



СИЛАБУС ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ШТУЧНІ ОРГАНИ ТА СИСТЕМИ

спеціальність	163 біомедична інженерія	обов'язковість дисципліни	за вибором
освітня програма	Біомедична інженерія	факультет	Енергетики, робототехніки та комп'ютерних технологій
освітній рівень	перший (бакалаврський)	кафедра	Електромеханіки, робототехніки, біомедичної інженерії та електротехніки

ВИКЛАДАЧ

Шигимага Віктор Олександрович



Вища освіта – спеціальність біофізика.

Науковий ступень – доктор технічних наук; 05.11.17 – біологічні та медичні прилади і системи.

Вчене звання – професор кафедри технічних систем та технологій тваринництва.

Досвід роботи – більше 40 років.

Показники професійної активності:

- Автор двох монографій, понад 20 патентів, більше 130 публікацій, в тому числі, методичних вказівок для практичних і самостійних робіт з курсу;
- Міжнародний сертифікат № IFC-WSSG/wk/2018-227 16.08.18, Higher School of Social and Economic in Przeworsk (Poland). Програма стажування: «Modern university in the system of European education: methods of teaching, scientific and pedagogical development, distance education and internationalization of the educational process» (120 годин); Міжнародний сертифікат №5441 20.01.22, Dubai-NewYork-Rome-Jerusalem-Beijing, III Міжнародна програма стажування: «Підвищення кваліфікації керівників закладів освіти і науки, педагогічних та науково-педагогічних працівників “Нобелівський Курс: Нові Знання, Ідеї, Досвід, Цінності, Компетентності“» (180 годин); Сертифікат XI-12-190293846-20 «European academy of sciences and research», 11.10.21; Сертифікат ІЕК GROUP ACADEMY №21438, 10.01.22, «Електротехніка, базовий курс»; Сертифікат № 2019-57, англійська мова, рівень B2.
- Учасник більше 30 міжнародних та вітчизняних наукових та науково-практичних конференцій.

телефон	0505531257	електронна пошта	biovidoc@gmail.com	дистанційна підтримка	Moodle
---------	------------	------------------	--	-----------------------	--------

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ (ДИСЦИПЛІНУ)

Мета	формування компетентностей для професійної діяльності за спеціальністю «Біомедична інженерія»
Формат	лекції, практичні заняття, самостійна робота, індивідуальні завдання, командна робота
Обсяг і форми контролю	3 кредита ECTS (90 годин): 12 годин лекції, 18 годин - практичні; 60 – самостійні; модульний контроль (2 модулі); підсумковий контроль – залік.
Вимоги викладача	вчасне виконання самостійних та практичних завдань, активність, командна робота
Умови зарахування	Вільне зарахування

ВІДПОВІДНІСТЬ СТАНДАРТУ ОСВІТИ І ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Компетентності	<p>ЗК 1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.</p> <p>ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ФК 4. Здатність забезпечувати технічні та функціональні характеристики систем і засобів, що використовуються в медицині та біології (при профілактиці, діагностиці, лікуванні та реабілітації).</p> <p>ФК 7. Здатність планувати, проектувати, розробляти, встановлювати, експлуатувати, підтримувати, технічно обслуговувати, контролювати і координувати ремонт приладів, обладнання та системи профілактики, діагностики, лікування і реабілітації, що використовується в лікарнях і науково-дослідних інститутах.</p> <p>ФК 8. Здатність проводити дослідження та спостереження щодо взаємодії біологічних, природних та штучних систем (протези, штучні органи та ін.).</p>	Програмні результати навчання	<p>ПРН 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.</p> <p>ПРН 2. Формулювати логічні висновки та обґрунтовані рекомендації щодо оцінки, експлуатації та впровадженні біотехнічних, медико-технічних та біоінженерних засобів і методів.</p> <p>ПРН 8. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та керування медичним обладнанням та медичною технікою.</p> <p>ПРН 9. Розуміти теоретичні та практичні підходи до створення та застосування штучних біологічних і біотехнічних об'єктів та матеріалів медичного призначення.</p> <p>ПРН 10. Вміти планувати, організовувати, направляти і контролювати медико-технічні та біоінженерні системи і процеси.</p> <p>ПРН 11. Здійснювати контроль якості та умов експлуатації медичної техніки та матеріалів медичного призначення, штучних органів та протезів.</p>
-----------------------	--	--------------------------------------	--

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ (ДИСЦИПЛІНИ)

Базові поняття та принципи протезування в біооб'єктах. Використання біосумісних матеріалів різних видів для протезування органів та систем біологічних об'єктів.

Лекція 1	Введення в предмет. Історичні аспекти. Основні терміни та визначення. Загальні положення.	Практичне заняття 1, 2	Біосумісні матеріали тверді та рідкі, Їх характеристики, склад та сфери використання для внутрішньо-тканинного протезування.	Самостійна робота	1). Класифікація та застосування біосумісних імплантаційних матеріалів. 2). Біосумісні матеріали на основі скла та кераміки.
-----------------	---	-------------------------------	--	--------------------------	---

Лекція 2	Біомедичні аспекти протезування. Класифікація протезів, призначення, принципи функціонування заміщених органів.	ПЗ 3	Сумісність БСМ з біологічними середовищами, клітинами, тканинами, організмом. Біосумісні матеріали на основі гідроксиапатиту та біосумісні полімери. Природні та синтетичні покриття опікових ран шкіри.		3). БСМ на основі гідроксиапатиту для протезування опорно-рушійного апарату.
Лекція 3	Протези верхніх/нижніх кінцівок. Навчання управлінням активним протезом.	ПЗ 4	БСМ гідроксиапатит, композитні матеріали, галузі застосування. Протезування кісток.		4). Використання твердих провідникових та діелектричних матеріалів в медико-біологічній практиці протезування органів та систем організму.
Лекція 4	Матеріали в протезуванні. Технологія виготовлення протезів. Напівфабрикати до протезів верхніх кінцівок. Компоненти та матеріали для щелепно-лицевого протезування і заміщуючих елементів зубного апарату.	ПЗ 5, 6, 7	Титан, технологія виробництва, виготовлення протезів для кінцівок. Полімери і вимоги до них. Класифікація полімерів, їх склад і сфери застосування. Неметалеві матеріали. Сплави з ефектом пам'яті форми (нітінол). Еластичні матеріали та композити. Технологія виготовлення, сфери застосування.		5). Застосування аналітичних методів оцінки ефективності окремих етапів процесу гемодіалізу.
Лекція 5	Електрокардіостимулятори. Системи регулювання рівня глюкози в крові та штучного дихання.	ПЗ 8	Біосумісні матеріали для внутрішньо-тканинного застосування. Полімери для виготовлення штучних судин, частин протезів внутрішніх органів та тканин.		1). Матеріали з ефектом пам'яті форми в програмах протезування опорно-рушійного апарату організмів.
Лекція 6	Системи очищення крові та штучного кровообігу. Екстракорпоральна допоміжна штучна печінка. Біомедичні апаратно-програмні комплекси у протезуванні.	ПЗ 9	Штучні органи, створені на основі стовбурових клітин. Біоробототехнічні системи.		2). Еластичні та композиційні матеріали для біомедичного протезування: латекси, каучук, гуми, силікони. 3). Біосумісні керамічні та скляні матеріали у якості протезуючих компонентів. 4). Перспективні напрями створення та використання БСМ (стовбурові клітини, біопринтинг, клонування органів в організмі тварин тощо). 5). Перспективи синтезу та застосування матеріалів для протезування органів. Наноматеріали. Біопринтинг штучних органів.

ОСНОВНА ЛІТЕРАТУРА ТА МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література

1. Bikramjit Basu. Biomaterials for Musculoskeletal Regeneration. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017. – 420p.
2. Мустецов М. П., Висоцька О. В., Порван А. П. Апарати і системи заміщення втрачених органів та функцій організму людини: навч. посібник – Х.: ХНУРЕ, 2010. – 248 с. <http://catalogue.nure.ua/document=164330>
3. Уварова І. В., Максимова В. Б. Біосумісні матеріали для медичних виробів: навч. посіб. – К.: КІМ, 2013. – 123 с.
4. Miller G. E. Artificial Organs [Електронний ресурс] / G. E. Miller. – New York : Morgan & Claypool, 2006. – 72 с.

Методичне забезпечення

1. Метод. вказ. до практ. роботи для студентів денної форми, спец. 163. Біосумісні матеріали на основі скла та кераміки / Шигимага В. О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 17 с.
2. Метод. вказ. до практ. роботи для студентів денної форми, спец. 163. Класифікація та застосування біосумісних імплантаційних матеріалів / Шигимага В. О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 17 с.
3. Метод. вказ. до практ. роботи для студентів денної форми, спец. 163. Біосумісні матеріали на основі гідроксиапатиту та біосумісні полімери / Шигимага В.О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 23 с.
4. Метод. вказ. до сам. роботи для студентів денної форми, спец. 163. Біосумісні мікро- та нано-структури для спрямованого транспорту лікарських речовин / Шигимага В. О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 22 с.
5. Метод. вказ. до сам. роботи для студентів денної форми, спец. 163. Природні та синтетичні біосумісні покриття опікових ран шкіри / Шигимага В. О. – Харків: ДБТУ, 2023. – 24 с.

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

СИСТЕМА		БАЛИ	ДІЯЛЬНІСТЬ, ЩО ОЦІНЮЄТЬСЯ
Підсумкове оцінювання	100 бальна ECTS (стандартна)	до 50	50% від усередненої оцінки за модулі
		до 50	підсумкове тестування
Модульне оцінювання	100 бальна сумарна	до 50	відповіді на тестові питання
		до 20	усні відповіді на лабораторно-практичних заняттях
		до 30	результат засвоєння блоку самостійної роботи

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ ТА ДОБРОЧЕСНОСТІ

Всі учасники освітнього процесу (в тому числі здобувачі освіти) повинні дотримуватися кодексу академічної доброчесності та вимог, які прописані у положенні «Про академічну доброчесність учасників освітнього процесу ДБТУ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, поважати гідність один одного, проявляти доброзичливість, чесність, відповідальність.