

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий

Код модуля
1163475(1)

Модуль
Методология биомедицинской инженерии

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Анцыгин Игорь Николаевич	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	экспериментальной физики

Согласовано:

Управление образовательных программ

В.В. Топорищева

Авторы:

- **Анцыгин Игорь Николаевич, Доцент, экспериментальной физики**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	6	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия Лабораторные занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Экзамен	
4.	Текущая аттестация	Коллоквиум	2
		Расчетно-графическая работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-3 -Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Лабораторные занятия Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Экзамен

	<p>приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	
<p>ПК-3 -Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и</p>	<p>З-2 - Характеризовать возможности экспериментального оборудования для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных</p>	<p>Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Лабораторные занятия Лекции Практические/семинарские занятия</p>

<p>представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий</p>	<p>прикладных инженерных задач с учетом специфики биотехнических систем и технологий З-5 - Излагать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности П-1 - Осуществлять подготовку и проведение экспериментальных исследований и изысканий для решения поставленных прикладных задач, относящихся к области биотехнических систем и технологий У-1 - Обосновывать выбор ресурсов, современных методов и соответствующего экспериментального оборудования для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к области биотехнических систем и технологий</p>	<p>Расчетно-графическая работа Экзамен</p>
<p>ПК-6 -Способен разрабатывать способы применения ядерно-энергетических, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и медицинских проблем</p>	<p>З-1 - Сформулировать свойства и характеристики ионизирующих и неионизирующих излучений З-2 - Соотносить дозиметрические величины и эффекты воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы З-3 - Описывать основные физико-технические характеристики ядерно-энергетических, электронных, нейтронных и протонных пучков П-1 - Квалифицированно выбирать и использовать устройства измерения дозиметрических величин П-2 - Решать сформулированные практические задачи,</p>	<p>Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Практические/семинарские занятия Экзамен</p>

	<p>относящиеся к применению ядерно-энергетических, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и медицинских проблем</p> <p>У-1 - Анализировать совокупность и последовательность процессов, протекающих при взаимодействии излучения с веществом</p> <p>У-2 - Определять требуемые параметры защиты от ионизирующего излучения в соответствии с действующими нормами радиационной безопасности</p> <p>У-3 - Предлагать технические варианты применения ядерно-энергетических, электронных, нейтронных и протонных пучков, методов экспериментальной физики в решении технических и медицинских проблем</p>	
--	--	--

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.7		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум №1</i>	5,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.10		

Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>расчетно-графическая работа</i>	5,12	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –0.20		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>подготовка и сдача отчета</i>	5,16	40
<i>выполнение работ</i>	5,16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

2. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>коллоквиум №2</i>	6,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.20		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольный тест</i>	6,16	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0.30		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>выполнение</i>	6,16	40
<i>отчет</i>	6,16	60
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1.00		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0.00		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– **не предусмотрено**

Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – **не предусмотрено**

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)			
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания	
		Традиционная характеристика уровня	Качественная характеристика уровня

1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практически/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Методы исследования биоэлектрической активности организма
2. Методы исследования неэлектрических характеристик организма
3. Методы и технические средства биологической интроскопии
4. Методы и технические средства лабораторного анализа
5. Методы и технические средства физиотерапии
6. Ядерно-физические методы лечебных воздействий

Примерные задания

В чем отличие диагностических исследований от лечебных воздействий?

Какой этап сердечного цикла представлен зубцом Р на ЭКГ?

В каких методах диагностики не используется ионизирующее излучение?

LMS-платформа – не предусмотрена

5.1.3. Лабораторные занятия

Примерный перечень тем

1. Электрофизиологические методы исследований: метод электрокардиографии
2. Измерение артериального давления
3. Измерение физиологических параметров организма с помощью монитора пациента

4. Методы электрохирургического воздействия на биологическую ткань
 5. Ультразвуковая эхоскопия
 6. Метод электромиографии
 7. Определение скорости нервной проводимости
 8. Метод электроэнцефалографии
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Коллоквиум № 1

Примерный перечень тем

1. Электрофизиологические методы при диагностических исследованиях биологических объектов

2. Методы измерения давления у биологического организма

Примерные задания

Электрокардиограф измеряет

- Электрический ток
- Электрический потенциал
- Электрическое сопротивление
- Электрическую емкость

Какой этап сердечного цикла представлен зубцом Т на ЭКГ

- Возбуждение предсердий
- Сокращение желудочков
- Передача возбуждения из предсердий в желудочки
- Прекращение возбуждения желудочков

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Коллоквиум № 2

Примерный перечень тем

1. Люминометрические, полярометрические и рефлектометрические методы диагностических исследований

2. Электрохимические методы диагностических исследований

Примерные задания

Рефрактометрические методы анализа построены на анализе:

- Концентрации оптически активных элементов в изучаемой среде
- Коэффициента преломления света в изучаемой среде
- Спектра поглощения оптического излучения в изучаемой среде
- Коэффициента рассеяния света от форменных элементов крови

Реографические методы основаны на

- Измерении импеданса участка тела
- Измерении отклика мышцы на стимулирующее воздействие
- Измерении оптического поглощения тканей человека
- Измерении потенциалов с поверхности тела

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Расчетно-графическая работа

Примерный перечень тем

1. Построение электрического вектора сердца

Примерные задания

1. Выполнить измерение электрокардиограммы. Распечатать результаты измерения.
2. Рассчитать и построить электрический вектора сердца.
3. Проанализировать результаты расчетов.
4. Сформулировать выводы.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Экзамен

Список примерных вопросов

1. Общие определения и характеристика объекта диагностических исследований. Энергетическая сторона функционирования биологического объекта. Особенности биообъектов как источников измерительной информации. Общая характеристика физических параметров биологического организма
2. Основные подходы к получению информации о биологических объектах с помощью технических средств.
3. Электрические явления в биологических тканях. Особенности получения информационных электрических сигналов при электрофизиологических исследованиях. Способы подавления электрических помех и общие показатели электрографических приборов.
4. Электрические процессы при функционировании сердца. Расположение электродов при снятии электрокардиограмм. Требования, предъявляемые к техническим средствам, регистрирующим ЭКГ и особенности их построения.
5. Диагностические исследования, основанные на оценке изменений электрической разности потенциалов в голове человека. Диагностические методы и технические средства миографии.
6. Реографические методы диагностических исследований. Принципы построения технических средств для проведения импедансной реоплетизмографии. Измерительные цепи устройств для проведения импедансной реоплетизмографии. Особенности построения технических устройств для многоканальной реографии. Структура и преобразовательная часть приборов для реографии.
7. Получение измерительной информации об изменении электрических сопротивлений структурных образований, находящихся на разной глубине. Информационные свойства

электрических параметров участков биологического организма. Методы получения информации о квазистатических значениях сопротивлений и их изменений.

Электрические режимы измерительных цепей технических средств, предназначенных для оценки сопротивлений биологического организма.

8. Структурные схемы и функциональные узлы технических средств, применяемых для получения информации о квазистатических сопротивлениях и их временных изменениях. Примеры построения простейших устройств для измерения электрических сопротивлений и проводимостей биологической ткани. Получение расширенного объема информации об электрических свойствах биологического организма.

9. Общая характеристика и основные требования, предъявляемые к кардиомониторам. Обобщенные структурные схемы кардиомониторов. Устройства съема электрокардиосигналов в кардиомониторах. Усилители электрокардиосигнала. Входные цепи. Предусилители. Промышленные модели кардиомониторов.

10. Фотометрические методы измерений свойств биологических объектов. Диагностические показатели крови, определяемые с помощью фотометрических методов. Методы и технические средства для инвазивной оценки показателей и характеристик кровотока. Фотометрические методы при получении фотоплетизмограмм и проведении пульсовой оксиметрии. Подходы к построению устройств для проведения оксиметрии. Фотометрические методы при проведении капнометрии.

11. Артериальное давление и методы его измерения. Методы прямых измерений артериального и венозного давлений. Косвенные методы оценки артериального давления. Особенности построения технических средств для измерения артериального давления. Осциллометрические и другие методы измерения артериального давления. Артериальный пульс и технические методы сфигмографических исследований.

12. Пульс и технические методы сфигмографических исследований. Основные сведения о физическом явлении люминисценции. Люминесцентные методы определения газового состава воздуха. Принципы построения технических средств для проведения флуориметрии. Хемилюминесцентный анализ и принципы построения технических средств для его проведения. Поляриметрические и рефлектометрические методы исследований.

13. Общие сведения об ультразвуковой аппаратуре, предназначенной для эхоскопии. Акустические свойства биологических объектов. Формирование эхо-изображения. Формирование эхо-изображения с помощью сканирования. Электроакустические преобразователи и сканирующие устройства. Методы отображения и регистрации эхо-информации. Доплеровская ультразвуковая диагностика.

14. Потенциометрические методы и их техническая реализация. Кондуктометрические методы исследований в биологии и медицине. Структурный анализ жидкостей с помощью кондуктометрического метода. Методы коагулографии.

15. Титрометрические анализ и анализаторы. Вольтамперные методы анализа растворов.

16. Общие сведения о слуховом анализаторе. Методы проведения аудиометрических исследований. Технические средства для проведения аудиометрических исследований. Метод фонокардиографии в медицинских исследованиях. Технические средства для проведения фонокардиографии. Методы фонопультмографии.

17. Общие сведения о дыхании и его показателях. Принципы построения спирометров и спирографов. Методы пневмоманометрии и пневмотахометрии при оценке вентиляции легких.

18. Общие сведения о фотонном излучении X и гамма диапазона. Источники рентгеновского и гамма излучения. Способы регистрации X и гамма излучения. Диагностические исследования с помощью X и гамма излучения. Структурные схемы диагностического оборудования (рентгеновские аппараты, рентгеновские томографы).

19. Общие сведения об изотопных методах. Способы получения радиоизотопов. Радионуклидные методики диагностических исследований. Томографы ЯМР и ПЭТ.

20. Общие сведения о физиотерапии. Методы и технические средства для воздействия постоянным электрическим током. Лечебные воздействия импульсными и переменными электрическими токами. Технические устройства для терапии электрическими токами.

21. Методы и технические средства для получения специфических реакций при электровоздействии. Воздействие на биологический организм электрической составляющей высокочастотного переменного поля. Лечебные воздействия электромагнитными сверхвысокочастотными полями. Высокочастотные токи при хирургических операциях.

22. Основные электрофизиологические сведения о возбуждении сердца. Электрокардиостимуляторы. Техническое исполнение узлов имплантируемых электрокардиостимуляторов. Методы и технические средства для дефибрилляции.

23. Общие сведения об акустических колебаниях и их характеристиках. Биофизические аспекты ультразвукового воздействия на организм. Реакции биологического организма на акустические воздействия. Технические средства для ультразвуковой терапии. Фокусированные акустические колебания и их применение в медицине. Медицинская аппаратура, основанная на использовании ультразвуковых колебаний.

24. Общие сведения о влиянии на биологический организм оптического излучения. Некоторые сведения из теории лазеров. Характеристики и параметры лазеров медицинского назначения. Технические средства для низкоэнергетического лазерного воздействия на биоорганизмы. Технические средства для ультрафиолетового облучения крови. Технические средства для высокоэнергетического лазерного воздействия на биологические организмы.

25. Влияние жесткого фотонного облучения, воздействия потоком заряженных частиц и нейтронов на биоткань. Дозовые нагрузки. X- и гамма терапия. Нейтронная терапия. Радионуклидная терапия.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для	Технология формирования уверенности и готовности к	ПК-3	3-2	Коллоквиум № 1 Коллоквиум № 2 Лабораторные занятия

	использования в практических целях	самостоятельной успешной профессиональ ной деятельности			Практические/сем инарские занятия Расчетно- графическая работа
--	--	--	--	--	--