

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

**Направление подготовки/специальность: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**Наименование образовательной программы: Информационно-аналитические и диагностические интеллектуальные технологии**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Диагностика биологических объектов**

**Москва  
2022**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мачихин А.С.
	Идентификатор	Rd9a80683-MachikhinAS-3b5e1bfc

(подпись)

А.С.

Мачихин

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a

(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIgN-f73624c

(подпись)

И.Н.

Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 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:

- ПК-2 Способен применять фундаментальные научные методы при исследовании, анализе, моделировании и проектировании аналитических информационных систем
- ИД-4 Применяет математические и физические методы для исследования внутренней структуры биологических и техногенных объектов

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работа №2 «Анализ данных электрокардиограмм». (Интервью)
2. Защита лабораторной работы №1 " Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований" (Интервью)
3. Защита лабораторной работы №3 "«Анализ температурных полей кожного покрова» (Интервью)
4. Защита лабораторной работы №4 «Анализ данных, получаемых с помощью оптического когерентного томографа» (Интервью)

## БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	15
Методы диагностики биологических объектов					
Методы диагностики биологических объектов			+		
Электрофизиологические исследования					
Электрофизиологические исследования	+	+			
Ультразвуковая диагностика биологических объектов					
Ультразвуковая диагностика биологических объектов					+
Лазерные методы и приборы в биомедицинской диагностике					
Лазерные методы и приборы в биомедицинской диагностике					+

Термографические методы и приборы в биомедицинской диагностике				
Термографические методы и приборы в биомедицинской диагностике			+	
Оптические методы и приборы в биомедицинской диагностике				
Оптические методы и приборы в биомедицинской диагностике				+
Вес КМ:	25	25	25	25

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

## 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-4ПК-2 Применяет математические и физические методы для исследования внутренней структуры биологических и техногенных объектов	<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>Анализировать экспериментальные данные, с целью выявления закономерностей и информационных признаков</p> <p>Пользоваться современными программными продуктами для решения инженерных задач в области диагностики</p>	<p>Защита лабораторной работы №1 " Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований" (Интервью)</p> <p>Защита лабораторной работа №2 «Анализ данных электрокардиограмм». (Интервью)</p> <p>Защита лабораторной работы №3 "«Анализ температурных полей кожного покрова» (Интервью)</p> <p>Защита лабораторной работы №4 «Анализ данных, получаемых с помощью оптического когерентного томографа» (Интервью)</p>

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Защита лабораторной работы №1 " Анализ данных, получаемых с помощью электрофизиологических исследований"**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устно собеседование по содержанию лабораторной работы и обработке диагностических данных.

#### **Краткое содержание задания:**

Обработать данные, построить спектр сигнала и выявить закономерности и признаки в диагностическом сигнале.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

Уметь: Анализировать экспериментальные данные, с целью выявления закономерностей и информационных признаков	1.Продемонстрируйте результаты анализа диагностических данных, какие признаки и закономерности были выявлены?
---	---

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на все вопросы и предоставил правильно оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответ на большую часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 45*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

### **КМ-2. Защита лабораторной работа №2 «Анализ данных электрокардиограмм».**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Устно собеседование по содержанию лабораторной работы и обработке диагностических данных.

#### **Краткое содержание задания:**

Обработать данные, построить спектр сигнала и выявить закономерности и признаки в диагностическом сигнале.

#### **Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: Пользоваться современными программными продуктами для решения инженерных задач в области диагностики</p>	<p>1.Продемонстрируйте результаты анализа диагностических данных, какие признаки и закономерности были выявлены?</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на все вопросы и предоставил правильно оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответ на большую часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 45*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

**КМ-3. Защита лабораторной работы №3 "«Анализ температурных полей кожного покрова»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы в устной форме. Проверка отчета по лабораторной работе.

**Краткое содержание задания:**

В ходе лабораторной работы предполагается регистрация различных участков кожи человека с помощью тепловизора, обработка 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:**

<p>Знать: области и возможности применения физических явлений и эффектов в диагностики биологических объектов</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Каковы основные законы теплового излучения?</li> <li>2. Каков принцип действия тепловизора?</li> <li>3. Какие факторы ограничивают точность измерения температуры тепловизором?</li> <li>4. Какие тепловые процессы в организме исследуют с помощью тепловидения?</li> <li>5. Каковы основные методики теплового контроля кожного покрова человека?</li> </ol>
---	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на все вопросы и предоставил правильно оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответ на большую часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 45*

*Описание характеристики выполнения знания:* Студент ответил на часть вопросов и предоставил оформленный отчет о проделанной лабораторной работе.

**КМ-4. Защита лабораторной работы №4 «Анализ данных, получаемых с помощью оптического когерентного томографа»**

**Формы реализации:** Устная форма

**Тип контрольного мероприятия:** Интервью

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Защита лабораторной работы , собеседование в устной форме

**Краткое содержание задания:**

В ходе лабораторной работы студенты должны освоить принцип действия оптического когерентного томографа и обработать массив данных, полученных им при исследовании какого-либо органа (глаза, кожи и пр.), с целью восстановления трехмерного распределения коэффициента отражения.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: физические явления и методы, используемые для получения диагностической информации</p>	<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Каковы основные оптические методы исследования трехмерной (объемной) структуры биообъектов?</li><li>2. Каковы принципы действия оптического когерентного томографа с регистрацией во временной и спектральной области?</li><li>3. Какими факторами ограничены диапазон и точность измерения глубины?</li><li>4. Каковы основные алгоритмы обработки данных, получаемых с помощью оптического когерентного томографа?</li><li>5. Для исследования каких биотканей эффективно применение именно оптической когерентной томографии?</li></ol>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*



*Нижний порог выполнения задания в процентах: 95*

*Описание характеристики выполнения знания: На все вопросы даны развернутые ответы.  
Отчет оформлен.*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Развернутый ответ дан на большую часть  
опросов. Отчет оформлен.*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Студент*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

### Процедура проведения

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-4<sub>ПК-2</sub> Применяет математические и физические методы для исследования внутренней структуры биологических и техногенных объектов

### Вопросы, задания

1. Каков принцип действия лазера?
2. Каков принцип действия тепловизора?
3. Что исследует электромиография?
4. Какие параметры характеризуют электромагнитное излучение?
5. Каковы основные законы теплового излучения?
6. Каков принцип действия тепловизора?
7. Какие факторы ограничивают точность измерения температуры тепловизором?
8. Какие тепловые процессы в организме исследуют с помощью тепловидения?
9. Каковы основные методики теплового контроля кожного покрова человека?
  
10. Каковы основные оптические методы исследования трехмерной (объемной) структуры биообъектов?
11. Каковы принципы действия оптического когерентного томографа с регистрацией во временной и спектральной области?
12. Каковы основные алгоритмы обработки данных, получаемых с помощью оптического когерентного томографа?
13. Для исследования каких биотканей эффективно применение именно оптической когерентной томографии?
14. Какие диапазоны длин волн электромагнитного излучения относятся к ультрафиолетовому, видимому и инфракрасному излучению?
15. Каковы основные принципы взаимодействия оптического излучения с биообъектами?
16. Каков принцип действия лазера?
17. Какие применения лазеров в биомедицине Вы знаете?
18. Каковы основные законы теплового излучения?

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Что исследует электромиография?

Ответы:

Выбрать один из вариантов 1) электрическую активность скелетной мышцы 2) электрическую активность сердца 3) электрическую активность гладкой мускулатуры

Верный ответ: электрическую активность скелетной мышцы

2. Какие диапазоны длин волн электромагнитного излучения относятся к ультрафиолетовому излучению?

Ответы:

Выбрать один из вариантов: 1 ) 0,01-0,38 мкм 2) 0,38-0,78 мкм 3) 0,78-1000 мкм

Верный ответ: ультрафиолетовый (0,01-0,38 мкм)

3.на сколько диапазонов подразделяется Оптическое излучение ?

Ответы:

1) 2 2) 1 3 ) 3

Верный ответ: Оптическое излучение подразделяется на 3 поддиапазона:

ультрафиолетовый (0,01-0,38 мкм), видимый (0,38-0,78 мкм) и инфракрасный (0,78-1000 мкм)

4.Какие диапазоны длин волн электромагнитного излучения относятся к видимому излучению?

Ответы:

Выбрать один из вариантов: 1 ) 0,01-0,38 мкм 2) 0,38-0,78 мкм 3) 0,78-1000 мкм

Верный ответ: видимый (0,38-0,78 мкм)

5.Какие один из основных параметров характеризующих электромагнитное излучение?

Ответы:

1) частота или длин волны 2) яркость 3) индуктивность

Верный ответ: параметрами, характеризующими электромагнитное излучение, длина волны (или частота).

6.Один из основных законов теплового излучения?

Ответы:

1) Закон Стефана — Больцмана 2) Закон Ома 3) закон Кирхгофа для электрической цепи

Верный ответ: Закон Стефана — Больцмана - полная объёмная плотность равновесного излучения и полная испускательная способность абсолютно чёрного тела пропорциональны четвёртой степени его температуры.

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 4*

*Описание характеристики выполнения знания:*

*Оценка: 3*

*Описание характеристики выполнения знания:*

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»