

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»

Цель преподавания дисциплины: Подготовка магистров к участию в разработке принципов фундаментальной и структурной организации интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений, разработке структур и алгоритмов функционирования устройств классификации объектов, процессов и явлений, их идентификации средствами технического распознавания образов с использованием вычислительной техники и измерительных информационных систем.

Задачи преподавания дисциплины:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере технических средств и методов распознавания изображений;
- определение цели, постановка задач классификации и распознавания;
- разработка интеллектуальных алгоритмов классификации и идентификации объектов изображений техническими средствами и приемами ТРО;
- расчёт основных статистических характеристик и формирования алфавитов классов и словарей признаков, эталонов и априорных данных;
- проектирование АРМ медицинской диагностики с использованием методик и приемов интеллектуального распознавания изображений и приемов ТРО.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-2 – Способен проектировать инновационные биотехнические системы и технологии

ПК-2.1 – Анализирует состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий

ПК-2.2 – Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

ПК-2.3 – Подготавливает технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

ПК-2.4 – Проектирует компоненты инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

ПК-2.5 – Осуществляет разработку текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения

ПК-3 – Способен организовывать процессы интеграции инновационных биотехнических систем и технологий

ПК-3.1 – Организует работы по созданию инновационных биотехнических систем и технологий

ПК-3.2 – Осуществляет поддержку единого информационного пространства планирования жизненного цикла производимой продукции

ПК-3.3 – Осуществляет технико-экономический анализ рыночной эффективности создаваемого продукта

Разделы дисциплины:

- Введение в дисциплину. Признак, сигнал.
- Представление изображений
- Способы анализа сцен (статичных изображений)
- Сравнение с эталоном
- Прослеживание контуров
- Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана
- Методы вычитания фона
- Методы временной разности

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундаментальной
(наименование ф-та полностью)
и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)
« 30 » 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы
наименование направленности (профиля, специализации)

медико-биологического и экологического назначения»

форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии «30» августа 2019 г., протокол № 1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

Разработчик программы

д.т.н., профессор Филист С.А.

(ученая степень и ученое звание, ФИО)

Согласовано:

Директор научной библиотеки

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 31.08.20.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 6 «26» 02 2021 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 21.08.2021

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «27» 02 2022 г. на заседании кафедры БМИ №14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Корневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры БМЧ в 11 от 23.06.2023

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «27» 03 2024 г. на заседании кафедры БМЧ в 11 от 24.06.2024

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «21» 03 2025 г. на заседании кафедры БМЧ в 11 от 27.06.2025

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № 8 «24» 02 2026 г. на заседании кафедры БМЧ в 11 от 26.06.2026

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Подготовка магистров к участию в разработке принципов фундаментальной и структурной организации интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений, разработке структур и алгоритмов функционирования устройств классификации объектов, процессов и явлений, их идентификации средствами технического распознавания образов с использованием вычислительной техники и измерительных информационных систем.

1.2 Задачи дисциплины

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере технических средств и методов распознавания изображений;
- определение цели, постановка задач классификации и распознавания;
- разработка интеллектуальных алгоритмов классификации и идентификации объектов изображений техническими средствами и приемами ТРО;
- расчёт основных статистических характеристик и формирования алфавитов классов и словарей признаков, эталонов и априорных данных;
- проектирование АРМ медицинской диагностики с использованием методик и приемов интеллектуального распознавания изображений и приемов ТРО.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК- 2	Способен проектировать инновационные биотехнические системы и технологии	ПК-2.1. – Анализирует состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий	Знать: современные возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений применительно к использованию в биотехнических системах Уметь: выделять и анализировать возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений в медицинской диагностике Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выполнения классификации и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			распознавания изображений в медицинской диагностике и области инновационных биотехнических систем и технологий
		ПК-2.2. Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: математические основы методов распознавания изображений инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения Уметь: разрабатывать и тестировать модели инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского, экологического и биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами распознавания образов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
		ПК-2.3. Подготавливает технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: особенности проектирования интеллектуальных систем распознавания изображений и подготовки технического задания на классификацию статических и динамических объектов Уметь: подготовить техническое задание на проект систем распознавания изображений и классификации статических и динамических объектов Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией подготовки технического задания на выполнение проектных работ по системам распознавания изображений и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			классификации статических и динамических объектов
		ПК-2.4 Проектирует компоненты инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: основные компоненты инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского, экологического и биометрического назначения Уметь: использовать компьютерные технологии при моделировании инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского, экологического и биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологиями проектирования компонент инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского, экологического и биометрического назначения
		ПК-2.5 Осуществляет разработку текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: основные нормативные требования к разработке текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения Уметь: разрабатывать текстовую и конструкторскую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией создания текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			медицинского, экологического и биометрического назначения
ПК-3	Способен организовывать процессы интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	ПК-3.1 Организует работы по созданию инновационных биотехнических систем и технологий	Знать: технические решения, используемые при построении инновационных биотехнических систем и технологий распознавания изображений Уметь: анализировать эффективность используемых узлов и блоков в конкретных видах инновационных биотехнических систем и технологий Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемами анализа эффективности используемых узлов и блоков в составе инновационных биотехнических систем и технологий медицинского назначения
		ПК-3.2 Осуществляет поддержку единого информационного пространства планирования жизненного цикла производимой продукции	Уметь: поддерживать единое информационное пространство планирования жизненного цикла производимой продукции Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией анализа информационного пространства планирования жизненного цикла производимой продукции
		ПК-3.3 Осуществляет технико-экономический анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Знать: методы технико-экономического обоснования проектов Уметь: использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности; применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками осуществления технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения». Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3.1 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрено
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	141,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,15
в том числе:	
зачет	не предусмотрено
зачет с оценкой	не предусмотрено
курсовая работа (проект)	1
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Введение в дисциплину. Признак, сигнал.	Качественное описание общей задачи распознавания. Основные понятия и определения. Понятие сигнала.

		Алфавит классов. Словарь признаков. Эталон. Основная предпосылка для создания распознающей системы.
2	Представление изображений	Представление визуализированной информации. Понятие о сегментации изображения. Понятие об основных принципах преобразования сегментированных изображений. Контур.
3	Способы анализа сцен (статичных изображений)	Выделения компонентов. Пространственное сглаживание.
4	Сравнение с эталоном	Метрическая интерпретация. Вероятностная интерпретация сравнения с эталоном.
5	Прослеживание контуров	Вычерчивание. Структурные методы распознавания образов. Дискриминантный подход. Структурный подход. Формальное представление описаний. Грамматика. Конкатенация. Система синтаксического распознавания образов.
6	Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана	Основные принципы и этапы анализа видеопоследовательностей в масштабе времени, близком к реальному. Сегментация. Отслеживание траектории движения (трекинг) объектов.
7	Методы вычитания фона	Методы вычитания фона. Адаптивные и вероятностные методы.
8	Методы временной разности	Пиксельный, областей и кадровый. Отделение от фона объектов целиком. Дифференциальные методы.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение в дисциплину. Признак, сигнал.	4	1	-	У1, У2, МУ1, МУ2, МУ3	С(2,4), ЗЛ(4), УО(4), КР(2,4), Д(4), КЗ(4), РТ1(4)	ПК-2, ПК-3
2.	Представление изображений	2	-	-	У1, У2, МУ1, МУ3	С(6), КР(6), Д(6), РТ2(4)	ПК-2, ПК-3
3	Способы анализа сцен (статичных изображений)	2	-	-	У1, У2, У3, МУ1, МУ3	С(8), КР(8), Д(8), РТ3(8)	ПК-2, ПК-3
4	Сравнение с эталоном	2	2	-	У1, У2, МУ1, МУ2, МУ3	С(10), ЗЛ(10), УО(10),	ПК-2, ПК-3

						КР(10), Д(10), КЗ(10), РТ4(10)	
5	Прослеживание контуров	2	-	-	У1, У2, У3, МУ1, МУ3	С(12), КР(12), Д(12), РТ5(12)	ПК-2, ПК-3
6	Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана	2	-	-	У1, У2, МУ1, МУ3	С(14), КР(14), Д(14), РТ6(14)	ПК-2, ПК-3
7	Методы вычитания фона	2	-	-	У1, У2, МУ1, МУ3	С(16), КР(16), Д(16), РТ7(16)	ПК-2, ПК-3
8	Методы временной разности	2	3	-	У1, У2, МУ1, МУ2, МУ3	С(18), ЗЛ(18), УО(18), ЗКР(18), Д(18), КЗ(18), РТ8(18)	ПК-2, ПК-3

Примечание: У_і- учебная литература; МУ_і- методические указания; С – собеседование по разделу; ЗЛ – защита лабораторного занятия в виде собеседования, ВКР – выполнение курсовой работы, ЗКР – защита курсовой работы в виде собеседования, Д – дискуссия, КЗ – кейс-задача, РТ_і – рубежный тест, УО – устный опрос.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1.	Составление обучающих таблиц экспериментальных данных и их предварительная обработка	6
2.	Построение линейных разделяющих поверхностей	6
3.	Изучение эталонных классификаторов	6
Итого		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1.	Введение в дисциплину. Признак, сигнал.	1-4	16

2.	Представление изображений	5-6	12
3.	Способы анализа сцен (статичных изображений)	7-8	12
4.	Сравнение с эталоном	9-10	12
5.	Прослеживание контуров	11-12	12
6.	Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана	13-14	12
7.	Методы вычитания фона	15-16	12
8.	Методы временной разности	17-18	12
9.	Выполнение и защита курсовой работы	1-18 недели	41,85
Итого			141,85

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины пользоваться учебно–наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно–методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
- заданий для самостоятельной работы;
- тем рефератов и докладов;
- темы курсовой работы и методических рекомендаций по ее выполнению;
- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению лабораторных работ;

полиграфическим центром (типографией) университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворении потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами БСМП г. Курска.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	4	5
1.	Лекции раздела (темы) дисциплины 1 «Введение в дисциплину. Признак, сигнал»	Дискуссия	1
2.	Лекции раздела (темы) дисциплины 2 «Представление изображений»	Дискуссия	1
3.	Лекции раздела (темы) дисциплины 3 «Способы анализа сцен (статичных изображений)»	Дискуссия	1
4.	Лекции раздела (темы) дисциплины 4 «Сравнение с эталоном»	Дискуссия	1
5.	Лекции раздела (темы) дисциплины 5 «Прослеживание контуров»	Дискуссия	1
6.	Лекции раздела (темы) дисциплины 6 «Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана»	Дискуссия	1
7.	Лекции раздела (темы) дисциплины 7 «Методы вычитания фона»	Дискуссия	1
8.	Лекции раздела (темы) дисциплины 8 «Методы временной разности»	Дискуссия	1
9.	Лабораторная работа 1 «Составление обучающих таблиц экспериментальных данных и их предварительная обработка»	Кейс-задача	2
10.	Лабораторная работа 2 «Построение линейных разделяющих поверхностей»	Кейс-задача	3
11.	Лабораторная работа 3 «Изучение эталонных классификаторов»	Кейс-задача	3
Итого:			16

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК-2 – Способен проектировать инновационные	Нейросетевые технологии	Интеллектуальная поддержка принятия решений в биотехнических системах	
	Технологии мягких вычислений	Системы автоматизированного	Математические основы компьютерной

биотехнические системы и технологии		проектирования	томографии
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
	Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений		Приборы и системы томографических исследований
			Мобильные комплексы длительного мониторингирования биофизических сигналов
			Методы и средства для дистанционной беспроводной диагностики организма человека
			Производственная проектно-конструкторская практика
			Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
Производственная преддипломная практика			
ПК-3 – Способен организовывать процессы интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	Технологии мягких вычислений	Системы автоматизированного проектирования	Математические основы компьютерной томографии
	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		
	Нейросетевые технологии		Приборы и системы томографических исследований
	Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений		Мобильные комплексы длительного мониторингирования биофизических сигналов
			Методы и средства для дистанционной беспроводной диагностики организма человека
			Производственная проектно-конструкторская практика

			Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)
			Производственная преддипломная практика

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции /этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ПК 2 / начальный	ПК-2.1. – Анализирует состояние инновационных научно-технических задач путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в области инновационных биотехнических систем и технологий	Знать: современные возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений применительно к использованию в биотехнических системах Уметь: выделять возможности интеллектуальных систем классификации изображений в медицинской диагностике Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками выполнения классификации изображений в медицинской диагностике	Знать: дополнительно к пороговому уровню перспективные возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений применительно к использованию в биотехнических системах Уметь: дополнительно к пороговому уровню выделять возможности интеллектуальных систем распознавания изображений в медицинской диагностике Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню навыками	Знать: дополнительно к продвинутому уровню новейшие возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений применительно к использованию в биотехнических системах Уметь: дополнительно к продвинутому уровню анализировать возможности интеллектуальных систем классификации и распознавания изображений в медицинской диагностике Владеть (или Иметь опыт деятельности):

			выполнения распознавания изображений медицинской диагностике	дополнительно к продвинутому уровню навыками выполнения классификации и распознавания изображений в области инновационных биотехнических систем и технологий
ПК-2.2. Ставит задачи проектирования инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: математические основы методов распознавания изображений инновационных биотехнических систем медицинского, назначения Уметь: разрабатывать и тестировать модели инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского, назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): основными методами распознавания образов инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: дополнительно к пороговому уровню математические основы методов распознавания изображений инновационных биотехнических систем экологического назначения Уметь: дополнительно к пороговому уровню разрабатывать и тестировать модели инновационных биотехнических систем распознавания изображений экологического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню основными методами распознавания образов инновационных биотехнических систем экологического назначения	Знать: дополнительно к продвинутому уровню математические основы методов распознавания изображений инновационных биотехнических систем биометрического назначения Уметь: дополнительно к продвинутому уровню разрабатывать и тестировать модели инновационных биотехнических систем распознавания изображений биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к продвинутому уровню основными методами распознавания образов инновационных биотехнических систем	

				биометрического назначения
	ПК-2.3. Подготавливает технические задания на выполнение проектных работ при создании инновационных биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: Особенности проектирования интеллектуальных систем распознавания изображений Уметь: подготовить техническое задание на проект систем распознавания изображений Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией подготовки технического задания на выполнение проектных работ по системам распознавания изображений	Знать: дополнительно к пороговому уровню особенности подготовки технического задания на классификацию статических объектов Уметь: дополнительно к пороговому уровню подготовить техническое задание на проект систем классификации статических объектов Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологией подготовки технического задания на выполнение проектных работ по системам классификации статических объектов	Знать: дополнительно к продвинутому уровню особенности подготовки технического задания на классификацию динамических объектов Уметь: дополнительно к продвинутому уровню подготовить техническое задание на проект систем классификации динамических объектов Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к продвинутому уровню технологией подготовки технического задания на выполнение работ по системам классификации динамических объектов
	ПК-2.4 Проектирует компоненты инновационных биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: основные компоненты инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского назначения Уметь: использовать компьютерные	Знать: дополнительно к пороговому уровню основные компоненты инновационных биотехнических систем распознавания изображений экологического назначения	Знать: дополнительно к продвинутому уровню основные компоненты инновационных биотехнических систем распознавания изображений биометрического назначения

		технологии при моделировании инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологиями проектирования компонент инновационных биотехнических систем распознавания изображений медицинского назначения	Уметь: дополнительно к пороговому уровню использовать компьютерные технологии при моделировании инновационных биотехнических систем распознавания изображений экологического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологиями проектирования компонент инновационных биотехнических систем распознавания изображений экологического назначения	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать компьютерные технологии при моделировании инновационных биотехнических систем распознавания изображений биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологиями проектирования компонент инновационных биотехнических систем распознавания изображений биометрического назначения
ПК-2.5 Осуществляет разработку текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского, экологического и биометрического назначения	Знать: основные нормативные требования к разработке текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского назначения Уметь: разрабатывать текстовую и конструкторскую документацию на инновационные биотехнические системы медицинского	Знать: дополнительно к пороговому уровню основные нормативные требования к разработке текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы экологического назначения Уметь: дополнительно к пороговому уровню разрабатывать текстовую и конструкторскую	Знать: дополнительно к пороговому уровню основные нормативные требования к разработке текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы биометрического назначения Уметь: дополнительно к пороговому уровню разрабатывать текстовую и	Знать: дополнительно к пороговому уровню основные нормативные требования к разработке текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы биометрического назначения Уметь: дополнительно к пороговому уровню разрабатывать текстовую и

		назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией создания текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы медицинского назначения	документацию на инновационные биотехнические системы экологического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологией создания текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы экологического назначения	конструкторскую документацию на инновационные биотехнические системы биометрического назначения Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологией создания текстовой и конструкторской документации на инновационные биотехнические системы биометрического назначения
ПК 3 / начальный	ПК-3.1 Организует работы по созданию инновационных биотехнических систем и технологий	Знать: технические решения, используемые при построении инновационных биотехнических систем распознавания изображений. Уметь: анализировать эффективность используемых узлов в конкретных видах инновационных биотехнических систем Владеть (или Иметь опыт деятельности): приемами анализа эффективности используемых узлов в составе инновационных биотехнических систем медицинского назначения	Знать: дополнительно к пороговому уровню технические решения, используемые при построении инновационных биотехнических технологий распознавания изображений Уметь: дополнительно к пороговому уровню анализировать эффективность используемых блоков в конкретных видах инновационных биотехнических систем Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню приемами анализа	Знать: дополнительно к продвинутому уровню приемы и методы построения инновационных биотехнических систем и технологий распознавания изображений, их алгоритмического и программного обеспечения Уметь: дополнительно к продвинутому уровню анализировать эффективность используемых узлов и блоков в конкретных видах инновационных биотехнических технологий Владеть (или Иметь опыт)

			эффективности используемых блоков в составе инновационных биотехнических систем медицинского назначения	деятельности): дополнительно к продвинутому уровню приемами анализа эффективности используемых узлов и блоков в составе инновационных биотехнических систем и технологий медицинского назначения
ПК-3.2 Осуществляет поддержку единого информационного пространства планирования жизненного цикла производимой продукции	Уметь: поддерживать единое информационное пространство проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации Владеть (или Иметь опыт деятельности): технологией анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации	Уметь: дополнительно к пороговому уровню поддерживать единое информационное пространство проектирования технологических процессов контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню технологией анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню поддерживать единое информационное пространство управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к продвинутому уровню технологией анализа исходных информационных данных для управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
ПК-3.3 Осуществляет технико-экономический анализ рыночной	Знать: поверхностно методы технико-экономического обоснования	Знать: дополнительно к пороговому уровню на среднем уровне методы технико-	Знать: дополнительно к продвинутому уровню глубоко методы технико-	

	эффективности создаваемого продукта	проектов Уметь: использовать информационно-коммуникативные технологии в профессиональной деятельности Владеть (или Иметь опыт деятельности): элементарными навыками осуществления технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	экономического обоснования проектов Уметь: дополнительно к пороговому уровню применять количественные методы анализа при принятии управленческих решений Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к пороговому уровню основными навыками осуществления технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	экономического обоснования проектов Уметь: дополнительно к продвинутому уровню применять качественные методы анализа при принятии управленческих решений Владеть (или Иметь опыт деятельности): дополнительно к продвинутому уровню профессионально навыками осуществления технико-экономического анализа рыночной эффективности создаваемого продукта
--	-------------------------------------	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	Введение в дисциплину. Признак, сигнал	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВКР	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, Д, КЗ, РТ1	1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 1, 1-25	Согласно табл.7.2
2	Представление изображений	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВКР	ВС, ВСРС, Д, РТ2	1-15, 1-15, 1-15, 1-25	Согласно табл.7.2

3	Способы анализа сцен (статичных изображений)	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВКР	ВС, ВСРС, Д, РТ3	1-15, 1-15, 1-25	Согласно табл.7.2
4	Сравнение с эталоном	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВКР	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, Д, КЗ, РТ4	1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 2, 1-25	Согласно табл.7.2
5	Прослеживание контуров	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВКР	ВС, ВСРС, Д, РТ5	1-15, 1-15, 1-25	Согласно табл.7.2
6	Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВКР	ВС, ВСРС, Д, РТ6	1-15, 1-15, 1-25	Согласно табл.7.2
7	Методы вычитания фона	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВКР	ВС, ВСРС, Д, РТ7	1-15, 1-15, 1-25	Согласно табл.7.2
8	Методы временной разности	ПК-2, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛР, ПЭ	ВС, ВСРС, ЗЛ, УО, Д, КЗ, РТ8, ЭБТ	1-15, 1-15, 1-15, 1-15, 3, 1-25, 1-30: 1-16	Согласно табл.7.2

Примечание:

ИМЛ – изучение материалов лекции

СРС – самостоятельная работа студентов

ВЛР – выполнение лабораторных работ

ВКР – выполнение курсовой работы

ПЭ – подготовка к экзамену

ВС – вопросы для собеседования

ВСРС – вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов

ЗЛ – защита лабораторной работы в форме вопросов для собеседования

ЗКР - защита курсовой работы в форме вопросов для собеседования

РТ – рубежный тест

КЗ – кейс-задача

Д - дискуссия

ЭБТ – экзаменационное бланковое тестирование

УО – устный опрос

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 1: «Введение в дисциплину»

Признак, сигнал»

1. Объясните суть определения признака.
2. Объясните суть определения сигнала.
3. Приведите примеры оценки признака.
4. Объясните, чем характеризуется электрический сигнал?
5. Объясните, что представляет собой широко используемая математическая модель сигнала?
6. Объясните, с чем связана информация, связанная с сигналом?
7. В чем состоит ваша точка зрения, каким образом формируется словарь признаков?
8. Объясните в чем состоит суть определения алфавит классов?
9. Объясните, Что такое алфавит признаков?
10. Объясните суть определения эталона.
11. Приведите примеры этапов обработки априорной информации.
12. Объясните, что является основной предпосылкой для создания распознающей системы, построенной на общих принципах построения?
13. Объясните, с чего начинается разработка системы распознавания?
14. Объясните, что позволяет определить наличие описаний классов на языке признаков?
15. Приведите примеры основных задач построения системы распознавания?

Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов раздела (темы) дисциплины 2: «Представление изображений»

1. Выскажите свою мысль, на чем основан синтаксический метод распознавания?
2. Объясните, на какие составляющие делятся примитивы?
3. Объясните, что называется алфавитом?
4. Выскажите свою мысль, чем определяются правила построения, преобразования и взаимодействия слов?
5. Объясните, чего начинается процесс создания языка?
6. В чем заключается ваша точка зрения, что является основным вопросом после определения грамматики?
7. Объясните, с помощью чего удобно выполнять разборы?
8. В чем заключается ваша точка зрения, в каком случае выполняется разбор снизу вверх?
9. Объясните, в каких случаях выполняется разбор сверху вниз?
10. Выскажите свою точку зрения, с чем ассоциируется корень дерева при его построении?
11. Объясните, с чего начинается процедура разбора сверху вниз?
12. Объясните, с чего начинается процедура разбора снизу вверх?
13. В чем заключается ваша точка зрения, что служит терминальным элементом языка PDL?
14. Объясните, в каких точках терминальные элементы связываются между собой?
15. Объясните, когда увеличение порождающей способности грамматики не желательно?

Кейс-задача 1

Смоделировать распознающую систему с использованием эталона, написать и отладить программу на языке программирования высокого уровня для классификации объектов с произвольными значениями признаков. Программа должна запрашивать у пользователя значения обучающей выборки (или читать их из файла), выдавать на экран или принтер исходные данные и результат классификации.

Дискуссионная тема раздела (темы) дисциплины 3: «Способы анализа сцен (статичных изображений)»

1. Объясните, в чем заключается классическая формулировка задачи статистического синтеза радиоэлектронных систем?
2. Выскажите свою точку зрения, какой вариант постановки задачи оптимизации характеристик распознающих систем представляет наибольший интерес?
3. Объясните, в каком случае можно предложить решающее правило, дающее не худшие достоверности и вообще не требующее ни обучения, ни контрольных наблюдений?
4. Выскажите свою мысль, что является основным фактором, влияющим на достоверность классификации?
5. Выскажите свою мысль, что повышает «разделяющую силу признаков»?
6. Объясните, с какой целью размерность признакового пространства p обычно стремятся сделать как можно меньше?
7. Выскажите свою точку зрения, какова причина снижения достоверности распознавания?
8. Объясните, в каком случае повышение размерности признакового пространства может оказаться единственным средством увеличения достоверности до требуемого уровня?
9. Выскажите свою мысль, что необходимо определить для построения решающего правила (алгоритма классификации объекта) по критерию максимального правдоподобия?
10. Объясните, как формулируется и решается задача распознавания при априорно известных математических ожиданиях m_1, m_2 ?
11. Выскажите свою мысль, в чем заключается решающая процедура задачи распознавания?
12. Выскажите свою точку зрения, на какие области разделяется пространство выборок наблюдений при последовательном анализе Вальда на каждом этапе?
13. В чем заключается ваша точка зрения, что является критерием качества последовательного правила выбора решения?
14. Объясните, что предусматривает последовательное правило выбора решения, в отличие от байесовского?
15. Объясните, что является достаточной статистикой для принятия решений?

Тестовые задания раздела (темы) дисциплины 1: Введение в дисциплину. Признак, сигнал

1. Установите цифры в нужной последовательности для получения ответа на вопрос. Особенности описания и распознавания образов. Общие положения.
 - 1 задачи распознавания
 - 2 и
 - 3 задачи описания образов
 - 4 в сущности
 - 5 различны
 - 6 распознавание
 - 7 это экстраполяция
 - 8 а описание структуры
 - 9 лингвистический подход
2. Распознавание изображения это: _____ :
 - а) алгоритм поиска похожих объектов на изображении;
 - б) совокупность действий, приводящая к идентификации сцен и (или) объектов на них изображаемых;
 - с) классификация изображения с детализацией изображенных на них объектов.
3. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1. Для хранения полутоновых изображений применяется позиционное представление	а) верно
2. Для хранения полутоновых изображений применяется структурное представление	
3. Для хранения полутоновых изображений применяется клеточное представление	б) не верно
4. Для хранения полутоновых изображений применяется абстрактное представление	

4. Неподвижные объекты с динамически меняющимся изображением, это -
- элементы рекламы, огни светофоров, сигнализации неподвижных автомобилей;
 - телевизоры в магазине, работающие компьютеры, мобильные телефоны;
 - нет верного ответа.

5. Установите соответствия между цифрами и буквами.

1. Неподвижные объекты с динамически меняющимся изображением это – элементы рекламы, огни светофоров, сигнализации неподвижных автомобилей	а) верно
2. Неподвижные объекты с динамически меняющимся изображением это – телевизоры в магазине, работающие компьютеры, мобильные телефоны	
3. Роль словаря при структурном описании изображении: анализируются фрагменты изображения и вырабатывается словарь тех терминов, в которых наиболее удобно строить описание	б) не верно
4. Роль словаря при структурном описании изображении при анализе изображения определяются области, которые могут быть описаны с помощью одних и тех же признаков	

6. Структурная схема системы синтаксического распознавания образов, основные компоненты:

- "система содержит три компонента:
 - блока датчиков;
 - блока рабочего словаря;
 - блока морфологического описания;
- "система состоит из трех частей:
 - блока предобработки;
 - блока описания (представления объекта);
 - блока синтаксического анализа;
- нет верного ответа.

7. Классификация объектов и изображений это:

- упорядочивание объектов и их изображения по схожести;
- деление изображения по изображенным на них (зафиксированным) объектам;
- подбор признаков (дескрипторов) для похожих по фактуре изображения.

8. Первые работы в области распознавания образов это:

- работы по использованию законов радиотехники в распознавании образов, выполненные

А.А. Харкевичем;

- работы, описывающие принципы функционирования перцептрона;
- работы в области построения читающих автоматов.

9. Назовите основные виды критериев, используемых при классификации изображений.

- статистический, логический, лингвистический и геометрический;
- лингвистический и геометрический;
- логический и структурный.

10. Преобразование входной информации (в виде оцифровки исходного изображения) в выходную как заключение о том, к какому классу (или сцене) относится распознаваемое изображение – это...

11. Основные компоненты простого устройства распознавания образов и последовательности их соединения:

- а) оцифрованное изображение, база данных, компьютер (ЭВМ);
- б) видеодатчики, формирователь совокупности признаков, классификатор;
- с) сканер, устройство измерения яркости пикселей, устройство памяти в ЭВМ.

12. Понятие признака, совокупность признаков:

- а) отражает какое-либо свойство классифицируемого объекта (сцены), существенное с точки зрения классификатора, это свойство может носить качественный и количественный характер;
- б) измеряемая величина в числовом или семантическом смысле;
- с) информация, снимаемая с датчика, т.е. параметр или характеристика объекта, процесса или ситуации.

13. Что общего и в чем отличие классификации и распознавания?

- а) классификация и распознавание это синонимы одной и той же процедуры;
- б) для классификации нужен образ, а для распознавания - эталон;
- с) классификация - достаточно указать номер класса j , $j=1,2,\dots,m$, распознавание - это детализация i -го объекта, j -го класса с помощью признаков, отличающего i -тый образ от $i+1$ -го.

14. В чем состоит особенность формирования признаков?

- а) в качестве признака объекта используются его какие-либо характеристики;
- б) в качестве признака может быть использован как сам параметр, характеризующий объект, так и его оценка, например, моменты первого и высшего порядков: выборочное среднее, медиана, дисперсия, СКО, эксцесс, коэффициенты вариации и корреляции и т.д;
- с) признаками являются числовые характеристики свойств анализируемого объекта.

15. Что такое сигнал?

16. Установите цифры в верной последовательности для получения ответа на вопрос.

Наиболее развитое направление теории распознавания образов с использованием интеллектуальной платформы

- 1 теория
- 2 классификации
- 3 представленных
- 4 образов
- 5 в виде
- 6 векторов

17. Системы распознавания, реализующие соответствующие цели алгоритмы, подразделяются на...

18. В больших системах распознавания образов количество признаков варьирует:

- а) от единиц до сотен;
- б) от 1 до 10;
- с) от единиц до нескольких миллионов.

19. Какую природу имеют признаки в простых устройствах распознавания?

- а) единую метафизическую;
- б) единую химическую;

с) единую физическую.

20. Распознавание образов представляет собой задачу:

а) преобразования входной информации в выходную, представляющую собой заключение о том, к какому из классов относится распознаваемый объект;

б) преобразования входной информации в выходную, представляющую собой заключение о том, сколько объектов содержится в классе;

с) нет верного ответа.

21. Какой характер могут носить признаки, используемые для распознавания образов?

22. Из каких частей состоит модель классификации?

23. Установите цифры в верной последовательности для получения ответа на вопрос. В каком случае понятие «класс» теряет свой смысл?

1 если

2 его

3 рассматривать

4 изолированно

5 от других

6 классов

24. Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Сигнал может быть представлен как физический процесс, предназначенный для переноса информации и содержащий ее в неявном виде	а) верно
2 Сигнал может быть представлен как химический процесс, предназначенный для переноса информации и содержащий ее в явном виде	
3 Сигнал может быть представлен как физический процесс, предназначенный для хранения информации	б) не верно
4 Сигнал может быть представлен как химический процесс	

25. На каком этапе решается задача выбора наиболее существенных признаков?

а) до разработки алгоритма функционирования распознающей системы;

б) после разработки алгоритма функционирования распознающей системы;

с) во время разработки алгоритма функционирования распознающей системы.

Вопросы для собеседования к курсовой работе

1. Какой прием является предшествующим процессу распознавания объекта?

2. Что является исходным моментом получения и формирования данных, служащих в дальнейшем материалом для решения задач распознавания объектов?

3. Что относится к стандартным приемам распознавания образов?

4. Что является исходным материалом для формирования признакового пространства, используемого в алгоритмах распознавания?

5. Что является типичной формой при сборе экспериментальных данных?

6. Что называют таблицей экспериментальных данных (ТЭД)?

7. Какие методы используют для поиска в ТЭД искаженных данных?

8. Какой показатель может считаться ошибочным?

9. В каком случае можно использовать метод «максимального подобия»?

10. В чем состоит суть метода максимального подобия?

11. С какой целью используется метод наименьших квадратов?

12. В чем состоит суть метода наименьших квадратов?

13. Что такое состав данных?

14. Что необходимо сделать после формирования исходной ТЭД?

15. Что является основной задачей в теории распознавания образов?

Итоговый тест

1. (2 балла) Установите соответствия между цифрами и буквами.

1. Неподвижные объекты с динамически меняющимся изображением это— элементы рекламы, огни светофоров, сигнализации неподвижных автомобилей	а) верно
2. Неподвижные объекты с динамически меняющимся изображением это – телевизоры в магазине, работающие компьютеры, мобильные телефоны	
3. Роль словаря при структурном описании изображении: анализируются фрагменты изображения и вырабатывается словарь тех терминов, в которых наиболее удобно строить описание	b) не верно
4. Роль словаря при структурном описании изображении при анализе изображения определяются области, которые могут быть описаны с помощью одних и тех же признаков	

2. (2 балла) Установите цифры в нужной последовательности для получения ответа на вопрос. Особенности описания и распознавания образов. Общие положения.

- 1 задачи распознавания
- 2 и
- 3 задачи описания образов
- 4 в сущности
- 5 различны
- 6 распознавание
- 7 это экстраполяция
- 8 а описание структуры
- 9 лингвистический подход

3. (2 балла) Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Основной аппарат структурного анализа изображений это аппарат математической лингвистики – теория формальных грамматик, служащая для описания структуры изображений	а) верно
2 Основной аппарат структурного анализа изображений это аппарат структурного построения сцен, где элементы – отдельные геометрические конструкции	
3 Основной аппарат структурного анализа изображений это – теория геометрических структур и связей между ними, которыми komponуется сцена как упрощенное изображение	b) не верно

4. (2 балла) Установите соответствия между цифрами и буквами

1 Основа структурного анализа изображений это сегментация изображений на основные части и формирование «слов» для описания типичных фрагментов и способов их поиска	а) верно
2 Основа структурного анализа изображений это выделение областей фона и способы их оконтуривания	
3 Основа структурного анализа изображений это правила формирования пороговых уровней для фона и объектов	b) не верно

5. (2 балла) Лингвистические задачи, деление:

- а) лингвистические задачи делятся на:
- 1) задачи синтеза грамматик;
 - 2) задачи грамматических описаний;

- 3) грамматический разбор описаний;
 б) это задачи грамматического конструирования сцены.

6. (2 балла) Установите верную последовательность цифр для получения ответа на вопрос.

Задачи идентификации изображений...

- 1 это
 2 прежде всего
 3 анализа
 4 задачи
 5 и грамматического
 6 разбора
 7 сцен

7. (2 балла) Распознавание изображения это:

- а) алгоритм поиска похожих объектов на изображении;
 б) совокупность действий, приводящая к идентификации сцен и (или) объектов на них изображаемых;

с) классификация изображения с детализацией изображенных на них объектов.

8. (2 балла) Синтаксические описания:

а) это процесс последовательного уточнения структурного описания сцены, или в английском предложении;

б) это разбиение сцены на простые и сложные описания.

9. (2 балла) Пример простой сцены.

- а) грубое описание: «коробка и цилиндр»;
 б) уточнение: коробка слева от цилиндра;
 с) объекты с круглыми и не круглыми контурными линиями;
 д) объекты, составленные из различных поверхностей.

10. (2 балла) Грамматика – это...

11. (2 балла) Синтаксический подход к анализу сцен:

- а) это структурный метод анализа изображений;
 б) это совокупность теоретических методов, потенциально применимых к задачам анализа сцен

с) это лингвистические правила структурных построений сцен.

12. (2 балла) Способы представления визуализированной информации

а) "основная задача – выбор способа представления изображения, удобного для ввода в ЭВМ и последующего анализа:

- для черно-белых (ч/б) снимков – это функция двух переменных x, y в координатной плоскости, т.е. – функцию яркости

б) отсканировать снимок и результаты сканирования ввести в ЭВМ через видеокарту;

с) свет, отраженный от изображения, подключить через датчики к АЦП и эту информацию ввести в оперативную память ЭВМ как трехмерную величину.

13. (2 балла) Установите соответствия между цифрами и буквами.

1 Режимы применения грамматики: грамматика может использоваться либо в порождающем, либо в анализирующем режиме	а) верно
2 Режимы применения грамматики: грамматика может использоваться только в порождающем режиме	
3 Режимы применения грамматики: грамматика обычно используется в анализирующем режиме	б) не верно

14. (2 балла) Понятие о порождающем режиме грамматики:

а) грамматика с помощью терминальных символов способная конструировать лингвистические конструкции анализа и синтеза;

б)"содержит образования трех типов:

1) терминальные (первичные) символы;

- 2) нетерминальные (вторичные) символы;
- 3) правила подстановок (порождающие правила);"
- с) нет верного ответа

15. (2 балла) Понятие о предложении в описании изображений:

- а) предложением называется строка терминальных символов, построенная с помощью данной грамматики;
- б) предложением называется строка смешанных символов, построенная с помощью смешанной подстановки.
- с) нет верного ответа

16. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (6 баллов):

Дано: перечисление цифровых значений сигнала: $x_1, x_4, x_7, x_3, x_2, x_5, x_6$. Определить: 1) записать текущие значения в виде вектор-столбца и вектора-строки; 2) определить медианное значение сигнала из перечня.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Темы курсовых работ

1. Нейросетевой классификатор сегментов изображения. Вариант N. (Указывается N варианта студента согласно его порядковому номеру).

Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ, процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы».

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде бланкового и/или компьютерного тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 200 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового

характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Классификация и распознавание: общее и отличие.

- а) классификация - достаточно указать номер класса j , $j=1,2,\dots,m$, распознавание - это детализация i -го объекта, j -го класса с помощью признаков, отличающего i -тый образ от $i+1$ -го.
- б) классификация и распознавание это синонимы одной и той же процедуры
- с) для классификации нужен образ, а для распознавания - эталон.

Задание в открытой форме:

Сегментация видеоизображения – это...

Задание на установление правильной последовательности:

Установите цифры в нужной последовательности для получения ответа на вопрос.

Классификация объектов изображений

- 1 на этом этапе
- 2 сегментированные
- 3 соотносятся
- 4 объекты
- 5 с априори определенными
- 6 классами

Задание на установление соответствия:

Установите соответствия между цифрами и буквами

1 В больших системах распознавания образов количество признаков варьируется от единиц до сотен	а) верно
2 В больших системах распознавания образов количество признаков варьируется от 1 до 10	
3 В больших системах распознавания образов количество признаков варьируется от единиц до нескольких миллионов	б) не верно
4 В больших системах распознавания образов количество признаков варьируется от десятка до сотен	

Компетентностно-ориентированная задача:

Дано: таблица выборочных значений признаков x_1, x_2, x_3, x_4 .

№ п/п	x_1	x_2	x_3	x_4
1	11	105	-	7
2	14	107	37	-
3	17	109	38	5
4	-	111	41	7
5	15	-	39	8

6	11	120	36	9
7	13	109	35	10

Определить: наличие пропусков в выборках x_i , найти для каждого «х» наиболее подобные значения x_i и заполнить пропуски.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лекция 1 «Введение в дисциплину. Признак, сигнал»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 2 «Представление изображений»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 3 «Способы анализа сцен (статичных изображений)»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 4 «Сравнение с эталоном»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 5 «Прослеживание контуров»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 6 «Построение аналитических моделей фона и выделение переднего плана»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 7 «Методы вычитания фона»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лекция 8 «Методы временной разности»	1	Незнание большей части материала	2	Полно излагает материал
Лабораторная работа 1 «Составление обучающих таблиц экспериментальных данных и их предварительная обработка»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Построение линейных разделяющих поверхностей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»

Лабораторная работа 3 «Изучение эталонных классификаторов»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	2	Излагает материал неполно	4	Полно излагает материал
Дискуссия 1	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 2	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 3	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 4	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 5	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 6	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 7	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Дискуссия 8	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Кейс-задача 1	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 2	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Кейс-задача 3	1	Неполно изложено задание (менее 50 % от полного)	2	Правильно изложено задание (не менее 85 % от полного)
Рубежный тест 1	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 5	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 6	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 7	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 8	0,5	Даны правильные	1	Даны правильные

		ответы на 50% вопросов		ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

Критерии оценки курсовой работы

1. Формальные критерии (нормоконтроль) (0-20 баллов):

- оформление титульного листа, оглавления, заглавий и текста;
- оформление библиографии;
- использование зарубежной литературы;
- оформление приложений, применение иллюстративного материала;
- оформление ссылок, сносок и выносок;
- грамматика, пунктуация и шрифтовое оформление работы;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи законченной работы.

2. Содержательные критерии (0-50 баллов):

- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- выбор цели и постановка задач;
- структура работы, сбалансированность разделов;
- качество источниковой базы, применение новейшей литературы;
- наличие элементов научной новизны, практическая ценность работы;
- правильность деления объема материала по разделам;
- качество работы ссылочного аппарата;
- степень самостоятельности работы;
- стиль изложения.

3. Защита (0-30 баллов):

- раскрытие содержания работы;
- структура и качество доклада;
- владение ораторскими приемами;
- оперирование профессиональной терминологией;
- качество использования средств мультимедиа в докладе;
- ответы на вопросы по теме работы.

Дополнительные баллы (от 0 до 20) могут быть получены за:

- апробацию материалов работы на научных конференциях;
- использование современных научных методов исследования и Интернет-технологий;
- получение квалифицированной рецензии на работу;

- публикацию по теме работы в периодических научных изданиях и т.д.

Итого – 100 баллов основных, с возможностью получения до 20 дополнительных баллов. Суммарный балл обучающегося при оценке работы не должен превышать 100. Набранные свыше максимального дополнительные баллы не учитываются.

Таблица 7.5 - Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную

Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике	Отрицательная оценка	Положительные оценки		
Зачет	Не зачтено (менее 50 баллов)	Зачтено (более 50 баллов)		
Курсовая работа (проект) Зачет с оценкой Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (50-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Кухаренко, Б. Г. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б. Г. Кухаренко ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2015. – 115 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

2. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – 4-е изд., исправ. – Москва : Техносфера, 2016. – 528 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

3. Соловьев, Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Соловьев, Н. А. Тишина, Л. А. Юркевская ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 123 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Селянкин, В. В. Решение задач компьютерного зрения [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Селянкин ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 93 с. - Режим доступа: biblioclub.ru

4. Томакова, Римма Александровна. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений [Электронный ресурс] : монография / Р. А. Томакова, С. Г. Емельянов, С. А. Филист ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 222 с.

5. Томакова, Римма Александровна. Интеллектуальные технологии сегментации и классификации биомедицинских изображений [Текст] : монография / Р. А. Томакова, С. Г. Емельянов, С. А. Филист ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 222 с.

6. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Электронный ресурс] : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Бурмака, Т. Н. Говорухина. - Электрон. текстовые дан. (634 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 22 с.
2. Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления 12.04.04 - Биотехнические системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. А. Бурмака, Т. Н. Говорухина. - Электрон. текстовые дан. (1 090 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 42 с.
3. Технологии обработки растровых изображений [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. С. А. Филист. - Электрон. текстовые дан. (1147 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2021. - 63 с.

8.4 Другие учебно–методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Медицинская техника.
2. Известия Юго-Западного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.

9 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>
2. <http://www.physionet.org/>- Исследовательский ресурс для сложных физиологических сигналов «PhysioNet»
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. <http://www.rmj.ru/internet.htm> - Русский медицинский журнал «Клиническая офтальмология»

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины *«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»* являются *лекции и лабораторные работы*. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На *лекциях* излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают *лабораторные занятия*, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования, защиты отчетов по *лабораторным работам*, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины *«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»*: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины *«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»* с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины *«Интеллектуальные системы классификации и распознавания изображений»* - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Пакет офисных приложений - Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал»

Операционная система Windows – Windows 7. Договор IT000012385

Операционная система Windows – LibreOffice. Лицензия свободного программного обеспечения GNU Lesser General Public License (LGPL)

Антивирус Касперского - Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-160809-093725-387-506 (или ESET NOD32. Сублицензионный договор №Вж-ПО_119356)

Программное обеспечение с открытым исходным кодом для численного расчета – SciLab. Лицензия свободного программного обеспечения CEA CNRS INRIA Logiciel Libre (CeCILL)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры биомедицинской инженерии, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор,

1. ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500Gb Hitachi /DVD+/-RW/ATX 450W inwin/ Монитор TFT Wide 20")

2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).

3. Мультимедиа центр ноутбук ASUS X50VL PMD-T2330/14"/1024Mb/ 160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	изменен ных	заменен ных	аннулирован ных	новых			
1		3, 8, 9, 11, 13, 19, 20, 33, 35, 36			10	31.08.2021	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 31.08.2021 г. 
2		21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30			10	01.07.2022	Протокол заседания кафедры БМИ №14 от 01.07.2022 г. 