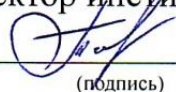


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт приборостроения и электротехнических систем
Кафедра «Приборы»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института


(подпись)

Гарасенко О.В.



« 25 » февраля 20 25 года

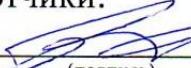
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»

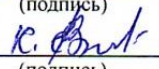
12.04.04 Биотехнические системы и технологии

«Медицинские электронные и компьютерные системы»

Разработчики:

проф.  Ерошин С.С.

(подпись)

ст. преп.  Крашенинникова Е.В.

(подпись)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры «Приборы»

от « 25 » февраля 20 25 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой  Ерошин С.С.

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Междисциплинарная область, которая сочетает знания из области медицины, биологии и инженерии для разработки технологий и устройств, направленных на улучшение здоровья и качества жизни людей – это:

- А) Микробиология
- Б) Биохимия
- В) Биомедицинская инженерия

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Технологии, которые имеют дело с объектами в одну миллиардную часть метра, т. е. размером с атом – это:

- А) микротехнологии
- Б) нанотехнологии
- В) макротехнологии

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Системы, внедряемые в живой организм для обеспечения высокой чувствительности исследований и функциональности использования – это:

- А) инвазивные микросистемы
- Б) неинвазивные микросистемы
- В) мониторинговые диагностические системы

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Кардиостимуляторы, протезы суставов, нейросенсорные устройства относятся к:

- А) биомедицинским микросхемам
- Б) имплантируемым системам
- В) робототехническим системам

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установить соответствие между видом томографии и зондирующим фактором, используемым в методе.

- | | |
|---|---|
| 1) Рентгеновская компьютерная томография (РКТ) | А) вводимое в кровь радиоактивное вещество, которое испускает позитроны |
| 2) Магнитно-резонансная томография (МРТ) | Б) рентгеновские лучи |
| 3) Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) | В) переменное высокочастотное магнитное поле (при наличии постоянного магнитного поля) |
| 4) Электроимпедансная компьютерная томография (ЭИТ) | Г) слабый постоянный электрический ток (или, для удобства измерений, абсолютно безвредный слабый ток низкой частоты – 10-50 кГц). |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	А	Г

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

2. Установить соответствие вида медицинской системы и её принципа действия.

- | | |
|---|--|
| 1) Инвазивные биомедицинские микросистемы | А) системы, предназначенные как для проведения вторичной обработки измеряемых сигналов, так и для проведения исследований различными бесконтактными методами |
| 2) Неинвазивные биомедицинские микросистемы | Б) системы, внедряемые в живой организм для обеспечения высокой чувствительности исследований и функциональности использования |
| 3) Мониторинговые диагностические системы | В) системы, устанавливаемые без нарушения целостности покрывающих БО тканей |

Правильный ответ:

1	2	3
Б	В	А

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо.

1. Установите последовательность этапов в развитии нанотехнологий.

А) Лауреат Нобелевской премии Ричард Фейнман заявляет, что в будущем, научившись манипулировать отдельными атомами, человечество сможет синтезировать все что угодно

Б) Создание Биннигом и Рорером сканирующего туннельного микроскопа – прибора, позволяющего осуществлять воздействие на вещество на атомарном уровне

В) Достижение атомарного разрешения

Г) Создание атомно-силового микроскопа, позволяющего, в отличие от туннельного, осуществлять взаимодействие с любыми материалами, а не только с проводящими

Д) Манипуляции единичными атомами

Е) Начало применения нанотехнологических методов в промышленности.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Напишите пропущенное словосочетание.

Системы, предназначенные как для проведения вторичной обработки измеряемых сигналов, так и для проведения исследований различными бесконтактными методами – это _____.

Правильный ответ: мониторинговые диагностические системы

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное словосочетание.

Системы, которые используют электрические сигналы для лечения заболеваний с помощью миниатюрных имплантируемых устройств – это _____.

Правильный ответ: биоэлектронные системы
Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

3. Напишите пропущенное словосочетание.

Бесконтактная импедансометрия – метод измерения комплексного сопротивления биологического объекта (или части тела) путём помещения его в переменное _____ катушки колебательного контура.

Правильный ответ: магнитное поле

Компетенции (индикаторы): ПК-1

4. Напишите пропущенное слово.

Предоставление медицинских услуг на расстоянии, а также удалённое взаимодействие сотрудников клиники между собой – это _____.

Правильный ответ: телемедицина

Компетенции (индикаторы): ПК-1

5. Напишите пропущенное слово.

NBIC-конвергенция — это процесс взаимодействия _____, биотехнологий, информационных технологий и когнитивных наук.

Правильный ответ: нанотехнологий

Компетенции (индикаторы): ПК-1

6. Напишите пропущенное словосочетание.

Наука, изучающая закономерности взаимодействия человеческих общностей с окружающей их постоянно усложняющейся средой обитания, природными, социальными, производственными, эколого-гигиеническими факторами, включая культуру, обычаи, религию, с целью выяснить направленность и последствия эколого-социально-демографических (антропоэкологических) процессов, а так же причины их возникновения - это _____.

Правильный ответ: экология человека

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Аналитические устройства, преобразующие информацию о составе исследуемой среды в электрический сигнал посредством биологических веществ, избирательно реагирующих на компоненты этой среды, и измеряющие концентрацию вещества без добавления в биопробу дополнительных реагентов – это _____.

Правильный ответ: биосенсоры/ биосенсорные системы
Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Ассемблеры и дисассемблеры – это виды _____.

Правильный ответ: нанороботов/ наноботов

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

Наиболее перспективными для дальнейшего применения в медицине и создания новейшей электродиагностической аппаратуры с повышенной разрешающей способностью являются _____ — электроды, выполненные на базе пористой керамики

Правильный ответ: бионаноэлектроды / полиэлектродами

Компетенции (индикаторы): ПК-1

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Приведите примеры применения микросистем в биомедицинской практике.

Время выполнения – 15 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

Капсульная эндоскопия (пероральная энтероскопия – энтероскопы длиной 2,1-2,5 м, микроактюаторы);

хирургические микроинструменты (скальпель, управляемый пьезоэлектрическим микроактюатором, УЗ-режущий хирургический инструмент);

микронасосы, микроклапаны, микрофильтры и микроиглы.

Компетенции (индикаторы): ПК-1

2. Привести примеры применения робототехники в медицине.

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

- роботическая хирургия: роботизированные системы используются в операционных залах для выполнения сложных хирургических процедур с повышенной точностью и меньшими осложнениями; роботы-хирурги помогают врачам провести манипуляции инструментами предельно безопасно, обеспечивают малоинвазивность процедур и улучшают обзор поля действий;
- реабилитация и физическая терапия: роботы используются для оказания помощи и проведения реабилитационных процедур для пациентов с

нарушениями опорно-двигательной системы; они помогают восстановить силу, координацию движений и подвижность пациентов.

- диагностика и мониторинг: роботы-диагносты помогают установить причину недомогания пациентов путем автоматизированного сбора и анализа образцов, измерения показателей здоровья и проведения диагностических процедур с высокой точностью;
- автоматизация процессов: робототехника автоматизирует рутинные процессы в медицинской сфере – доставка лекарств, управление медицинскими запасами и манипуляции с медицинскими инструментами; все это оптимизирует рабочее время медицинского персонала, повышает эффективность и исключает ошибки;
- образование и тренировка: робототехника применяется для обучения медицинского персонала и студентов медицинских университетов;
- использование робототехники в психиатрии и психотерапии (роботы-терапевты);
- использование роботов в диагностике и скрининге (автоматизации процесса сканирования, анализа и интерпретации медицинских изображений);
- применение роботов в уходе за пациентами (для автоматизации рутинных процедур, таких как кормление, подача лекарств и уход за медицинским оборудованием);
- использование робототехники в реабилитации (помогают пациентам восстановить функции после травмы или инсульта).

Компетенции (индикаторы): ПК-1

3. Опишите основные принципы проектирования и разработки телемедицинских систем (ТМС) и сетей.

Время выполнения – 50 мин.

Критерии оценивания: примерное содержательное соответствие приведенному ниже ожидаемому результату

Ожидаемый результат:

Разработке ТМС и сетей должно предшествовать выполнение следующих этапов.

1. Обследование лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ), объединяемых ТМС с целью получения информации об уровне оснащённости медицинским и компьютерным оборудованием, развитости телекоммуникационной инфраструктуры и уровня подготовки медицинского персонала.
2. Определение этапов лечебно-диагностического процесса и нозологических типов болезней, применение к которым телемедицинских технологий наиболее оправданно.
3. Формирование пакета предложений по усовершенствованию инфраструктуры ЛПУ с учетом модификации или разработки автоматизированной информационной системы ЛПУ.
4. Разработка инфраструктуры ТМС и, при необходимости, оказание услуг по подбору и подключению к ней специализированных медицинских учреждений – поставщиков телемедицинских услуг, персонал которых может оказывать

необходимые консультации. Возможно оказание услуг по подбору и подключению к такой сети потребителей телемедицинских услуг.

5. Проектирование и создание заказных автоматизированных информационных систем ЛПУ или подбор и адаптация существующих решений.

6. Создание шлюзов EDI (Система электронного обмена данными) на основе стандартных протоколов обмена медицинской информацией между автоматизированными информационными системами ЛПУ и приложениями ТМС.

7. Интеграция всех элементов в единую информационную телемедицинскую сеть.

Компетенции (индикаторы): ПК-1, ПК-4

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Председатель
учебно-методической комиссии
института



Яременко С.П.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)