Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор Вінницького
національного технічного
університету
_____Грабко В.В.
(підпис)
«28» 03 2019р.

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ

за спеціальністю **163 – Біомедична інженерія**
II (магістерський) рівень вищої освіти

Назва освітньо-професійної програми
«Інтелектуальні штучні імпланти та медичні апарати в біоінженерії»

(освітньо-професійна програма затверджена Вченою радою
Вінницького національного технічного університету
протокол № 9 від 28.03.2019 року)

Галузь науки – 16 - Хімічна та біоінженерія
Кваліфікація – Магістр з біомедичної інженерії
Термін навчання – 1 рік і 4 місяці
Форма навчання – денна, заочна

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Розроблено в рамках проекту “Erasmus+ (CBHE) BioArt “Інноваційна мультидисциплінарна освітня програма зі штучних імплантів для біоінженерії для бакалаврів та магістрів”

Developed in the frame of project “Erasmus+ (CBHE) BioArt “Innovative Multidisciplinary Curriculum in Artificial Implants for Bio-Engineering BSc / MSc Degrees” (586114-EPP- 1-2017- 1-ES- EPPKA2-CBHE- JP).

І. Преамбула

Освітньо-професійна програма магістра за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Затверджено рішенням Вченої ради ВНТУ (протокол № 9 від «28» березня 2019 р.)

1. РОЗРОБЛЕНО у Вінницькому національному технічному університеті кафедрою біомедичної інженерії (БМІ)

2. ВНЕСЕНО Вінницьким національним технічним університетом

3. РОЗРОБНИКИ

Злепко Сергій Макарович, завідувач кафедри біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету

Павлов Сергій Володимирович, професор кафедри біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету

Тимчик Сергій Васильович, доцент кафедри біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету

Штофель Дмитро Хуанович, доцент кафедри біомедичної інженерії Вінницького національного технічного університету

ІІ. Загальна характеристика

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський) рівень
Ступінь, що присвоюється	Магістр
Галузь знань	16 Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	163 Біомедична інженерія
Обмеження щодо форм навчання	немає
Освітня кваліфікація	Магістр з біомедичної інженерії
Професійна кваліфікація (тільки для регульованих професій)	немає
Кваліфікація в дипломі	Кваліфікація освітня – магістр з інтелектуальних штучних імплантів та медичних апаратів в біоінженерії
Опис предметної області	**Об'єкт(и) вивчення та/або діяльності:** дослідження, розробка, конструювання, виробництво, випробування, експлуатація, ремонт, сервісне обслуговування, експертиза і сертифікація, оцінка відповідності технічним регламентам, стандартам біозахисту та біобезпеки біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення, пов'язаних з ними штучних органів, біотехнічних і медико-технічних технологій, а також відповідного програмного забезпечення та інформаційних технологій для біології, медицини та медичного приладобудування. **Цілі навчання:** підготовка фахівців здатних до самостійної, науково-дослідної, конструкторської, виробничо-технологічної, організаційно-управлінської, експертної діяльності в галузі біомедичної інженерії, експлуатації біологічної та медичної техніки, біомедичних виробів і біоматеріалів медичного призначення. **Теоретичний зміст предметної області:** концептуальні засади дослідження, розробки, проектування, експлуатації, сертифікації, стандартизації біологічних та медичних приладів і систем, штучних органів і систем моніторингу та життєзабезпечення, використання біомедичних технологій та медичних інструментів. **Методи, методики та технології:** біологічні та медичні технології, інформаційні технології для

	біології, медицини та медичного приладобудування, математичні і статистичні методи аналізу медикобіологічної інформації. **Інструменти та обладнання:** біологічна та медична техніка, біомедичні вироби і біоматеріали медичного призначення, пов'язані з ними штучні органи, технічне та програмне забезпечення
Академічні права випускників	Право продовження освіти на третьому (науковому) рівні вищої освіти

ІІІ. Обсяг кредитів ЄКТС, необхідний для здобуття відповідного ступеня вищої освіти

Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістрів становить 90 кредитів ЄКТС.

Мінімум 35% обсягу освітньої програми має бути спрямовано для здобуття загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених Стандартом вищої освіти.

IV. Перелік компетентностей випускника

Інтегральна компетентність	Здатність розв’язувати складні задачі та проблеми у біомедичній інженерії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог
Загальні компетентності	1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 2. Здатність планувати та управляти часом. 3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності. 4. Здатність спілкуватися державною а також іноземною мовами як усно, так і письмово. 5. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. 6. Здатність користуватися сучасними інформаційними і комунікаційними технологіями, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, проводити патентний пошук та оформляти патентну документацію. 7. Здатність генерувати нові ідеї (креативність). 8. Здатність працювати як автономно, так і в команді. 9. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети. 10. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших

	галузей знань). 11. Здатність працювати в міжнародному контексті. 12. Здатність розробляти та управляти проектами, виявляти ініціативу та підприємливість. 13. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів). 14. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, а також приймати обґрунтовані рішення. 15. Здатність здійснювати організаційно-управлінську діяльність в галузі біомедичної інженерії та суміжних областях.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	1. Здатність виконувати вибір типів і способів застосування різних типів інтелектуальних датчиків і сенсорних систем для отримання стану пацієнта та забезпечити інтерпретацію показань, отриманих від датчиків і сенсорних мереж під час діагностики 2. Здатність створювати 3D-моделі, вибирати спосіб друку та матеріалів для об'єктів; златність використання принципів регенеративної медицини та біотехнології 3. Здатність розробки та впровадження програмного забезпечення для створення, виготовлення та використання апаратних та імплантових компонентів 4. Здатність розробляти, застосовувати та підтримувати медичні пристрої для діагностики та відновлення функціонального стану, а також інструменти з підвищеними вимогами до початкових параметрів, у тому числі медичні імплантати. 5. Здатність розробляти, застосовувати та підтримувати медичні пристрої для діагностики та відновлення функціонального стану, а також інструменти з підвищеними вимогами до початкових параметрів, у тому числі. медичні імплантати. 6. Здатність забезпечувати технічний контроль радіологічних і електромагнітних впливів та радіаційної безпеки медичних процедур. 7. Здатність аналізувати та синтезувати біотехнічні системи медичного призначення, у т.ч. імпланти. 8. Здатність розуміти особливості управління в біологічних та медичних системах. 9. Здатність створювати, вдосконалювати методи та технології в галузі біоінженерії, призначені для використання при всебічному дослідженні і створенні об'єктів та систем медико-технічного призначення. 10. Здатність цілеспрямовано використовувати біосумісні матеріали в різних областях медицини.

	11. Здатність використовувати методи тестування медичних приладів і систем, розрахунків основних вузлів електронних і мікропроцесорних систем медичного призначення. 12. Здатність брати участь в розробці, тестуванні та експлуатації комп'ютеризованих медичних і біотехнічних комплексів, до складу яких входять цифрові сигнальні процесори. 13. Здатність виконувати інженерне обслуговування і експлуатацію медичних приладів і систем, до складу яких входять цифрові мікропроцесорні системи. 14. Здатність обґрунтовано вибирати і використовувати існуючі методи обробки та аналізу сигналів в біомедичних системах. 15. Здатність адаптувати до потреб практичної медицини і розробляти методи обробки та аналізу сигналів і даних в біомедичних системах. 16. Здатність розуміти принципи і технічні особливості роботи апаратів і систем штучного кровообігу, штучного ритмоведення, штучної підтримки життєдіяльності. 17. Здатність розробляти технічне завдання на створення біомедичних апаратів, систем і комплексів. 18. Здатність досліджувати біологічні та технічні закони і явища функціонування органів-імплантатів. 19. Здатність брати участь в науково-дослідній діяльності при вирішенні інженерних і наукових задач при розробці експериментальних моделей та прототипів штучних органів та систем. 20. Здатність проектувати сенсори фізичних величин, хімічних і біомедичних сенсорів та біочіпів для створення біотехнічних систем. 21. Здатність розробляти алгоритми та методи калібрування, вимірювань і обробки їх результатів для практичного використання в біомедичних системах та лабораторіях на чіпах.

V. Нормативний зміст підготовки здобувачів вищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

1. Вміти проектувати біотехнічні системи різного призначення з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію
2. Розробляти та вдосконалювати штучні та комбіновані речовини, які використовуються в медичних пристроях, або контактують і взаємодіють з живою тканиною в якості імплантатів.

3. Вміти досліджувати, розробляти, застосовувати засоби і технології, спрямовані на відновлення втрачених органів, частин органів та їх функцій з метою підвищення якості життя людей з фізичними вадами і обмеженнями.

4. Створювати та використовувати живі організми (або частини організмів) для штучного створення або заміни клітин, тканин та органів людського тіла, для штучного вдосконалення і корекції їх функцій, розробки на цій основі лікувальних і діагностичних технологій та засобів.

5. Вміти експлуатувати апарати для тимчасової та повної заміни функцій органів та їх частин.

6. Застосовувати та вдосконалювати існуючі технології створення і безпечного медичного застосування біоматеріалів, нанобіоматеріалів і нанопристроїв біомедичного призначення, штучних органів, активних біоімплантантів і біопротезів.

7. Використовувати біоінженерні технології при розробці нових штучних органів, медичної техніки та виробів медичного призначення.

8. Здійснювати контроль за виконанням стандартів і правил радіаційного та дозиметричного контролю у медичному закладі, біозахисту та біобезпеки, розрахунок та планування променевого навантаження при лікувальнодіагностичних процедурах.

9. Вміти обробляти біомедичну інформацію, створювати та експлуатувати медичні бази даних, експертні, моніторні системи, створювати та використовувати сучасні пакети прикладних програм інформаційної підтримки діагностичного та лікувального процесів.

10. Проектувати прилади і системи медичного призначення, до складу яких входять цифрові сигнальні процесори.

11. Планувати, організовувати та проводити теоретичні й експериментальні дослідження.

12. Вміти розробляти, досліджувати, удосконалювати та експлуатувати мобільні медичні пристрої та імплантати, їх програмне забезпечення для розв’язання прикладних і фундаментальних проблем біомедичної інженерії.

13. Стежити за роботою обладнання, проводити складні досліди і вимірювання, вести записи за експериментами, які проводяться, виконувати необхідні розрахунки, аналізувати і узагальнювати результати, складати за ними технічні звіти і готувати оперативні відомості.

14. Брати участь у підготовці публікацій, складанні заявок на винаходи і відкриття.

15. Виконувати, відповідно до технічних регламентів, з використанням засобів обчислювальної техніки, комунікацій та зв’язку, роботи в галузі науково-технічної діяльності з проектування, інформаційного забезпечення, експлуатації, ремонту та обслуговування, організації розробки, виробництва та впровадження засобів і методів профілактичної, діагностичної, лікувальної та реабілітаційної допомоги із застосуванням біоінженерії, точних наук, медичної техніки, штучних органів, біоматеріалів та медичних виробів, стандартів охорони праці, біозахисту та біобезпеки, дозиметрії та захисту від опромінення, управління

матеріально-технічним забезпеченням медичних закладів, метрологічного забезпечення, технічного контролю, тощо.

16. Розробляти методичні та нормативні документи, технічну документацію, а також пропозиції та заходи щодо виконання розроблених проектів і програм інженерної складової медичної допомоги.

17. Проводити техніко-економічний аналіз, комплексно обґрунтовувати рішення, що приймаються і реалізуються, вишукувати можливості підвищення ефективності, скорочення циклу виконання робіт (послуг), сприяти підготовці процесу їх виконання, забезпеченню підрозділів медичного та біотехнічного підприємства необхідними технічними даними, документами, матеріалами, устаткуванням тощо.

18. Брати безпосередню участь у роботах, пов’язаних з експлуатацією складного медичного обладнання, штучних органів, апаратів штучного кровообігу і штучного дихання, штучної електростимуляції, променевої медичної техніки, біоматеріалів і штучних біооб’єктів медичного призначення, а також з досліджень, розроблення проектів і програм медичного підприємства (підрозділів підприємства) та біотехнічного підприємства, у проведенні заходів, пов’язаних з випробуваннями устаткування і впровадженням його в експлуатацію, а також виконанні робіт із розробки, експертизи, сертифікації, стандартизації технічних засобів, систем, процесів, устаткування і матеріалів, у розгляданні технічної документації та підготуванні необхідних оглядів, відгуків, висновків з питань виконуваної роботи.

19. Вивчати та аналізувати інформацію, технічні дані, показники і результати роботи, узагальнювати і систематизувати їх, проводити необхідні розрахунки, використовуючи сучасну електронно-обчислювальну техніку.

20. Надавати методичну і практичну допомогу під час реалізації проектів та програм, планів і договорів.

21. Здійснювати експертизу технічної документації, нагляд та контроль за станом і експлуатацією обладнання.

22. Стежити за додержанням установлених вимог, чинних норм, правил, технічних і технологічних регламентів, а також державних і міжнародних стандартів.

23. Сприяти розвитку творчої ініціативи, раціоналізації, винахідництва, впровадженню досягнень вітчизняної і зарубіжної науки, техніки, використання передового досвіду, які забезпечують ефективну роботу медичного підприємства.

VI. Форми атестації здобувачів вищої освіти

Форми атестації здобувачів вищої освіти	Атестація здобувачів вищої освіти зі спеціальності «Біомедична інженерія» здійснюється у формі державного кваліфікаційного екзамену зі спеціальності та публічного захисту магістерської дисертації..
Вимоги до магістерської дисертації	Магістерська дисертація має передбачати дослідження, аналіз та розв'язання науководослідного завдання або практичної проблеми біомедичної інженерії, зокрема, проведення досліджень та/або здійснення інновацій, а також характеризується невизначеністю умов і вимог. Магістерські дисертації мають бути перевірені (з використанням відповідного програмного забезпечення) на плагіат.
Вимоги до публічного захисту (демонстрації)	Немає

VII. Вимоги до наявності системи внутрішнього забезпечення якості вищої освіти

У ВНЗ повинна функціонувати система забезпечення вищим навчальним закладом 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;

3) 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 або в будь-який інший спосіб;

4) забезпечення підвищення кваліфікації педагогічних, наукових і науково-педагогічних працівників;

5) забезпечення наявності необхідних ресурсів для організації освітнього процесу, у тому числі самостійної роботи студентів, за кожною освітньою програмою;

6) забезпечення наявності інформаційних систем для ефективного управління освітнім процесом;

7) забезпечення публічності інформації про освітні програми, ступені вищої освіти та кваліфікації;

8) забезпечення ефективної системи запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових працях працівників вищих навчальних закладів і здобувачів вищої освіти; 9) інших процедур і заходів.

Система забезпечення вищим навчальним закладом якості освітньої діяльності та якості вищої освіти (система внутрішнього забезпечення якості) за поданням ВНЗ 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.

IX. Перелік нормативних документів, на яких базується стандарт вищої освіти

− Закон України від 01.07.2014 № 1556-VII «Про вищу освіту»;

− Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1341 «Про затвердження національної рамки кваліфікацій»;

− Постанова Кабінету Міністрів України від 29.04.15 року № 266 «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти»;

− Класифікація видів економічної діяльності : ДК 009:2010. – На заміну ДК 009:2005 ; Чинний від 2012-01-01. – (Національний класифікатор України);

− Класифікатор професій : ДК 003:2010. – На заміну ДК 003:2005; Чинний від 2010-11-01. – (Національний класифікатор України);

− Методичні рекомендації щодо розроблення стандартів вищої освіти. Схвалено сектором вищої освіти Науково-методичної Ради Міністерства освіти і науки України протокол від 29.03.2016 № 3 http://mon.gov.ua/content/Діяльність/Реформа освіти/07-metodrekomendacziyi.doc;

− Области образования и профессиональной подготовки 2013 (МСКО-О 2013): Сопроводительное руководство к Международной стандартной классификации образования 2011. – Институт статистики ЮНЕСКО, 2014.

− Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти. – К. : Ленвіт, 2006. – 35 с. ISBN 966-7043-96-7;

− Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. / авт.-уклад. : В. М. Захарченко та ін. / За ред. В. Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с. ISBN 978-966-2432-22-0.

− Міжнародна Стандартна Класифікація Освіти (ISCED-97: International Standard Classification of Education/UNESCO, Paris);

− Структури кваліфікацій для Європейського простору вищої освіти (The framework of qualifications for the European Higher Education Area);

− Структури ключових компетенцій, які розглядаються як необхідні для всіх у суспільстві, заснованому на знаннях (Key Competences for Lifelong learning: A European Reference Framework - IMPLEMENTATION OF "EDUCATION AND TRAINING 2010", Workprogram, WorkingGroup B

"KeyCompetences", 2004.);

− Національний класифікатор України ДК 009:2010 "Класифікація видів економічної діяльності". К.: Центр учбової літератури, 2011 р., 224 с.;

− Національний класифікатор професій ДК 003:2010. - К.: Держспоживстандарт України, - 2010, 697 с.;

− Довідник кваліфікаційних характеристик професій працівників. Галузеві випуски. - Краматорськ: Видавництво центру продуктивності.

This project has been funded with support from the European Commission. This publication / communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsibility for any use which may be made of the information contained therein.