітньо-професійної програми	Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми	Всього за весь термін навчання
1	2	3	4	5
1.	Цикл загальної підготовки	72/30	6/2,5	78/32,5
2.	Цикл професійної підготовки	107,5/44,8	54,5/22,7	162/67,5
Всього за весь термін навчання		179,5/74,8	60,5/25,2	240/100

## 3. Перелік компонентів освітньо-професійної програми

Код н/д	Компоненти освітньо-професійної програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. Контролю
<b>Обов'язкові компоненти освітньої-професійної програми</b>			
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>			
СК1.1.	Іноземна мова за професійним спрямуванням	9	диф. залік, екзамен
СК1.2.	Історія державності та культури України	3	екзамен
СК1.3.	Українська мова за професійним спрямуванням	3	екзамен
СК1.4.	Філософія	3	диф. залік
СК1.5.	Вища математика	12	екзамен
СК1.6.	Фізика	7	екзамен
СК1.7.	Неорганічна хімія	4	диф. залік
СК1.8.	Органічна хімія	6	екзамен
СК1.9.	Аналітична хімія	5	екзамен
СК1.10.	Фізична та колоїдна хімія	5	екзамен
СК1.11.	Основи хімії і фізико-хімії полімерів	9	екзамен
СК1.12.	Анатомія та фізіологія людини	6	диф. залік
Всього за цикл:		<b>72</b>	
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>			
СК2.1.	Інженерна і комп'ютерна графіка	3	диф. залік
СК2.2.	Економіка підприємств	3	диф. залік
СК2.3.	Матеріалознавство та технологія функціональних виробів	5	екзамен
СК2.4.	Основи охорони праці та безпека життєдіяльності	3	диф. залік
СК2.5.	Біосенсори в протезуванні	4	диф. залік
СК2.6.	Біомехатроніка	3	екзамен
СК2.7.	Цифрове опрацювання біомедичних сигналів	7	екзамен
СК2.8.	Цифрове опрацювання біомедичних сигналів (КП)	3	диф. залік

СК2.9.	Технологія силікатних матеріалів	7	екзамен
СК2.10.	Метрологія, стандартизація та сертифікація	7	екзамен
СК2.11.	Полімерне матеріалознавство та виробництво біомедичного призначення	6	екзамен
СК2.12.	Технологічні властивості та якість матеріалів ортопедичного призначення	6	екзамен
СК2.13.	Конструювання і проектування виробів біомедичного призначення та оснащення для їх формування	6	екзамен
СК2.14.	Конструювання і проектування виробів біомедичного призначення та оснащення для їх формування (КП)	3	диф. залік
СК2.15.	Методи фізико-хімічних і медико-біологічних досліджень	6	екзамен
СК2.16.	Гальванопластика	5	екзамен
СК2.17.	Прикладна механіка	5	диф. залік
СК2.18.	Процеси і апарати біомедичних виробництв	6	диф. залік
СК2.19.	Виробнича практика	4,5	диф. залік
СК2.20.	Практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи	6	диф. залік
СК2.21.	Виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи	7,5	ВКР
	Захист бакалаврської кваліфікаційної роботи	1,5	
Всього за цикл:		<b>107,5</b>	
Всього за групу компонентів:		<b>179,5</b>	
<b>Вибіркові компоненти освітньо-професійної програми</b>			
<b>1. Цикл загальної підготовки</b>			
Всього за цикл:		<b>6</b>	
<b>2. Цикл професійної підготовки</b>			
<b>Вибіркові блоки компонентів</b>			
<b><i>Лінія 1. Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення</i></b>			
ВБ1.1.	Технології виготовлення технічних засобів реабілітації	5	диф. залік
ВБ1.2.	Моделювання біомедичних систем	5	екзамен
ВБ1.3.	Обладнання протезно-ортопедичного виробництва	7	екзамен
ВБ1.4.	Обладнання протезно-ортопедичного виробництва (КП)	3	диф. залік
ВБ1.5.	Конструкції протезно-ортопедичних виробів	7	екзамен
ВБ1.6.	Нанотехнології в реабілітології	6,5	екзамен
ВБ1.7.	Адитивні технології в медицині	9	екзамен
ВБ1.8.	Основи реабілітаційної інженерії	6	диф. залік
	Всього	<b>48,5</b>	
<b><i>Лінія 2. Технології біомедичних матеріалів, штучних органів та імплантів</i></b>			
ВБ2.1.	Елементи хімічних технологій	5	диф. залік
ВБ2.2.	Технологічні процеси одержання полімерних біосумісних матеріалів	7	екзамен
ВБ2.3.	Технологічні процеси одержання полімерних біосумісних матеріалів (КП)	3	диф. залік
ВБ2.4.	Технічний аналіз і контроль виробництва біомедичної продукції	5	екзамен
ВБ2.5.	Методи хімічного аналізу	6,5	екзамен
ВБ2.6.	Технологія кераміки	7	диф. залік
ВБ2.7.	Фізико-хімічні методи синтезу	6	диф. залік
ВБ2.8.	Біомедична електроніка	9	екзамен
	Всього	<b>48,5</b>	
Всього за цикл:		<b>54,5</b>	

<b>Вибіркові компоненти інших освітньо-професійних програми</b>		
Всього за цикл:	<b>6</b>	
Всього за вибіркові компоненти	<b>60,5</b>	
Всього за освітньо-професійну програму	<b>240</b>	

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

<b>Форма атестації здобувачів вищої освіти</b>	Атестація здійснюється у формі публічного захисту кваліфікаційної роботи.
<b>Вимоги до кваліфікаційної роботи</b>	<p>Кваліфікаційна роботи має передбачати розв'язання складної задачі або проблеми біомедичних і хімічних технологій та інженерії, протезно-ортопедичної та реабілітаційної техніки, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій і характеризується невизначеністю умов і вимог.</p> <p>Кваліфікаційна робота має бути оприлюднена на офіційному сайті Національного університету «Львівська політехніка» або Навчально-наукового інституту хімії та хімічних технологій, або у репозитарії Національного університету «Львівська політехніка».</p> <p>Оприлюднення кваліфікаційних робіт, що містять інформацію з обмеженим доступом, здійснювати відповідно до вимог законодавства.</p> <p>Кваліфікаційна робота не повинна містити академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації.</p>







## 6. Матриця забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми бакалавра зі спеціальності 163 Біомедична інженерія

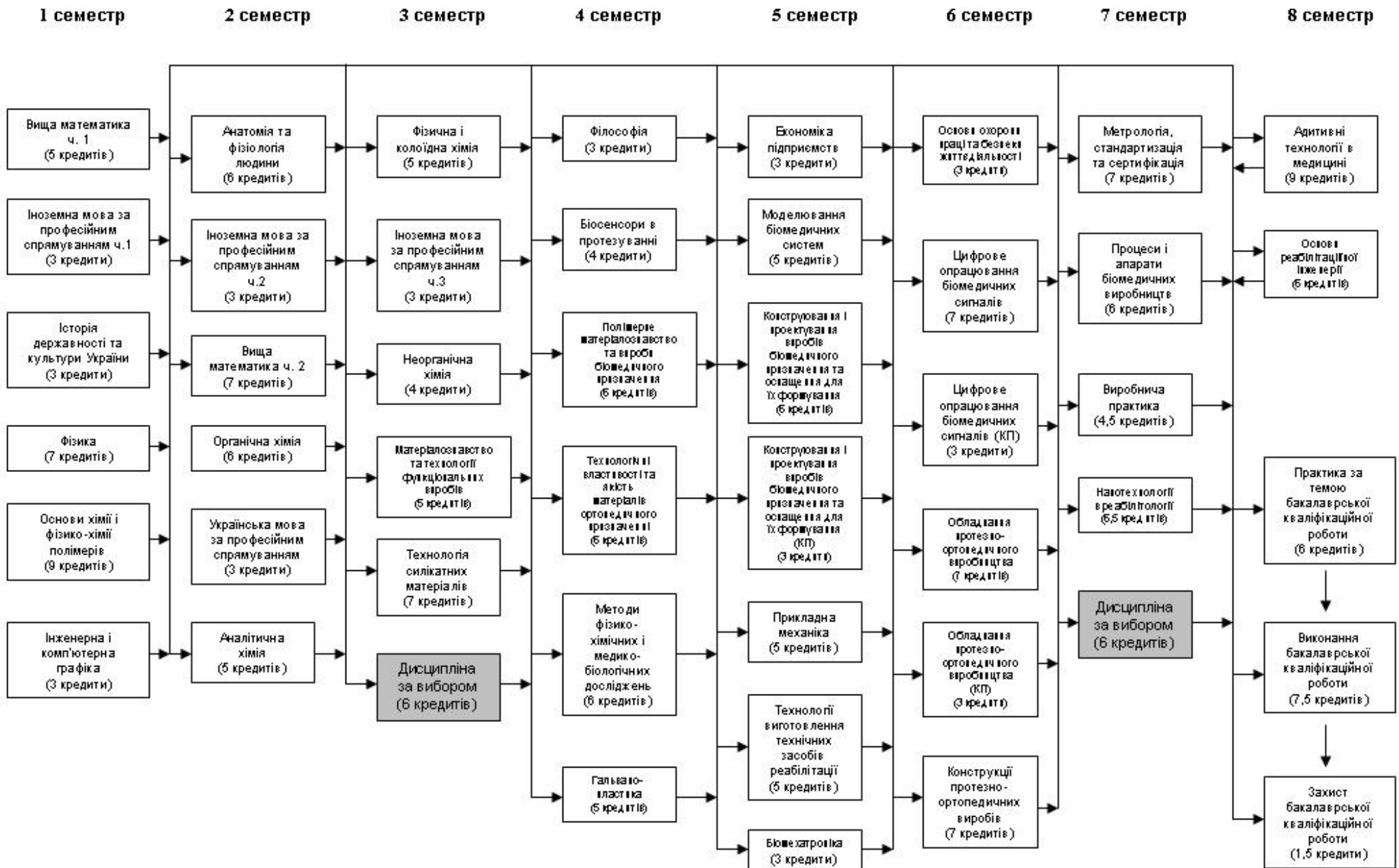
Результати навчання	Обов'язкові компоненти спеціальності																																			
	СК1.1	СК1.2	СК1.3	СК1.4	СК1.5	СК1.6	СК1.7	СК1.8	СК1.9	СК1.10	СК1.11	СК2.12	СК2.1	СК2.2	СК2.3	СК2.4	СК2.5	СК2.6	СК2.7	СК2.8	СК2.9	СК2.10	СК2.11	СК2.12	СК2.13	СК2.14	СК2.15	СК2.16	СК2.17	СК2.18	СК2.19	СК2.20	СК2.21			
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	31	32	33	34			
ПР1					•	•	•	•	•	•			•				•		•	•	•							•	•	•				•		
ПР2														•								•	•					•							•	
ПР3																								•	•	•	•									
ПР4																						•						•								
ПР5																																				
ПР6	•		•																																	
ПР7																						•				•	•									
ПР8																										•	•									
ПР9											•											•		•				•	•				•			
ПР10															•																					
ПР11																							•	•												
ПР12																																				
ПР13																	•			•	•															
ПР14																																	•	•		
ПР15																																	•	•		
ПР16																										•	•	•								
ПР17													•													•	•									
ПР18																										•	•		•	•						
КОМ1	•		•	•								•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
КОМ2																				•												•	•	•		





## 7. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми бакалавра

зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» для лінії «Технології ортопедичних та реабілітаційних виробів медичного призначення»



**8. Структурно-логічна схема освітньо-професійної програми бакалавра  
зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія» для лінії «Технології біомедичних матеріалів, штучних органів та імплантів»**

