

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 18.05.2023 10:01:38

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе

дисциплины «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностирующих систем»

Цель преподавания дисциплины

Изучение методов, моделей и алгоритмов обработки, анализа и классификации полихроматических изображений в медицинских приложениях, предназначенных для систем интеллектуальной поддержки диагностического назначения.

Задачи изучения дисциплины

- приобретение знаний основ теории разработки методов предварительной обработки изображений;
- изучение методов и алгоритмов сегментации изображений;
- изучение приемов обработки изображений в среде MATLAB;
- приобретение знаний в области теории классификации и распознавания изображений;
- приобретение навыков морфологической обработки изображений, в том числе в среде MATLAB;
- получение навыков разработки автоматизированных систем распознавания сложноструктурированных изображений.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 - способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формировать цели и задачи научных исследований;

ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ОПК-3 - владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ОПК-5 - способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-1 - способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза сложных систем;

ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клиничко-лабораторных исследований;

ПК-5 - способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования;

УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных

научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

Разделы дисциплины

1. Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.
2. Локальные методы обработки изображений.
3. Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений.
4. Сегментация изображений.
5. Выделение признаков.
6. Контурный анализ изображений.
7. Распознавания изображений.
8. Нейросетевые классификаторы изображений.
9. Автоматизированные системы обработки изображений

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
(наименование дисциплины)

направление подготовки 12.06.01
(шифр согласно ФГОС ВО)

Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
и наименование направления подготовки)

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
наименование направленности (профиль, специализации)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения очная
(очная, заочная)


Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета «29» июня 2015 г. протокол №10.


Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол №1 «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой  Н.А. Корневский

Разработчик программы  д.т.н., профессор С.А. Филист
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры  О.Ю. Прусова

Директор научной библиотеки  В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФТД и ФСАТ направленность (профиль, специализация) ТСИМ ИА, одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» 06 2015г. на заседании кафедры БМИ 31.08.16 №1
(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 12.06.01 ФТД и ФСАТ направленность (профиль, специализация) ТСИМ ИА, одобренного Ученым советом университета протокол №11 «29» 06 2015г. на заседании кафедры БМИ 31.08.17 №1
(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 12.06.01 ФТД и ФСАТ направленность (профиль, специализация) ТСИМ ИА, одобренного Ученым советом университета протокол №11 «27» 06 2016г. на заседании кафедры БМИ 30.08.18 №1
(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 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2019 г. на заседании кафедры БМН 30.08.19 №1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Корнилов В.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2018 г. на заседании кафедры БМН №1 от 21.07.2018
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Корнилов В.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2018 г. на заседании кафедры БМН №1 от 31.08.2018
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Корнилов В.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «29» 06 2020 г. на заседании кафедры БМН №19 от 02.07.2020
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Корнилов В.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20____ г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем» является изучение методов, моделей и алгоритмов обработки, анализа и классификации полихроматических изображений в медицинских приложениях, предназначенных для систем интеллектуальной поддержки диагностического назначения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний основ теории разработки методов предварительной обработки изображений;
- изучение методов и алгоритмов сегментации изображений;
- изучение приемов обработки изображений в среде MATLAB;
- приобретение знаний в области теории классификации и распознавания изображений;
- приобретение навыков морфологической обработки изображений, в том числе в среде MATLAB;
- получение навыков разработки автоматизированных систем распознавания сложно-структурированных изображений.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является формирование у аспирантов компетенций, позволяющих реализовать научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность:

ОПК-1 – способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формировать цели и задачи научных исследований;

ОПК-2 – способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ОПК-3 - владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ОПК-5 - способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-1 – способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза сложных систем;

ПК-3 – способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинично-лабораторных исследований;

ПК-5 - способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования;

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

В результате изучения дисциплины формируется следующая структура компетенций (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Структура компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины

Компетенция	Структура		
	Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4
ОПК-1	- методы исследований растровых изображений в биотехнических системах	- использовать методы обработки изображений в медико-биологической практике	- техникой проведения эксперимента при исследовании изображений сложных
ОПК-2	- методы анализа изображений в медицинских диагностических системах	- выбирать методы и средства для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- методикой исследования изображений в медицинских диагностических системах
ОПК-3	- методы моделирования изображений в медицинских диагностических системах	- формировать математические и компьютерные модели изображений в медицинских диагностических системах	- владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах
ОПК-5	- связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа	- применять методы исследования изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений социально значимых заболеваний	- навыками оценки перспектив научных исследований в области обработки и классификации изображений в медицинских диагностических системах
ПК-1	-методы построение классификаторов биотехнических систем на основе анализа изображений в медицинских диагностических системах	разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза изображений в медицинских диагностических системах	- навыками построения и проведения оптимальных экспериментов медико-биологического характера
ПК-3	- методы обработки и классификации изображений в медицинских диагностических системах	- использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- методологией построения моделей изображений в медицинских диагностических системах
ПК-5	- методы и модели квазипериодических сигналов и изображений	- формировать структуры и модели по классификации квазипериодических сигналов и изображений на основе нейросетевых моделей	- навыками настройки гибридных нейронных сетей для классификации квазипериодических сигналов и изображений
УК-1	- связи параметров изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа	- использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем» относится к разделу Б1 блока 2 «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины		Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины		108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		36
в том числе:		-
лекции		18
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
экзамен		-
зачет		-
курсовая работа (проект)		-
расчетно-графическая (контрольная) работа		-
Аудиторная работа (всего):		36
в том числе:		-
лекции		36
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		72
Контроль/экз (подготовка к экзамену)		-

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	2	-	2	У1	С, ЗП	ОПК-1, ОПК2, ОПК-3, ОПК5
2	Локальные методы обработки изображений	2	-	2	У1	С	ПК1, ПК3, ПК5
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5

4	Сегментация изображений	2	-	2	У1, У2	С	ПК1, ПК3, ПК5
5	Выделение признаков	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5
6	Контурный анализ изображений	2	-	2	У1, У2	С	ПК1, ПК3, ПК5
7	Распознавания изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5
8	Нейросетевые классификаторы изображений	2	-	2	У1	С	ПК1, ПК3, ПК5
9	Автоматизированные системы обработки изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	УК1, ПК3

Примечание:

С – форма контроля – собеседование

ЗП – форма контроля – защита практического занятия

Таблица 3.3 - Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	Пространственное представлений цифровых изображений. Операции над соседними элементами. Гистограммы. Функции распределения. Стохастические процессы.
2	Локальные методы обработки изображений	Операции над соседними элементами. Дискретные операторы формирования окрестности. Дискретная свертка. Понятие окна. Оконное преобразование. Фильтрация изображений.
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	Масштаб изображения. Представление изображения в пространственной области и в волновой области. Преобразование Фурье. Масштабные пространства.
4	Сегментация изображений	Пороговая сегментация. Методы сегментации с использованием гистограмм. Методы выращивания областей. Методы сегментации, основанные на операторах выделения краев.
5	Выделение признаков	Контурные. Простые окрестности. Текстура.
6	Контурный анализ изображений	Сегментация на основе анализа пикселей. Представление и анализ формы. Фурье-дескрипторы. Параметры формы.
7	Распознавания изображений	Корреляционные методы распознавания. Признаковые и синтаксические методы распознавания.
8	Нейросетевые классификаторы изображений	Особенности нейросетевого моделирования в задачах классификации изображений. Гибридные технологии в системах классификации сложноструктурируемых изображений. Гибридные нейросетевые модели с иерархической структурой принятия решений
9	Автоматизированные системы обработки изображений	Автоматизированные системы анализа рентгенологических изображений грудной клетки. Автоматизированные системы гематологического анализа. Офтальмологические автоматизированные системы анализа, диагностики и мониторинга.

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 - Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1	Локальные методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	2
2	Спектральные методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	4
3	Сегментация полихроматических изображений в среде MATLAB.	4
4	Морфологические методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	4
5	Контурный анализ на основе дескрипторов Фурье в среде MATLAB	4
Итого		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА).

Таблица 3.5 - Самостоятельная работа аспирантов (СРА)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час
1	2	3	4
1.	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	В течение семестра	8
2.	Локальные методы обработки изображений		8
3.	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений		8
4.	Сегментация изображений		8
5.	Выделение признаков		8
6.	Контурный анализ изображений		8
7.	Распознавания изображений		8
8.	Нейросетевые классификаторы изображений		8
9.	Автоматизированные системы обработки изображений		8
Итого			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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:

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;
- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению практических работ.

Типографией университета:

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

5 Образовательные технологии

Структурная составляющая компетенции **знания** формируется путем чтения лекций и выполнения части самостоятельной работы, ориентированной на приобретение знаний. Источником знаний кроме конспекта лекций являются соответствующие учебники, учебные пособия, статьи в профессиональных журналах и сведения, получаемые с помощью интернет технологий. Приобретение **умений** и **навыков** обеспечивается в ходе выполнения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов

Таблица 5.1 - Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (лекции и практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Диалог о особенности Представления цифровых изображений. (ЛК1)	Диалог с аудиторией	1
2.	Локальные методы обработки изображений - линейная и нелинейная цифровая фильтрация изображений (ПЗ2)	Компьютерные	2
3.	Двумерный спектральный анализ полутоновых растровых изображений (ПЗ3)	Диалог с аудиторией	2
4.	Сегментация изображений методом двухпороговой бинаризации. (ЛК4)	Компьютерные	2
5.	Диалоговое обоснование вариантов реализации структурообразующих элементов и морфологических операторов (ЛК6)	Диалог с аудиторией	2
6.	Дескрипторы Фурье в контурном анализе сегментов изображений (ПР6)	Компьютерные	1
7.	Лекция с запланированными ошибками по модификации классического генетического алгоритма и эволюционными алгоритмами в нейронных сетях. (ЛК7)	Диалог с аудиторией	2
8.	Модели нейросетевых классификаторов для классификации пикселей цветных изображений (ПЗ8)	Компьютерные	2
9.	Модели распознавания изображений на основе сети Кохонена. (ПЗ8)	Компьютерные	2
Итого:		В часах	16
		В % от аудиторных занятий	22%

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемый при изучении «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностирующих систем» приведен в разделе 1.3. Этапы формирования компетенций представлены таблицей 6.1.

Таблица 6.1 - Этапы формирования компетенций

Код компетенции, содержание компетенции	Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция
1	3
ОПК-1 - способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований	Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

	<p>мена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ОПК-3 - владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ОПК-5 - способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.2 Профессиональный иностранный язык Б1.В.ОД.3 Психология и педагогика Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных ре-</p>

	<p>зультатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-1 - способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза биотехнических систем</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клинко-лабораторных исследований</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-5 - способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной ра-</p>

<p>УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>боты (диссертации) Б1.Б.1 История и философия науки Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.1 Педагогическая практика Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Таблица 6.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции (или её части)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
1	ОПК-1	<p>Знать основные методы обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь использовать основные методы обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть техникой планирования эксперимента</p>	<p>Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p>Уметь использовать методы обработки изображений в медицинских диагностических системах в пакете MATLAB</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента</p>	<p>Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p>Уметь принимать решения по результатам обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента при исследовании сложных систем посредством авторских</p>

				программ.
2	ОПК-2	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь выбирать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь модифицировать методы и средства исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь разрабатывать методы и средства исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах на уровне компьютерных технологий</p>
3.	ОПК-3	<p>Знать методы моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы математического моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать математические модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования квазипериодических сигналов живых систем</p>	<p>Знать методы математического и компьютерного моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать математические и компьютерные модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p>
4.	ОПК-5	<p>Знать связи квазипериодических сигналов с результатами изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений</p> <p>Владеть навыка-</p>	<p>Знать связи моделей изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений социально значимых</p>	<p>Знать связи моделей изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений по диагностике социально значимых заболеваний</p>

		ми оценки перспектив научных исследований	заболеваний Владеть навыками оценки перспектив научных исследований	Владеть навыками оценки перспектив научных исследований
5	ПК-1	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики Владеть навыками работы со стандартным пакетом обработки результатов научных исследований	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики, теории нейронных сетей. Владеть навыками работы с современным информационно-программным инструментарием	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений Владеть навыками работы с современным программным инструментарием обработки результатов научных исследований в области биотехнических систем и технологий
6	ПК-3	Знать методы обработки изображений Уметь использовать один из пакетов визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методами построения моделей сложных систем	Знать методы обработки изображений Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методологией построения моделей сложных систем	Знать методы обработки и классификации изображений Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методологией построения моделей сложных систем
7	ПК-5	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биомедицин-	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биоме-	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биомедицинских изображе-

		ских изображений Владеть навыками построения систем поддержки принятия решений на основе анализа биомедицинских квазипериодических сигналов и изображений	дицинских изображений на основе нейросетевых моделей Владеть навыками построения систем поддержки принятия решений на основе анализа биомедицинских квазипериодических сигналов и изображений	ний на основе нейросетевых моделей Владеть навыками разработки гибридных нейронных сетей для классификации квазипериодических сигналов и изображений в пакетах автоматизированного программирования
8	УК-1	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования и базы данных медицинских изображений для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях и смежных дисциплинах	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования и базы данных медицинских изображений для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях и смежных дисциплинах

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	ОПК1	Лекция,	Собеседование	1	<p>Оценивая ответ, члены комиссии учитывают следующие <i>основные критерии</i>:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии); – умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости); - способность устанавливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и логика мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов. <p><i>Критерии оценок:</i> Оценка <i>зачтено</i> – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание о основных положений дисциплины, умение применять концепту-</p>
		ОПК2	Лекция,	Собеседование		
		ОПК3	Самостоятельная работа и выполнение практических заданий	Собеседование, защита практической работы		
2	Локальные методы обработки изображений	ПК1	Лекция,	Собеседование	2	
		ПК3	самостоятельная работа			
		ПК5	Лекция	Собеседование		
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	2	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
4	Сегментация изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	3	

		ПК3	Самостоятельная работа	Собеседование		<p>альный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками.</p> <p>Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний.</p> <p>Оценка <i>не зачтено</i> – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.</p> <p>Оценка по дисциплине складывается из зачета самостоятельных работ и оценки ответа на зачете.</p> <p><i>Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов):</i></p> <p>Процедура испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам зачетного билета, который заслушивает комиссия.</p> <p>После сообщения аспиранта и ответов на заданные вопросы, комиссия обсуждает качество ответа и голосованием принимает решение об оценке (зачтено/не зачтено), вносимой в протокол. Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятным. Приоритет понимания обуславливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.</p>
		ПК5	Лекция	Собеседование		
5	Контурный анализ изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	3	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
6	Контурный анализ изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	4	
		ПК3	самостоятельная работа	Собеседование,		
		ПК5	Лекция	Собеседование		
7	Распознавания изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	4	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
8	Нейросетевые классификаторы изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	5	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция	Собеседование		
9	Автоматизированные системы обработки изображений	УК1	Лекция	Собеседование	5	
		ПК-3	Лекция, самостоятельная работа, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		

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

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.2

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

Тестовые задания и вопросы к зачету находятся в приложении к рабочей программе.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

7 Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль не предусмотрен.

Описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в Таблице 6.3.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. 1. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB [Текст]: учебное пособие / В. В. Апальков, Р. А. Томакова, Н. Н. Епишев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 136 с.

2. Томакова, Р. А. 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.

3. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

4. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. . // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>

б) Дополнительная литература

3. Рангайян, Р. М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход [Текст] : учебное пособие / Р. М. Рангайян. - М. : Физматлит, 2007. - 440 с.

4. Яковлев А.Н. Основы вейвлет-преобразования сигналов [Текст] : учебное пособие. - М.:САЙНС-ПРЕСС, 2003. - 79 с.

5. Корневский, Н.А. Синтез систем обработки биомедицинской информации [Текст]: монография / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителев, С.А. Филист, Л.В. Ларионов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск : КурскГТУ 2007. – 272 с.

6. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М. : Техносфера, 2006. - 1072 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Методы и средства цифровой обработки

сигналов» по направлению 221000.68 / Юго-Западный государственный университет ; ЮЗГУ ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 89 с.

2. Обработка изображений с помощью фильтров [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы №2 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра программного обеспечения вычислительной техники ; ЮЗГУ ; сост. О. Ф. Корольков. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 21 с.

3. Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для студентов направления 221000 Мехатроника и робототехника / Юго-Западный государственный университет, Кафедра теоретической механики и мехатроники ; ЮЗГУ ; сост.: С. И. Савин, Е. Н. Политов. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 16 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной системы интернет.

www.statsoft.ru

www.exponenta.ru/soft/Statist/Statist.asp

http://www.statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php

<http://www.physionet.org/>

<http://www.intuit.ru>

<http://newb.by.ru/index.html>

<http://www.intuit.ru>

<http://videouroki.net>

<http://wordexpert.ru>

<http://www.excel-study.com>

<http://www.pcweek.ru>

8.4 Перечень информационных технологий.

База данных кафедры по медицинским приборам.

8.5 Другие учебно-методические материалы.

Библиотечная подписка на журналы «Медицинская техника» и «Биомедицинская радиоэлектроника».

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”.

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы анализа и классификации изображений для медицинских ди-
агностических систем»

Примерный перечень вопросов на зачете

Модуль 1. Обработка медицинских изображений

Типы изображений в медицине

Гистологические изображения

Цитологические изображения

Анатомические изображения

Системы обработки медицинских изображений клеточных структур

Модуль 2. Основные операции, используемые при обработке медицинских изображений

Пороговая сегментация

Морфологическая сегментация

Наращивание областей

Новые направления в сегментации изображений

Анализ алгоритмов выделения средних линий объектов изображений

Алгоритмы утоньшения полутоновых изображений

Выделение границ объектов

Представление гистологических объектов на изображении и порядок их обработки

Выделение сети сосудов и волокон посредством полутонового утоньшения

Идентификация сосудов и волокон на изображениях

Сегментация изображений клеточных структур посредством объединения областей

Выделение клетки среди бинарных объектов, полученных в результате сегментации

Модуль 3. Сегментация цветных изображений клеток и клеточных структур

Особенности цветных изображений гистологических препаратов.

Системы координат для представления цвета

Система координат для морфологических операций на цветных изображениях

Понятие связности для пикселей цветного изображения

Сегментация цветных медицинских изображений в пространстве HSB

Предварительная оценка изображений

Алгоритм сегментации

Морфологическая сегментация цветного изображения клетки

Модуль 4. Вычисление характеристик объектов изображений

Типы характеристик и предварительная подготовка

Геометрические характеристики

Топологические характеристики.

Объемные характеристики

Текстурные характеристики

Денситометрические и колориметрические характеристики

Каждый вопрос оценивается в 18 баллов

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем
(наименование дисциплины)

направление подготовки 12.06.01
(цифр согласно ФГОС ВО)

Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии
(наименование направления подготовки)

Приборы, системы и изделия медицинского назначения
(наименование направленности (профиля, специализации))

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения заочная
(очная, заочная)

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии на основании учебного плана направленности (профиля, специализации) Приборы, системы и изделия медицинского назначения, одобренного Ученым советом университета «29» июня 2015 г. протокол №10.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол №1 «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой _____ Н.А. Корневский

Разработчик программы _____ д.т.н., профессор С.А. Филист
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник отдела докторантуры и аспирантуры _____ О.Ю. Прусова

Директор научной библиотеки _____ В.Г. Макаровская

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 ФПОиБСИТ направленность (профиль, специализация) ПСИИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10/19 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 № 1
(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 12.06.01 ФПОиБСИТ направленность (профиль, специализация) ПСИИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10/29 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 31.08.15 № 1
(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 12.06.01 ФПОиБСИТ направленность (профиль, специализация) ПСИИМН, одобренного Ученым советом университета протокол № 10/27 от 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ 30.08.15 № 1
(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 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры БМИ 20.08.17/1

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2017 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 31.08.2010

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2017 г. на заседании кафедры БМИ №1 от 21.08.2011

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «19» 06 2018 г. на заседании кафедры БМИ №14 от 01.07.2022

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

 Корнилов Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) «Приборы, системы и изделия медицинского назначения», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ «_____» _____ 20____ г. на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем» является изучение методов, моделей и алгоритмов обработки, анализа и классификации полихроматических изображений в медицинских приложениях, предназначенных для систем интеллектуальной поддержки диагностического назначения.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- приобретение знаний основ теории разработки методов предварительной обработки изображений;
- изучение методов и алгоритмов сегментации изображений;
- изучение приемов обработки изображений в среде MATLAB;
- приобретение знаний в области теории классификации и распознавания изображений;
- приобретение навыков морфологической обработки изображений, в том числе в среде MATLAB;
- получение навыков разработки автоматизированных систем распознавания сложно-структурированных изображений.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Основной задачей дисциплины является формирование у аспирантов компетенций, позволяющих реализовать научно-исследовательскую и преподавательскую деятельность:

ОПК-1 – способность идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формировать цели и задачи научных исследований;

ОПК-2 – способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований;

ОПК-3 - владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;

ОПК-5 - способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования;

ПК-1 – способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза сложных систем;

ПК-3 – способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клиничко-лабораторных исследований;

ПК-5 - способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования;

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

В результате изучения дисциплины формируется следующая структура компетенций (таблица 1.1).

Таблица 1.1 - Структура компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины

Компетенция	Структура		
	Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4
ОПК-1	- методы исследований растровых изображений в биотехнических системах	- использовать методы обработки изображений в медико-биологической практике	- техникой проведения эксперимента при исследовании изображений сложных
ОПК-2	- методы анализа изображений в медицинских диагностических системах	- выбирать методы и средства для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- методикой исследования изображений в медицинских диагностических системах
ОПК-3	- методы моделирования изображений в медицинских диагностических системах	- формировать математические и компьютерные модели изображений в медицинских диагностических системах	- владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах
ОПК-5	- связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа	- применять методы исследования изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений социально значимых заболеваний	- навыками оценки перспектив научных исследований в области обработки и классификации изображений в медицинских диагностических системах
ПК-1	-методы построение классификаторов биотехнических систем на основе анализа изображений в медицинских диагностических системах	разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза изображений в медицинских диагностических системах	- навыками построения и проведения оптимальных экспериментов медико-биологического характера
ПК-3	- методы обработки и классификации изображений в медицинских диагностических системах	- использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- методологией построения моделей изображений в медицинских диагностических системах
ПК-5	- методы и модели квазипериодических сигналов и изображений	- формировать структуры и модели по классификации квазипериодических сигналов и изображений на основе нейросетевых моделей	- навыками настройки гибридных нейронных сетей для классификации квазипериодических сигналов и изображений
УК-1	- связи параметров изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа	- использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах	- знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.2.2 «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем» относится к разделу Б1 блока 2 «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины		Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины		108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		36
в том числе:		-
лекции		18
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
экзамен		-
зачет		-
курсовая работа (проект)		-
расчетно-графическая (контрольная) работа		-
Аудиторная работа (всего):		36
в том числе:		-
лекции		36
лабораторные занятия		0
практические занятия		18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		72
Контроль/экз (подготовка к экзамену)		-

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	2	-	2	У1	С, ЗП	ОПК-1, ОПК2, ОПК-3, ОПК5
2	Локальные методы обработки изображений	2	-	2	У1	С	ПК1, ПК3, ПК5
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5

4	Сегментация изображений	2	-	2	У1, У2	С	ПК1, ПК3, ПК5
5	Выделение признаков	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5
6	Контурный анализ изображений	2	-	2	У1, У2	С	ПК1, ПК3, ПК5
7	Распознавания изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	ПК1, ПК3, ПК5
8	Нейросетевые классификаторы изображений	2	-	2	У1	С	ПК1, ПК3, ПК5
9	Автоматизированные системы обработки изображений	2	-	2	У1, У2	С, ЗП	УК1, ПК3

Примечание:

С – форма контроля – собеседование

ЗП – форма контроля – защита практического занятия

Таблица 3.3 - Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	Пространственное представлений цифровых изображений. Операции над соседними элементами. Гистограммы. Функции распределения. Стохастические процессы.
2	Локальные методы обработки изображений	Операции над соседними элементами. Дискретные операторы формирования окрестности. Дискретная свертка. Понятие окна. Оконное преобразование. Фильтрация изображений.
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	Масштаб изображения. Представление изображения в пространственной области и в волновой области. Преобразование Фурье. Масштабные пространства.
4	Сегментация изображений	Пороговая сегментация. Методы сегментации с использованием гистограмм. Методы выращивания областей. Методы сегментации, основанные на операторах выделения краев.
5	Выделение признаков	Контурные. Простые окрестности. Текстура.
6	Контурный анализ изображений	Сегментация на основе анализа пикселей. Представление и анализ формы. Фурье-дескрипторы. Параметры формы.
7	Распознавания изображений	Корреляционные методы распознавания. Признаковые и синтаксические методы распознавания.
8	Нейросетевые классификаторы изображений	Особенности нейросетевого моделирования в задачах классификации изображений. Гибридные технологии в системах классификации сложноструктурируемых изображений. Гибридные нейросетевые модели с иерархической структурой принятия решений
9	Автоматизированные системы обработки изображений	Автоматизированные системы анализа рентгенологических изображений грудной клетки. Автоматизированные системы гематологического анализа. Офтальмологические автоматизированные системы анализа, диагностики и мониторинга.

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4 - Практические занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем в часах
1	Локальные методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	2
2	Спектральные методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	4
3	Сегментация полихроматических изображений в среде MATLAB.	4
4	Морфологические методы обработки полутоновых изображений в среде MATLAB	4
5	Контурный анализ на основе дескрипторов Фурье в среде MATLAB	4
Итого		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА).

Таблица 3.5 - Самостоятельная работа аспирантов (СРА)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час
1	2	3	4
1.	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	В течение семестра	8
2.	Локальные методы обработки изображений		8
3.	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений		8
4.	Сегментация изображений		8
5.	Выделение признаков		8
6.	Контурный анализ изображений		8
7.	Распознавания изображений		8
8.	Нейросетевые классификаторы изображений		8
9.	Автоматизированные системы обработки изображений		8
Итого			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин 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:

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;
- вопросов к экзамену;
- методических указаний к выполнению практических работ.

Типографией университета:

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

5 Образовательные технологии

Структурная составляющая компетенции **знания** формируется путем чтения лекций и выполнения части самостоятельной работы, ориентированной на приобретение знаний. Источником знаний кроме конспекта лекций являются соответствующие учебники, учебные пособия, статьи в профессиональных журналах и сведения, получаемые с помощью интернет технологий. Приобретение **умений** и **навыков** обеспечивается в ходе выполнения практических занятий и самостоятельной работы аспирантов

Таблица 5.1 - Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№ п/п	Наименование раздела (лекции и практические занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1.	Диалог о особенности Представления цифровых изображений. (ЛК1)	Диалог с аудиторией	1
2.	Локальные методы обработки изображений - линейная и нелинейная цифровая фильтрация изображений (ПЗ2)	Компьютерные	2
3.	Двумерный спектральный анализ полутоновых растровых изображений (ПЗ3)	Диалог с аудиторией	2
4.	Сегментация изображений методом двухпороговой бинаризации. (ЛК4)	Компьютерные	2
5.	Диалоговое обоснование вариантов реализации структурообразующих элементов и морфологических операторов (ЛК6)	Диалог с аудиторией	2
6.	Дескрипторы Фурье в контурном анализе сегментов изображений (ПР6)	Компьютерные	1
7.	Лекция с запланированными ошибками по модификации классического генетического алгоритма и эволюционными алгоритмами в нейронных сетях. (ЛК7)	Диалог с аудиторией	2
8.	Модели нейросетевых классификаторов для классификации пикселей цветных изображений (ПЗ8)	Компьютерные	2
9.	Модели распознавания изображений на основе сети Кохонена. (ПЗ8)	Компьютерные	2
Итого:		В часах	16
		В % от аудиторных занятий	22%

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемый при изучении «Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностирующих систем» приведен в разделе 1.3. Этапы формирования компетенций представлены таблицей 6.1.

Таблица 6.1 - Этапы формирования компетенций

Код компетенции, содержание компетенции	Дисциплины (модули) при изучении которых формируется данная компетенция
1	3
<p>ОПК-1 - способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ОПК-2 - способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена</p>

	<p>мена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ОПК-3 - владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ОПК-5 - способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования</p>	<p>Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.2 Профессиональный иностранный язык Б1.В.ОД.3 Психология и педагогика Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных ре-</p>

	<p>зультатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-1 - способностью разрабатывать, модифицировать и оптимизировать методы анализа и синтеза биотехнических систем</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-3 - способностью использовать комплекс существующих базовых методов разработки и исследования биотехнических систем, в том числе математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений и клиничко-лабораторных исследований</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ОД.6 Приборы, системы и изделия медицинского назначения Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
<p>ПК-5 - способностью владеть методологией построения моделей биотехнических систем, знание специфики моделирования живых систем и умение использовать пакеты визуального моделирования для их исследования</p>	<p>Б1.В.ОД.5 Проектирование медицинских приборов и систем Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной ра-</p>

<p>УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>боты (диссертации) Б1.Б.1 История и философия науки Б1.В.ОД.1 Методология науки и образовательной деятельности Б1.В.ОД.4 Методология научных исследований при подготовке диссертации Б1.В.ДВ.1.1 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга Б1.В.ДВ.1.2 Методы и средства биоимпедансных исследований Б1.В.ДВ.2.1 Теория анализа и классификации квазипериодических сигналов и изображений Б1.В.ДВ.2.2 Методы анализа и классификации изображений для медицинских диагностических систем Б4.Г.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Б2.1 Педагогическая практика Б2.2 Научно-исследовательская практика Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Таблица 6.2 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

№ п/п	Код компетенции (или её части)	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
1	ОПК-1	<p>Знать основные методы обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь использовать основные методы обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть техникой планирования эксперимента</p>	<p>Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p>Уметь использовать методы обработки изображений в медицинских диагностических системах в пакете MATLAB</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента</p>	<p>Знать методологию теоретических и экспериментальных исследований в области биотехнических систем и технологий</p> <p>Уметь принимать решения по результатам обработки изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента при исследовании сложных систем посредством авторских</p>

				программ.
2	ОПК-2	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь выбирать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь модифицировать методы и средства исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь разрабатывать методы и средства исследований изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть методикой исследований изображений в медицинских диагностических системах на уровне компьютерных технологий</p>
3.	ОПК-3	<p>Знать методы моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p>	<p>Знать методы математического моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать математические модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования квазипериодических сигналов живых систем</p>	<p>Знать методы математического и компьютерного моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь формировать математические и компьютерные модели изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Владеть компьютерными технологиями моделирования изображений в медицинских диагностических системах</p>
4.	ОПК-5	<p>Знать связи квазипериодических сигналов с результатами изображений в медицинских диагностических системах</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений</p> <p>Владеть навыка-</p>	<p>Знать связи моделей изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений социально значимых</p>	<p>Знать связи моделей изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа</p> <p>Уметь применять методы анализа изображений в медицинских диагностических системах для построения систем поддержки принятия решений по диагностике социально значимых заболеваний</p>

		ми оценки перспектив научных исследований	заболеваний Владеть навыками оценки перспектив научных исследований	Владеть навыками оценки перспектив научных исследований
5	ПК-1	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики Владеть навыками работы со стандартным пакетом обработки результатов научных исследований	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики, теории нейронных сетей. Владеть навыками работы с современным информационно-программным инструментарием	Знать базовые методы обработки изображений в медицинских диагностических системах Уметь использовать комплекс существующих базовых методов обработки изображений в медицинских диагностических системах, в том числе, математической статистики, теории нейронных сетей, нечеткой логики принятия решений Владеть навыками работы с современным программным инструментарием обработки результатов научных исследований в области биотехнических систем и технологий
6	ПК-3	Знать методы обработки изображений Уметь использовать один из пакетов визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методами построения моделей сложных систем	Знать методы обработки изображений Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методологией построения моделей сложных систем	Знать методы обработки и классификации изображений Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования сложных систем Владеть методологией построения моделей сложных систем
7	ПК-5	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биомедицин-	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биоме-	Знать методы и модели классификации квазипериодических сигналов и изображений Уметь формировать модели по классификации квазипериодических сигналов и биомедицинских изображе-

		ских изображений Владеть навыками построения систем поддержки принятия решений на основе анализа биомедицинских квазипериодических сигналов и изображений	дицинских изображений на основе нейросетевых моделей Владеть навыками построения систем поддержки принятия решений на основе анализа биомедицинских квазипериодических сигналов и изображений	ний на основе нейросетевых моделей Владеть навыками разработки гибридных нейронных сетей для классификации квазипериодических сигналов и изображений в пакетах автоматизированного программирования
8	УК-1	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования и базы данных медицинских изображений для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях и смежных дисциплинах	Знать связи изображений в медицинских диагностических системах с результатами клинических исследований и лабораторного анализа Уметь использовать пакеты визуального моделирования и базы данных медицинских изображений для исследования изображений в медицинских диагностических системах Владеть знаниями о результатах исследований изображений в медицинских диагностических системах в междисциплинарных областях и смежных дисциплинах

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Представление цифровых изображений. Понятие сложноструктурируемого изображения.	ОПК1	Лекция,	Собеседование	1	Оценивая ответ, члены комиссии учитывают следующие <i>основные критерии</i> : – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы, заданные членами комиссии); – умение использовать теоретические знания при анализе конкретных проблем, ситуаций; – качество изложения материала, то есть обоснованность, четкость, логичность ответа, а также его полнота (то есть содержательность, не исключающая сжатости); – способность устанавливать внутри- и межпредметные связи, оригинальность и логика мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов. <i>Критерии оценок:</i> Оценка <i>зачтено</i> – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твердое знание о основных положений дисциплины, умение применять концепту-
		ОПК2	Лекция,	Собеседование		
		ОПК3	Самостоятельная работа и выполнение практических заданий	Собеседование, защита практической работы		
2	Локальные методы обработки изображений	ПК1	Лекция,	Собеседование	2	
		ПК3	самостоятельная работа			
		ПК5	Лекция	Собеседование		
3	Спектральный анализ полутоновых и цветных растровых изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	2	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
4	Сегментация изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	3	

		ПК3	Самостоятельная работа	Собеседование		<p>альный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы членов комиссии, свободное владение источниками.</p> <p>Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний.</p> <p>Оценка <i>не зачтено</i> – отсутствие ответа хотя бы на один из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.</p> <p>Оценка по дисциплине складывается из зачета самостоятельных работ и оценки ответа на зачете.</p> <p><i>Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов):</i></p> <p>Процедура испытания предусматривает ответ аспиранта по вопросам зачетного билета, который заслушивает комиссия.</p> <p>После сообщения аспиранта и ответов на заданные вопросы, комиссия обсуждает качество ответа и голосованием принимает решение об оценке (зачтено/не зачтено), вносимой в протокол. Особое внимание обращается на степень осмысления процессов развития методологии науки и ее современных проблем. Изучаемый материал должен быть понятным. Приоритет понимания обуславливает способность изложения собственной точки зрения в контексте с другими позициями.</p>
		ПК5	Лекция	Собеседование		
5	Контурный анализ изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	3	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
6	Контурный анализ изображений	ПК1	Лекция	Собеседование	4	
		ПК3	самостоятельная работа	Собеседование,		
		ПК5	Лекция	Собеседование		
7	Распознавания изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	4	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		
8	Нейросетевые классификаторы изображений	ПК1	Лекция, самостоятельная работа	Собеседование	5	
		ПК3	Лекция	Собеседование		
		ПК5	Лекция	Собеседование		
9	Автоматизированные системы обработки изображений	УК1	Лекция	Собеседование	5	
		ПК-3	Лекция, самостоятельная работа, выполнение практических заданий	Собеседование, защита практических заданий		

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

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе, представлен в п. 8.2

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

Тестовые задания и вопросы к зачету находятся в приложении к рабочей программе.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

7 Рейтинговый контроль изучения дисциплины

Рейтинговый контроль не предусмотрен.

Описание оценочных средств и шкал оценивания ответов см. в Таблице 6.3.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. 1. Апальков, В.В. Основы моделирования цифровой обработки сигналов в среде MATLAB [Текст]: учебное пособие / В. В. Апальков, Р. А. Томакова, Н. Н. Епишев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 136 с.

2. Томакова, Р. А. 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.

3. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 1. - 175 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933>

4. Павлов, С.И. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Павлов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - Ч. 2. - 194 с. . // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939>

б) Дополнительная литература

3. Рангайян, Р. М. Анализ биомедицинских сигналов. Практический подход [Текст] : учебное пособие / Р. М. Рангайян. - М. : Физматлит, 2007. - 440 с.

4. Яковлев А.Н. Основы вейвлет-преобразования сигналов [Текст] : учебное пособие. - М.:САЙНС-ПРЕСС, 2003. - 79 с.

5. Корневский, Н.А. Синтез систем обработки биомедицинской информации [Текст]: монография / Н.А. Корневский, Е.П. Попечителев, С.А. Филист, Л.В. Ларионов; Курск. гос. техн. ун-т. Курск : КурскГТУ 2007. – 272 с.

6. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. - М. : Техносфера, 2006. - 1072 с.

8.2 Перечень методических указаний

1. Цифровая обработка сигналов [Электронный ресурс] : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Методы и средства цифровой обработки

сигналов» по направлению 221000.68 / Юго-Западный государственный университет ; ЮЗГУ ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 89 с.

2. Обработка изображений с помощью фильтров [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы №2 / Юго-Западный государственный университет, Кафедра программного обеспечения вычислительной техники ; ЮЗГУ ; сост. О. Ф. Корольков. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 21 с.

3. Обработка изображения путём наложения масок Кирша, Лапласа, Певитта, Робертса, Робинсона [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплине «Информационные устройства и системы в мехатронике» для студентов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для студентов направления 221000 Мехатроника и робототехника / Юго-Западный государственный университет, Кафедра теоретической механики и мехатроники ; ЮЗГУ ; сост.: С. И. Савин, Е. Н. Политов. - Курск : ЮЗГУ, 2012. - 16 с.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной системы интернет.

www.statsoft.ru

www.exponenta.ru/soft/Statist/Statist.asp

http://www.statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php

<http://www.physionet.org/>

<http://www.intuit.ru>

<http://newb.by.ru/index.html>

<http://www.intuit.ru>

<http://videouroki.net>

<http://wordexpert.ru>

<http://www.excel-study.com>

<http://www.pcweek.ru>

8.4 Перечень информационных технологий.

База данных кафедры по медицинским приборам.

8.5 Другие учебно-методические материалы.

Библиотечная подписка на журналы «Медицинская техника» и «Биомедицинская радиоэлектроника».

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”.

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480)

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Методы анализа и классификации изображений для медицинских ди-
агностических систем»

Примерный перечень вопросов на зачете

Модуль 1. Обработка медицинских изображений

Типы изображений в медицине

Гистологические изображения

Цитологические изображения

Анатомические изображения

Системы обработки медицинских изображений клеточных структур

Модуль 2. Основные операции, используемые при обработке медицинских изображений

Пороговая сегментация

Морфологическая сегментация

Наращивание областей

Новые направления в сегментации изображений

Анализ алгоритмов выделения средних линий объектов изображений

Алгоритмы утоньшения полутоновых изображений

Выделение границ объектов

Представление гистологических объектов на изображении и порядок их обработки

Выделение сети сосудов и волокон посредством полутонового утоньшения

Идентификация сосудов и волокон на изображениях

Сегментация изображений клеточных структур посредством объединения областей

Выделение клетки среди бинарных объектов, полученных в результате сегментации

Модуль 3. Сегментация цветных изображений клеток и клеточных структур

Особенности цветных изображений гистологических препаратов.

Системы координат для представления цвета

Система координат для морфологических операций на цветных изображениях

Понятие связности для пикселей цветного изображения

Сегментация цветных медицинских изображений в пространстве HSB

Предварительная оценка изображений

Алгоритм сегментации

Морфологическая сегментация цветного изображения клетки

Модуль 4. Вычисление характеристик объектов изображений

Типы характеристик и предварительная подготовка

Геометрические характеристики

Топологические характеристики.

Объемные характеристики

Текстурные характеристики

Денситометрические и колориметрические характеристики

Каждый вопрос оценивается в 18 баллов