

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Диагностические системы и технологии (приборы диагностики зданий и сооружений, медицинские диагностические приборы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Диагностика биологических объектов**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Максимова А.А.
	Идентификатор	R6a033f13-VorozhtsovaAA-daecd87

А.А.
Максимова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.
Самокрутов

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 способен проводить конструирование и моделирования диагностических систем
ИД-1 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований (Тестирование)
2. Лазерные приборы в медицине (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Анализ данных электрокардиограмм (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))
2. Анализ температурных полей кожного покрова (Индивидуальный проект)

БРС дисциплины

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований (Тестирование)
- КМ-2 Анализ данных электрокардиограмм (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))
- КМ-3 Лазерные приборы в медицине (Тестирование)
- КМ-4 Анализ температурных полей кожного покрова (Индивидуальный проект)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Методы диагностики биологических объектов					
Классификация методов диагностики биологических объектов		+			

Электрофизиологические исследования	+			
Электрокардиография	+			
Ультразвуковая диагностика биологических объектов				
Краткие сведения об ультразвуке		+		
Физические характеристики биологических объектов		+		
Лазерные методы и приборы в биомедицинской диагностике				
Устройство лазера			+	
Виды лазеров			+	
Термографические методы и приборы в биомедицинской диагностике				
Физические основы термографии				+
Оптические методы и приборы в биомедицинской диагностике				+
Вес КМ:	25	25	25	25

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1ПК-2 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля	<p>Знать:</p> <p>физические явления и методы, используемые для получения диагностической информации области и возможности применения физических явлений и эффектов в диагностики биологических объектов</p> <p>Уметь:</p> <p>пользоваться современными программными продуктами для решения инженерных задач в области диагностики анализировать экспериментальные данные, с целью выявления закономерностей и информационных признаков</p>	<p>КМ-1 Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований (Тестирование)</p> <p>КМ-2 Анализ данных электрокардиограмм (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))</p> <p>КМ-3 Лазерные приборы в медицине (Тестирование)</p> <p>КМ-4 Анализ температурных полей кожного покрова (Индивидуальный проект)</p>

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на оценку освоения компетенций по разделу "Методы диагностики биологических объектов"

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: физические явления и методы, используемые для получения диагностической информации	<p>1. Укажите основные методы исследования в биологии:</p> <ol style="list-style-type: none">1. описательный, сравнительный2. диагностический3. верны ответы: А, Б, Г4. исторический, экспериментальный5. верны ответы: А, Г <p>Ответ: 5</p> <p>2. Укажите самый древний метод исследования в биологии:</p> <ol style="list-style-type: none">1. описательный2. сравнительный3. экспериментальный4. исторический <p>Ответ: 1</p> <p>3. Укажите метод исследования в биологии, ставший ведущим в XX веке:</p> <ol style="list-style-type: none">1. описательный2. сравнительный3. экспериментальный4. исторический <p>Ответ: 3</p> <p>4. Как называется метод, считающийся высшей формой эксперимента и позволяющий воспроизводить важнейшие биологические процессы с помощью компьютерных технологий? Укажите верный ответ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. селекция2. комбинация3. моделирование

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>4. генетика Ответ: 3 5. Укажите неверное утверждение об описательном методе исследования в биологии: 1. метод представлен сбором и описанием фактического материала 2. на его основе были первые попытки систематизации живого мира 3. в основе метода лежит наблюдение 4. описательный метод навсегда потерял свое значение в 21 веке Ответ: 4</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-2. Анализ данных электрокардиограмм

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

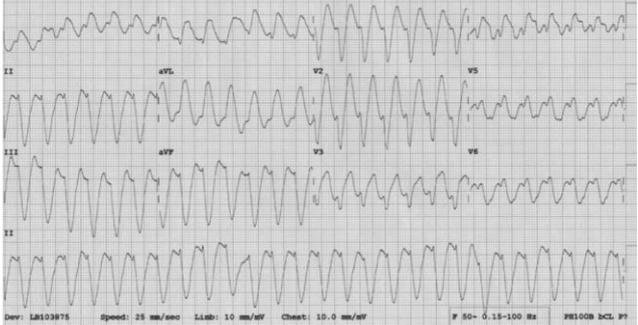
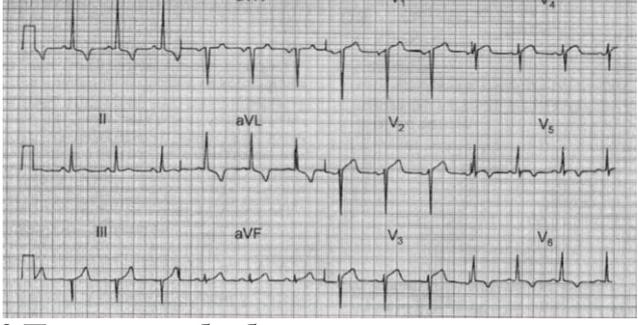
Процедура проведения контрольного мероприятия: Оформление письменного анализа ЭКГ.

Краткое содержание задания:

В рамках задания предлагается выполнить домашнее задание - изучить предложенную тему. Представить отчет в виде развернутого анализа предложенной формы

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
<p>Уметь: анализировать экспериментальные данные, с целью выявления закономерностей и</p>	<p>1. Проведите обработку данных: построить спектр сигнала и выявить закономерности и признаки в диагностическом сигнале</p>

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
информационных признаков	 <p data-bbox="715 573 1353 674">2.Проведите обработку данных: построить спектр сигнала и выявить закономерности и признаки в диагностическом сигнале</p>  <p data-bbox="715 1021 1353 1122">3.Проведите обработку данных: построить спектр сигнала и выявить закономерности и признаки в диагностическом сигнале</p> 

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-3. Лазерные приборы в медицине

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизованный уникальным логином и паролем.

Краткое содержание задания:

Контрольное мероприятие направлено на оценку освоения компетенций по разделу "Лазерные методы и приборы в биомедицинской диагностике"

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: области и возможности применения физических явлений и эффектов в диагностике биологических объектов	<p>1. В настоящее время экспериментальное подтверждение нашли следующие гипотезы о механизмах лазерной терапии:</p> <ol style="list-style-type: none">1. гипотезы, основанные на особом свойстве лазерного излучения - когерентности2. гипотезы, основанные на особом свойстве лазерного излучения - поляризованности3. фотохимическая гипотеза фотодинамического механизма4. фотохимическая гипотеза фотолиза нитрозильных комплексов <p>Ответ: 3, 4</p> <p>2. В оптический диапазон шкалы электромагнитных волн входят следующие волны:</p> <ol style="list-style-type: none">1. видимые2. инфразвуковые3. инфракрасные4. ультразвуковые5. ультрафиолетовые <p>Ответ: 1, 3, 5</p> <p>3. Диапазонами шкалы электромагнитных волн являются</p> <ol style="list-style-type: none">1. видимые волны2. инфразвуковые волны3. инфракрасные волны4. механические волны5. рентгеновские волны6. ультразвуковые волны <p>Ответ: 1, 3, 5</p> <p>4. Для реализации терапевтических эффектов лазерной терапии когерентность лазерного излучения</p> <ol style="list-style-type: none">1. вносит частичный вклад2. играет важную роль

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
	<p>3. не имеет значения 4. является определяющей Ответ: 3</p> <p>5. Инверсная заселенность энергетических уровней – это состояние среды</p> <p>1. когда на более высоком энергетическом уровне находится больше квантовых систем, чем на более низком энергетическом уровне 2. когда на более высоком энергетическом уровне находится меньше квантовых систем, чем на более низком энергетическом уровне 3. когда на более низком высоком энергетическом уровне находится больше квантовых систем, чем на более высоком энергетическом уровне 4. когда на более низком высоком энергетическом уровне находится меньше квантовых систем, чем на более высоком энергетическом уровне Ответ: 1</p>

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

КМ-4. Анализ температурных полей кожного покрова

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Индивидуальный проект

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Оформление письменного анализа по проделанному анализу.

Краткое содержание задания:

В работе предполагается результаты эксперимента регистрации различных участков кожи человека с помощью тепловизора. Студенту предлагается провести обработку

тепловизионных изображений, сравнение измеренных температурных полей с литературными данными. В ходе работы студенты познакомятся с основными законами теплового излучения, особенностями работы тепловизионной аппаратуры и методиками анализа температурных полей кожного покрова

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: пользоваться современными программными продуктами для решения инженерных задач в области диагностики	1.Перечислите основные законы теплового излучения 2.Поясните принцип действия тепловизора 3.Укажите факторы ограничивающие точность измерения температуры тепловизором

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

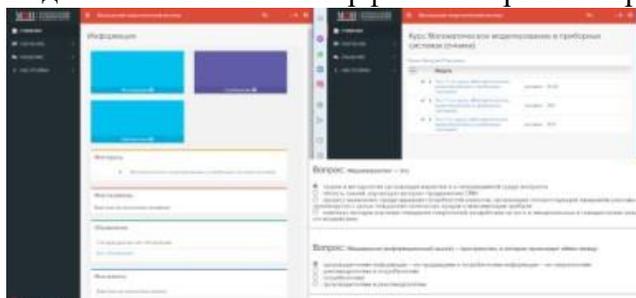
СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



Процедура проведения

В тесте встречаются вопросы следующих типов:

1. с одним вариантом ответа (в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл)
2. с выбором нескольких вариантов ответов (в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4)
4. развернутый ответ, вводится вручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1пк-2 разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля

Вопросы, задания

1. Каков принцип действия лазера?
2. Каков принцип действия тепловизора?
3. Что исследует электромиография?
4. Каковы основные интерференционные методы анализа биообъектов?
5. Каковы основные типы и области применения эндоскопических приборов?
6. Основное свойство клеточной мембраны?
7. Клеточная мембрана, особенности строения?
8. Каковы основные методики теплового контроля кожного покрова человека?
9. Каковы основные принципы взаимодействия оптического излучения с биообъектами?
10. Какие диапазоны длин волн электромагнитного излучения относятся к ультрафиолетовому, видимому и инфракрасному излучению?

Материалы для проверки остаточных знаний

1. О каком методе идет речь в предложении? Этот метод позволяет изучать то или иное явление жизни с помощью опыта. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 3

2. Укажите *неверное* утверждение об экспериментальном методе:

Ответы:

1. метод позволяет выявлять сходства и различия между организмами
2. большой вклад в утверждение метода внес Г. Мендель
3. впервые метод был использован для изучения наследственности
4. впервые метод был использован для изучения изменчивости

Верный ответ: 1

3. О каком методе идет речь в предложении? Этот метод позволяет осмыслить полученные факты, сопоставить их с ранее известными фактами. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 4

4. О каком методе идет речь в предложении? Этот метод позволяет выявлять сходства и различия между организмами и их частями. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 2

5. О каком методе идет речь в предложении? Этот метод позволяет собрать фактический материал о живых организмах, сделать их описание. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 1

6. О каком методе идет речь в предложении? Использование этого метода позволило собрать данные, необходимые для систематизации растений и животных. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 2

7. Выберите самый распространенный инструмент лабораторных исследований во всех отраслях биологии:

Ответы:

1. чашка Петри
2. микроскоп
3. микробиологическая петля
4. дозиметр

Верный ответ: 2

8. Укажите *неверные* утверждения о методе моделирования в биологии:

Ответы:

1. моделирование особенно широко в биологии применяется в исследованиях углеводного питания
2. моделирование позволяет экспериментировать с объектами наблюдений
3. метод применяется при труднодоступности для непосредственного наблюдения
4. метод широко используется при многокомпонентности объекта исследования

Верный ответ: 1

9. К какому понятию относится следующее определение: многоцелевое длительное наблюдение за состоянием и изменениями изучаемого объекта. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. эксперимент
2. гипотеза
3. опыт
4. мониторинг

Верный ответ: 4

10. Укажите *неверное* утверждение о мониторинге:

Ответы:

1. все утверждения верны
2. мониторинг необходим для выявления загрязнения окружающей среды
3. метод используют для обнаружения изменений в видовом разнообразии в биогеоценозе
4. при помощи мониторинга выявляют исчезающие биологические виды на планете

Верный ответ: 1

11. О каком методе идет речь в предложении? Метод начал широко применяться лишь с начала 20 века, для изучения физиологических процессов. Укажите верный ответ:

Ответы:

1. описательный
2. сравнительный
3. экспериментальный
4. исторический

Верный ответ: 3

12. Выберите верное определение понятия *научный метод*:

Ответы:

1. все ответы верны
2. научно подтвержденный факт
3. совокупность приемов и операций, используемых при построении системы научных знаний
4. предположение о совокупности происходящих явлений

Верный ответ: 3

13. К особым свойствам лазерного излучения относятся:

Ответы:

1. большая мощность
2. деполяризованность
3. малая мощность
4. поляризованность

Верный ответ: 1, 4

14. К особым свойствам лазерного излучения относятся:

Ответы:

1. временная когерентность
2. очень малая расходимость световых пучков
3. очень малая сходимости световых пучков
4. пространственная и временная когерентность
5. пространственная когерентность

Верный ответ: 2, 4

15. Концентрация энергии лазерного луча на малой площади позволяет

Ответы:

1. воздействовать на точки акупунктуры в рефлексотерапии
2. делать очень тонкие разрезы в хирургии
3. делать швы в хирургии
4. изолировать точки акупунктуры в рефлексотерапии

Верный ответ: 1, 2

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 75

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.