

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету
інформаційно-комп'ютерних
технологій

28 серпня 2024 р.,

протокол № 8

Голова Вченої ради

Тетяна НІКІТЧУК

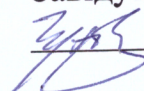


РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Протезування та штучні органи»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр»
спеціальності 163 «Біомедична інженерія»
освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія»
факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
кафедра комп'ютерних технологій у медицині та телекомунікаціях

Схвалено на засіданні кафедри
комп'ютерних технологій у
медицині та телекомунікаціях
26 серпня 2024 р., протокол № 8

Завідувач кафедри

 Владислав ЧУХОВ

Гарант освітньо-професійної
програми

 Оксана КОРЕНІВСЬКА

Розробник: : к.т.н., доцент кафедри комп'ютерних технологій у медицині та
телекомунікаціях КОРЕНІВСЬКА Оксана

Житомир
2024 – 2025 н.р.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 2</i>

Робоча програма навчальної дисципліни «Протезування та штучні органи» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «магістр» спеціальності 163 «Біомедична інженерія» освітньо-професійна програма «Біомедична інженерія» затверджена Вченою радою факультету інформаційно-комп'ютерних технологій Державного університету «Житомирська політехніка» від 28 серпня 2024 р., протокол № 8.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 3

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 3	Галузь знань шифр галузі 16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»	Нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність 163 «Біомедична інженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		2	-
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
		3	—
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних 8 самостійної роботи – 7,5	Освітній ступінь «магістр»	Лекції	
		24 год.	-
		Практичні	
		24 год.	-
		Лабораторні	
		год.	-
		Самостійна робота	
42 год.	-		
Вид контролю: екзамен			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 53 % аудиторних занять, 47 % самостійної та індивідуальної роботи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 4

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни

Протезування є одним з ланцюгів в системі медичної і трудової реабілітації хворих і інвалідів. Спільно з лікарями лікувальних установ в системі органів охорони здоров'я фахівці з протезування покликані вирішувати одну загальну задачу – якнайшвидше відновити працездатність хворих з порушенням опорно-рухового апарату. За допомогою протезно-ортопедичних засобів значною мірою вдається відновити працездатність більшості хворих і інвалідів і тим самим повернути їх до колишньої професії, або допомогти їм освоїти нові.

Метою викладання дисципліни є оволодіння студентами навичок приладобудування ортопедичної та протезної техніки, ознайомлення їх з існуючими методами та технікою протезування, вивчення ринку протезної продукції, отримання навичок проектування та експлуатації штучних органів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- Знання фізіологічних основ протезування.
- Знання біомеханіки протезування верхніх та нижніх кінцівок.
- Основи протезування після ампутації верхніх та нижніх кінцівок.
- Основи протезування з використанням зовнішніх джерел енергії.
- Принципи ендопротезування суглобів.
- Принципи протезування інших органів та систем людини.
- Знання будови та проектування штучних органів та систем.
- Знати та вміти обирати технічні матеріали, що використовуються при протезуванні, ендопротезуванні.
- Основи реабілітації хворих після протезування та ампутації.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних **компетентностей**, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності 163 «Біомедична інженерія»:

ЗК-3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

СК-6. Здатність досліджувати біологічні та технічні аспекти функціонування та взаємодії штучних біологічних і біотехнічних систем.

СК-7. Здатність працювати в багатопрофільному колективі.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія»:

РН-1. Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.

РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 5

передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.

РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати наступні Soft skills:

- *комунікативні навички*: письмове, вербальне й невербальне спілкування; навички працювати в команді;
- *уміння виступати привселюдно*: навички проведення презентації;
- *керування часом*: уміння справлятися із завданнями вчасно;
- *гнучкість і адаптивність*: гнучкість, адаптивність і здатність змінюватися; уміння аналізувати ситуацію, орієнтування на вирішення проблеми;
- *лідерські якості*: уміння спокійно працювати в напруженому середовищі; уміння ухвалювати рішення; уміння ставити мету, планувати діяльність;
- *особисті якості*: креативне й критичне мислення; етичність, чесність, терпіння, повага до оточуючих.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовний модуль 1. БІОМЕХАНІКА ТА ТЕХНІКА ПРОТЕЗУВАННЯ КІНЦІВОК

Тема 1. Фізіологічні основи протезування кінцівок (ЗК3, СК6, РН5)

Структура скелету людини як єдиного біокінематичного ланцюга. Класифікація ортопедичної техніки. Конструкції протезів кінцівок та вимоги до них. Технології виготовлення гільзи протезу

Тема 2. Біомеханіка протезування нижніх кінцівок. Протезування після ампутації нижніх кінцівок (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5)

Фізіологічні основи протезування нижніх кінцівок. Протезування після міжподвздошньочеревної ампутації. Протезування після вилучення в кульшовому суглобі і високого усікання стегна. Протезування після ампутації стегна. Протезування після ампутації гомілки.

Тема № 3. Біомеханіка протезування верхніх кінцівок. Протезування після ампутації верхніх кінцівок (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5)

Фізіологічні аспекти біоелектричного управління протезами верхніх кінцівок.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 6

Протезування після ампутації пальців і кисті. Протезування після ампутації передпліччя. Протезування після ампутації плеча. Протезування після вилучення плеча.

Тема № 4. Протезування з використанням зовнішніх джерел енергії (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5)

Застосування протезів з біоелектричним управлінням. Застосування протезів з міотонічним управлінням. Застосування протезів з сенсорним управлінням. Протезування пневматичним протезом після вилучення плеча.

Модуль 2

Змістовний модуль 2. ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ СУГЛОБІВ ЛЮДИНИ

Тема № 5. Принципи ендопротезування суглобів. Ендопротезування верхніх кінцівок. Ендопротезування нижніх кінцівок (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5)

Ендопротезування плечового суглобу. Ендопротезування ліктьового суглобу. Ендопротезування при пошкодженнях кісток кистьового суглобу і кисті. Ендопротезування кульшового суглобу. Ендопротезування колінного суглобу. Принципи ендопротезування гомілкоступеневого суглобу.

Змістовний модуль 3. ПРОТЕЗУВАННЯ ІНШИХ СИСТЕМ ЛЮДИНИ

Тема № 6. Матеріали, що використовуються при протезуванні, їх характеристики та використання. Протезування судин. (ЗК3, СК6, РН1, РН5)

Метали, кераміка, полімери та композити для протезування. Особливості протезування судин. Протезування клапанів серця. Біоматеріали для протезування судин.

Тема № 7. Штучні органи. (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5)

Штучне серце. Штучна нирка. Основи гемодіалізу. Штучна печінка. Штучна підшлункова залоза. Штучна кров. Штучна шкіра і шкіряні еквіваленти.

Тема № 8. Догляд за протезами та їх експлуатація, додаткові пристрої що використовуються при ортопедичних порушеннях. (ЗК3, СК6, СК7, РН1, РН5, РН6)

Законодавча база протезування реабілітації інвалідів після ампутації кінцівок. Реабілітаційні заходи при протезуванні. Реабілітаційна інженерія, наука і технології. Інструментальні засоби вимірювання і процеси в реабілітації.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 7

4. Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Змістові модулі і теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	лекції	практичні	самостійна робота	усього	лекції	практичні	самостійна робота
Модуль 1								
Змістовий модуль 1. БІОМЕХАНІКА ТА ТЕХНІКА ПРОТЕЗУВАННЯ КІНЦІВОК								
Тема 1. Фізіологічні основи протезування кінцівок Обґрунтування тягового управління протезами верхніх кінцівок. Класифікація ортопедичної техніки. Конструкції протезів кінцівок та вимоги до них. Технології виготовлення гільзи протезу	12	2	5	5	-	-	-	-
Тема 2. Біомеханіка протезування нижніх кінцівок. Протезування після ампутації нижніх кінцівок Фізіологічні основи протезування нижніх кінцівок. Протезування після міжподвздошно-черевної ампутації. Протезування після вилучення в кульшовому суглобі і високого усікання стегна. Протезування після ампутації стегна. Протезування після ампутації гомілки.	15	4	6	5	-	-	-	-
Тема № 3. Біомеханіка протезування верхніх кінцівок. Протезування після ампутації верхніх кінцівок Фізіологічні аспекти біоелектричного управління протезами верхніх кінцівок Протезування після ампутації пальців і кисті. Протезування після ампутації передпліччя. Протезування після ампутації плеча. Протезування після вилучення плеча.	15	4	6	5	-	-	-	-
Тема № 4. Протезування з використанням зовнішніх джерел енергії Застосування протезів з біоелектричним управлінням. Застосування протезів з міотонічним управлінням. Застосування протезів з сенсорним управлінням. Протезування пневматичним протезом після вилучення плеча.	7	2	0	5	-	-	-	-
Модульний контроль	1	-	1	-	-	-	-	-
<i>Разом за змістовий модуль 1</i>	50	12	18	20	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 8

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. ЕНДОПРОТЕЗУВАННЯ СУГЛОБІВ ЛЮДИНИ

Тема № 5. Принципи ендопротезування суглобів. Ендопротезування верхніх кінцівок Ендопротезування плечового суглобу. Ендопротезування ліктьового суглобу. Ендопротезування при пошкодженнях кісток кистьового суглобу і кисті.	11	4	2	5	-	-	-	-
Ендопротезування нижніх кінцівок Ендопротезування кульшового суглобу. Ендопротезування колінного суглобу. Принципи ендопротезування гомілкоступеневого суглобу.								
Змістовний модуль 3. ПРОТЕЗУВАННЯ ІНШИХ СИСТЕМ ЛЮДИНИ								
Тема № 6. Матеріали, що використовуються при протезуванні, їх характеристики та використання. Протезування судин. Метали, кераміка, полімери та композити для протезування. Особливості протезування судин. Протезування клапанів серця. Біоматеріали для протезування судин.	8	2	-	6	-	-	-	-
Тема № 7. Штучні органи. Штучне серце. Штучна нирка. Основи гемодіалізу. Штучна печінка. Штучна підшлункова залоза. Штучна кров. Штучна шкіра і шкіряні еквіваленти.	13	4	3	6	-	-	-	-
Тема № 8. Догляд за протезами та їх експлуатація, додаткові пристрої що використовуються при ортопедичних порушеннях. Законодавча база протезування реабілітації інвалідів після ампутації кінцівок. Реабілітаційні заходи при протезуванні. Реабілітаційна інженерія, наука і технології. Інструментальні засоби вимірювання і процеси в реабілітації.	7	2	-	5	-	-	-	-
Модульний контроль	1	-	1	-				
<i>Разом за змістовий модуль 2</i>	40	12	6	22	-	-	-	-
ВСЬОГО	90	24	24	42	-	-	-	-

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 9

5. Теми практичних занять

Назва роботи	Години
1. Будова скелету людини, розташування кісток.	2
2. Біомеханічна класифікація опорно-рухового апарату людини. Біокінематичні ланцюги. Розрахунок вагових параметрів.	2
3. Техніка розрахунку рівня ампутації кінцівки.	2
4. Технологія створення протезу нижньої кінцівки	2
5. Технологія створення протезу верхньої кінцівки	2
6. Технологія створення ендопротезу	2
7. Технологія створення протезу ока, протезів зубів	2
8. Основи роботи з 3Д сканером	4
9. Основи роботи з 3Д принтером	4
10. Штучні органи	2
Разом	24

6. Завдання для самостійної роботи

Тема	Години
Будова скелету людини, розташування кісток.	2
Вибір рівня ампутації кінцівки. Інструментальні методи дослідження.	2
Техніка ампутації кінцівки та процедура подальшого лікування.	2
Кінематичні і динамічні характеристики нормальної ходьби і ходьби на протезах. Енерговитрати при нормальній ходьбі і ходьбі на протезах.	2
Протезування з пневматичним керуванням.	2
Законодавча база реабілітації інвалідів після ампутації кінцівок.	2
Реабілітаційна інженерія, наука і технології. Заходи по реабілітації людей з протезами.	2
Догляд за протезом, його експлуатація та додаткові технічні заходи після протезування.	2
Основні відомості про протезування зубів.	2
Основи протезування очей	2
Опрацювання лекційного матеріалу	2
Виконання практичних робіт	10
Підготовка до контрольних модульних робіт	10
Разом	42

7. Індивідуальні самостійні завдання

Програмою заплановано виконання індивідуального завдання – Розрахунок та розробка протезу з зовнішніми джерелами енергії.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 10

8. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються методи навчання, що сприяють досягненню відповідних програмних результатів.

Під час навчання використовуються наступні методи: Словесні – лекції, бесіда, самостійна робота з підручниками. Наочні – демонстрація, ілюстрація. Практичні – практичні роботи.

Використовуються методи дистанційного навчання: відеоконференції в форматі лекцій через платформи Moodle, Google Meet; індивідуальне і групове консультування; он-лайн тестування; відеозаписи лекцій і практичних занять; спільна робота студентів і викладача з додатками, комп'ютерними програмами.

Навчальний процес побудований на сполученні лекційних та практичних занять з самостійною роботою студентів. Лекційні заняття призначені для теоретичного осмислення й узагальнення складних розділів курсу. Практичні заняття призначені для наочної демонстрації практичного використання вивченого матеріалу та отримання навичок розв'язку задач з протезування. Самостійна робота студентів направлена на закріплення вивченого матеріалу та поглиблення знань з основ протезування та профреабілітації. Форми самостійної роботи студентів: вивчення лекційного матеріалу, робота з літературою, підготовка до практичних занять.

Для полегшення засвоєння матеріалу використовуються технічні засоби, інформаційно-комунікаційні технології.

Результат навчання	Методи навчання
РН-1. Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання практичних завдань) – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) – Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 11

Результат навчання	Методи навчання
РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання практичних завдань) – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) - Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)
РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді.	<ul style="list-style-type: none"> – Вербальні методи (лекція, пояснення) – Наочні методи (демонстрація, ілюстрація) – Практичні методи (виконання практичних завдань) – Метод активного навчання (мозковий штурм, командна робота) - Методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 12

9. Методи контролю

Перевірка досягнення програмних результатів навчання здійснюється з використанням наступних методів.

Результат навчання	Методи контролю
РН-1. Проектувати, конструювати вдосконалювати та застосовувати медико-технічні та біоінженерні вироби, прилади, апарати і системи з дотриманням технічних вимог, а також супроводжувати їх експлуатацію.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань, – Перевірка виконання практичних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-5. Оцінювати біологічні і технічні аспекти та наслідки взаємодії інженерно-технічних і біоінженерних об'єктів з біологічними системами, передбачувати їх взаємний вплив, правові, деонтологічні і морально-етичні наслідки використання.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань, – Перевірка виконання практичних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен
РН-6. Вирішувати у практичній діяльності завдання біомедичної інженерії з усвідомленням власної етичної та соціальної відповідальності в особистій діяльності та/або в команді.	<ul style="list-style-type: none"> – Усне опитування, участь у дискусії, відповіді на проблемні запитання – Перевірка виконання практичних завдань, – Перевірка виконання практичних робіт – Експрес-тестування – Перевірка виконання та захист індивідуальних завдань – Перевірка виконання завдань модульного контролю – Екзамен

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 13

10. Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у Державному університеті «Житомирська політехніка» та розподілу балів, що наведений нижче.

Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни включає поточний, модульний та підсумковий контроль.

Поточний контроль проводиться для оцінювання рівня засвоєння знань, формування умінь і навичок здобувачів вищої освіти впродовж вивчення ними матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Поточний контроль здійснюється під час проведення навчальних занять.

Модульний контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за змістові модулі навчальної дисципліни. Модульний контроль проводиться під час навчального заняття після завершення вивчення матеріалу змістових модулів навчальної дисципліни. Модульний контроль здійснюється у формі контрольних-модульних робіт

Підсумковий контроль проводиться для підсумкового оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни. Підсумковий контроль здійснюється після завершення вивчення навчальної дисципліни або наприкінці семестру. Підсумковий контроль проводиться у формі екзамену. Процедура складання екзамену визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Розподіл балів з навчальної дисципліни

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань поточного контролю	60
Виконання завдань модульного контролю	40
Підсумкова семестрова оцінка	100

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 14

Розподіл балів за виконання завдань поточного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр
	денна форма
Виконання завдань під час навчальних занять	48
Виконання та захист індивідуальних самостійних завдань	12
Виконання науково-дослідної роботи та інших видів робіт (додаткові – заохочувальні бали):	
1. Підготовка наукових статей, тез доповідей наукових конференцій за тематикою ОК	5
2. Інші види робіт (участь у вебінарах, майстер класах, проходження курсів за компетенціями ОК)	5
Разом за виконання завдань поточного контролю	60

Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Активна робота на парі	4	-
Виконання та захист практичних робіт	40	-
Виконання тестових завдань	4	-
Разом за виконання завдань під час навчальних занять	48	-

З метою застосування цілих чисел для оцінювання активностей здобувачів вищої освіти під час навчальних занять протягом семестру використовується 100-бальна шкала оцінювання кожного окремо виду робіт. Розрахунок набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр проводиться за формулою:

$$P_{НЗ} = (P_{В100} \times ВК_{В} + P_{ІЗ100} \times ВК_{ІЗ} + P_{Т100} \times ВК_{Т} + P_{ПР100} \times ВК_{ПР}) \times K_{НЗ}, \quad (1)$$

де $P_{НЗ}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за виконання завдань під час навчальних занять за семестр;

$P_{В100}$, $P_{ІЗ100}$, $P_{Т100}$, $P_{ПР100}$ – кількість набраних здобувачем вищої освіти балів за семестр відповідно за відповіді (виступи) на заняттях, виконання іншого виду індивідуального завдання, визначеного викладачем (кожний окремо вид робіт на навчальних заняттях оцінюється за 100-бальною шкалою);

$ВК_{В}=0,07$, $ВК_{ІЗ}=0,2$, $ВК_{Т}=0,07$, $ВК_{ПР}=0,67$, – вагові коефіцієнти відповідно за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 15

відповіді (виступи) на заняттях, виконання індивідуального завдання, тестування та виконання практичних робіт. Значення вагових коефіцієнтів розраховуються шляхом ділення кількості балів, які встановлені за виконання окремого виду робіт під час навчальних занять, на сумарну кількість балів за виконання цих робіт (дані для розрахунку вагових коефіцієнтів наведено в табл. «Розподіл балів за виконання завдань під час навчальних занять»);

$K_{НЗ} = 0,6$, – коригувальний коефіцієнт, який визначається шляхом ділення кількості балів, що встановлені за виконання завдань під час навчальних занять, на 100 балів.

Розподіл балів за виконання завдань модульного контролю

Види робіт здобувача вищої освіти	Кількість балів за семестр	
	денна форма	заочна форма
Виконання завдань модульного контролю (2 КМР по 20 балів)	40	-
Разом за виконання завдань модульного контролю	40	-

Якщо здобувач вищої освіти виконав завдання модульного контролю і з урахуванням отриманих балів за поточний контроль набрав у сумі 60 балів або більше, він може погодити дану оцінку в електронному кабінеті і вона стане семестровою оцінкою за вивчення навчальної дисципліни.

Якщо здобувач вищої освіти під час вивчення навчальної дисципліни набрав 60 балів або більше і бажає покращити свій результат успішності, він проходить процедуру підсумкового контролю у формі екзамену. За складання екзамену здобувач вищої освіти може набрати 40 балів. Набрані бали за виконання завдань підсумкового контролю у формі екзамену, а також бали за поточний контроль додаються і формується семестрова оцінка з навчальної дисципліни. Бали, які здобувач вищої освіти набрав за виконання завдань модульного контролю, при цьому не враховуються під час розрахунку семестрової оцінки з навчальної дисципліни.

Здобувач вищої освіти допускається до процедури підсумкового контролю у формі екзамену, якщо за виконання завдань поточного контролю набрав 20 балів або більше.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 16

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках окремих тем навчальної дисципліни, здійснюється викладачем за зверненням здобувача вищої освіти та представленням документів, які підтверджують результати навчання (сертифікати, свідоцтва, скріншоти тощо). Рішення про визнання та оцінка за відповідну частину освітнього компонента приймається викладачем за результатами співбесіди зі здобувачем вищої освіти.

Визнання результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті в рамках цілого освітнього компонента, здійснюється за процедурою, яка визначена у Положенні про організацію освітнього процесу у Державному університеті «Житомирська політехніка».

Максимальна кількість балів, що може бути зарахована за курс – не більше 20.

Шкала оцінювання

Шкала ЄКТС	Національна шкала	100-бальна шкала
A	Відмінно	90-100
B	Добре	82-89
C		74-81
D	Задовільно	64-73
E		60-63
FX	Незадовільно	35-59
F		0-34

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 17

11. Глосарій

№ з/п	Термін державною мовою	Відповідник англійською мовою
1	Протез	Prosthesis
2	Ортез	Orthosis
3	Ендопротезування	Endoprosthesis
4	Антропометрична норма	Anthropometric norm
5	Ампутація	Amputation
6	Рівень ампутації	Amputation level
7	Біокінематичний ланцюг	Biokinematic chain
8	Біокінематична ланка	Biokinematic link
9	Ступінь вільності	Degree of freedom
10	Центр мас	Center of mass
11	Корсет	Corset
12	Тutor	Tutor
13	Головотримач	Head holder
14	Культя	Stump
15	Кукса	Stump
16	Гільза протеза	Prosthesis socket
17	Модульний протез	Modular prosthesis
18	Оболонковий протез	Shell prosthesis
19	Техніка литьової смоли	Casting resin technique
20	Гіпс-позитив	Gypsum positive
21	Гіпс-негатив	Gypsum negative
22	Штучні органи	Artificial organs
23	Штучна печінка	Artificial liver
24	Штучне серце	Artificial heart
25	Штучні клапани	Artificial valves
26	Штучна нирка	Artificial kidney

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	Випуск 1	Зміни 0	Екземпляр № 1	Арк 19 / 18

12. Рекомендована література

Основна література

1. Протезування та штучні органи: Конспект лекцій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 163 «Біомедична інженерія» / І. Ю. Худецький, Ю. В. Антонова-Рафі, Г. В. Мельник, Є. В. Сніцар ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 184 с.
https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/45797/1/Protezuвання_tа_shtuchni_orhany_KL.pdf
2. Салєєва А.Д., Семенець В.В., Носова Т.В., Василенко І.М., Баєв П.О., Корнєєв С.В., Литвиненко О.М., Карпенко І.В., Чернишова І.М., Кабаненко І.В. Біомеханічні основи протезування та ортезування: навчальний посібник / А.Д. Салєєва, В.В. Семенець, Т.В. Носова, І.М. Василенко, П.О. Баєв, С.В. Корнєєв, О.М. Литвиненко, І.В. Карпенко, І.М. Чернишова, І.В. Кабаненко. – Харків: ХНУРЕ, 2022. – 352 с.
<https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/a4e270fc-c53f-420c-8155-c5f4c4b7d875/content>
3. 3D друк в умовах біомедичного використання [Електронний ресурс] : конспект лекцій з дисципліни «3D друк в умовах біомедичного використання» для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад. Б. В. Єфременко. – Маріуполь: ДВНЗ «ПДТУ», 2019. – 56 с.
<https://events.pstu.edu/bioart/wp-content/uploads/sites/3/2020/04/3d-printing-for-biomedical-applications-lec.pdf>
4. Конспект лекцій з вивчення дисципліни «Регенеративна медицина та 3D друк для біомедичної інженерії» для студентів спеціальності 163 - Біомедична інженерія освітня програма Інтелектуальні штучні імпланти та медичні апарати в біоінженерії / Уклад. С.В. Тимчик. Д.Х. Штофель. – Вінниця: ВНТУ, 2020.
https://bmi.vntu.edu.ua/bioart/program/RM_lec.pdf
5. Уварова І.В., Максимова В.Б. Біосумісні матеріали для медичних виробів: навч. посіб. – К.: КІМ, 2018. – 123 с.
6. Попадюха Ю.А. Сучасні комп'ютеризовані комплекси та системи у технологіях фізичної реабілітації : Навч. посібник / Ю.А. Попадюха. – К.: Центр учбової літератури, 2018. – 300 с.
7. Handbook of biomechatronics / Jacob Segil. Academic Press is an imprint of Elsevier. 2019, Elsevier Inc., 603 p.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015			Ф-22.06- 05.01/163.00.1/М/ОК10- 2024
	<i>Випуск 1</i>	<i>Зміни 0</i>	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 19 / 19</i>

Додаткова 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, 2018. – 248 с. <http://catalogue.nure.ua/document=164330>

13. Інформаційні ресурси в Інтернеті

<http://ortes.com.ua/>
<https://antisorto.com/>
<http://kievprotez.com.ua/>
<http://www.dopomoga.biz.ua/>
<https://www.ottobock.ua/prosthetics/lower-limb-prosthetics/>
[https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/13204/1/Yuriy%20Popadiukh
a.pdf](https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/13204/1/Yuriy%20Popadiukh%20a.pdf)

Освітній портал Житомирської політехніки <https://learn.ztu.edu.ua/>