Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 21.03.2023 12:03:02
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Автоматизация обработки медико-биологических данных»

Цель преподавания дисциплины

Формирование у аспирантов базовых знаний в области математических методов обработки медицинских и биологических данных и готовности использования компьютерные и информационные технологии в медицинских и биологических системах.

Задачи изучения дисциплины

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований;

– формирование способностей разработки новых вычислительных технологий на основе результатов исследований живых систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний;

– развитие способностей в области использования интеллектуальных систем для анализа и прогнозирования свойств биологических объектов на основе специализированных баз и банков данных и знаний, а также интеллектуальных систем диагностики заболеваний и оценки эффективности медицинских вмешательств.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обработке медицинских и биологических данных;

ПК6 – способность и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и и биологических систем;

ПК7– способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных.

Разделы дисциплины

Получение и представление медико-биологических данных. Характеристика и модели данных. Шкалы измерений. Разведочный анализ данных. Непараметрические методы. Линейный регрессионный анализ. Методы многомерного анализа. Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов. Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
О.Г. Добросердов
(подпись, инициалы, фамилия)
«14» сентября 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ»
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

направленность «Математическая биология, биоинформатика»

форма обучения очная

Курск – 2015

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, на основании учебного плана направленности (профиля) Математическая биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета «29» июня 2015г. протокол №10

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика» на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 1 от 31 августа 2015 г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Н.А. Кореневский

Разработчик программы д.м.н., профессор С.П. Серегин

Согласовано:
Директор научной библиотеки В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2016

Зав. кафедрой Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» 06 2015 г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2017

Зав. кафедрой Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №11 «27» 06 2018 г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 30.08.2018

Зав. кафедрой Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №10 «26» 06 2017г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 30.08.2019

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №12 «27» 06 2018г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 31.08.2020

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол № 3 «24» 06 2019г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 31.08.2021

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №11 «23» 06 2020г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №14 от 01.07.2022

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатам освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизация обработки медико-биологических данных» является формирование у аспирантов базовых знаний в области математических методов обработки медицинских и биологических данных и готовности использования компьютерные и информационные технологии в медицинских и биологических системах.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований;

– формирование способностей разработки новых вычислительных технологий на основе результатов исследований живых систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний;

– развитие способностей в области использования интеллектуальных систем для анализа и прогнозирования свойств биологических объектов на основе специализированных баз и банков данных и знаний, а также интеллектуальных систем диагностики заболеваний и оценки эффективности медицинских вмешательств.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и теорию алгоритмов при изучении медико-биологических систем;

ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обработке медицинских и биологических данных;

ПК6 – способность и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;

ПК7– способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных.

ПК8- способность и готовность осуществлять компьютерное моделирование и прогнозирование биологических и физиологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Автоматизация обработки медико-биологических данных» относится к разделу Б1 блока 1 «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

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

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 аспирантов и трудоемкость (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Получение и представление медико-биологических данных.	4	-	1	У1		ПК3, ПК-5, ПК-6
2	Характеристика и модели данных.	2	-	1	У1	ЗП 10 неделя семестра	ПК3, ПК5, ПК6, ПК7
3	Разведочный анализ данных	4	-	2	У1, У2		ПК5, ПК6, ПК7
4	Линейный регрессионный анализ	2	-	2	У1, У2	ЗП 11 неделя семестра	ПК5, ПК6, ПК7,ПК8
5	Методы многомерного анализа.	4	-	3	У1, У2		ПК5, ПК6, ПК7, ПК8
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	2	-	3	У1	ЗП ИТ, З	ПК5, ПК6, ПК7,

						10 неделя семестра	ПК8

Примечание:

С – форма контроля – собеседование; РТ – форма контроля – рубежный тест; ЗП – форма контроля – защита практической работы; КП – контрольная точка графика выполнения курсового проекта.

Таблица 3.3 Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Получение и представление медико-биологических данных	Системный подход как методология разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники медико-биологических данных
2	Характеристика и модели данных.	Статистические методы анализа данных. Основные статистические показатели таблиц экспериментальных данных (ТЭД). Предварительная обработка. Заполнение пропусков и удаление артефактов в ТЭД.
3	Разведочный анализ данных	Неоднородные выборки. Обнаружение аномальных наблюдений. Преобразование данных.
4	Линейный регрессионный анализ	Оценка модели линейной регрессии. Одномерная линейная регрессия. Нарушение основных предпосылок МНК. Методы вычисления в регрессионном анализе. Выбор наилучшего уравнения регрессии.
5	Методы многомерного анализа.	Метод главных компонент. Факторный анализ. Каноническая корреляция. Дискриминантный анализ.
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	Понятие о случайном процессе и временном ряде. Оценка среднего стационарного случайного процесса. Оценка корреляционных функций. Методы оценивания случайного процесса.

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4. - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1.	Исследование методов цифровой фильтрации сигналов	6
2.	Децимация и интерполяция сигналов	6
3.	Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов	6
Итого:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА).

Таблица 3.6 Самостоятельная работа аспирантов(СРА)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час

1	2	3	4
1.	Получение и представление медико-биологических данных	10 неделя	12
2.	Характеристика и модели данных.	10 неделя	12
3.	Разведочный анализ данных	10 неделя	12
4.	Линейный регрессионный анализ	11 неделя	12
5	Методы многомерного анализа.	11 неделя	12
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	11 неделя	12
Итого			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты 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:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;

– вопросов к зачетам;

–методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

Полиграфическим центром (типографией университета):

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Для каждого облучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к специализированным базам данных и библиотечному фонду университета включающим монографию, ведущие отечественные и зарубежные научные журналы по основным разделам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика) реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм проведений занятий в сочетании внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в классе с 5 компьтерными местами, в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Учебно-методическая и информационное обеспечение дисциплины приведены в разделе 8

5. Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенций обучающегося по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика), предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную и научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализцию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Получение и представление медико-биологических данных	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
2	Характеристика и модели данных.	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
3	Разведочный анализ данных	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
4	Линейный регрессионный анализ	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
5	Методы многомерного анализа.	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
6.	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
Итого:			36

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработки контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам (разделам) дисциплины.
2. Итоговый тест описание которого приведено в форме оценочных средств.

Оценка знаний на промежуточной аттестации (зачете) осуществляется путем ответов на вопросы в форме собеседования.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка умений, знаний и формирование компетенций.

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

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенций

Код и	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при

содержание компетенции	изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и теорию алгоритмов при изучении медико-биологических систем;	Б1.В.ОД.5. Биологическая и медицинская информатика	Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	Б1.В.ОД.6. Математическая биология, биоинформатика
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обработке медицинских и биологических данных;	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б1.В.ОД.6. Математическая биология, биоинформатика
	Б1.В.ОД.5. Биологическая и медицинская информатика	Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
ПК6 – способность и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	
ПК-7 –способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимиза-	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б1.В.ДВ.2.1 Клиническая кибернетика
		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки	Б1.В.ДВ.2.2 Теоретическая и физиологическая икбернетика

ции, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных		результатов биологических и медицинских исследований	
			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)
ПК8 – способность прогнозировать и биологические и физиологических процессов и готовностью осуществлять компьютерное моделирование.		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	Б1.В.ДВ.2.1 Клиническая кибернетика
			Б1.В.ДВ.2.2 Теоретическая и физиологическая икбернетика
			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)

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.	ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и тео-	Знать: статистические методы анализа данных, методы снижения размерностей и основные	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы анализа и обработки квазипериодических	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методологию системного анализа, применительно к задачам обра-

	рию алгоритмов при изучении медико-биологических систем;	теории распознавания образов.	сигналов.	ботки медико-биологических данных.
		Уметь решать задачи обработки и анализа медико-биологической информации с использованием статистических методов, методов снижения размерности и теории распознавания образов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать методы анализа и обработки квазипериодических сигналов.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать методологию системного анализа.
		Владеть приемами обработки и анализа медико-биологической информации на основе статистических методов исследования, методов снижения размерности и теории распознавания образов.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами обработки квазипериодических сигналов.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методологией системного анализа.
2.	ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обра-ботке медицинских и биологических данных;	Знать: прикладные пакеты статистической обработки, ориентированные на медико-биологическую информацию, представляемую таблицей экспериментальных данных.	Знать: дополнительно к пороговому уровню пакеты обработки медико-биологических сигналов.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню пакеты, реализующие имитационное моделирование медико-биологических процессов.
		Уметь использовать пакеты статистической обработки медико-биологической информации, представляемой таблицами экспериментальных данных.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать пакеты обработки медико-биологических сигналов.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать пакеты имитационного моделирования медико-биологических процессов..
		Владеть приемами обработки таблиц экспериментальных данных в системе Statistica.	Владеть дополнительно к пороговому уровню приемами обработки медико-биологических сигналов.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню приемами имитационного моделирования медико-биологических процессов.
3	ПК6 – способность	Знать математиче-	Знать: дополни-	Знать: дополнительно к

	и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;	ские методы обработки медико-биологической информации с использованием аппарата математической статистики и теории распознавания образов.	тельно к пороговому уровню математические методы обработки периодических и квазипериодических биомедицинских сигналов.	продвинутому уровню математических аппарат имитационного моделирования медико-биологических процессов.
		Уметь использовать статистические методы и методы теории распознавания образов для обработки медико-биологической информации, представленной таблицей экспериментальных данных.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать преобразования Фурье для обработки периодических и квазипериодических сигналов медико-биологической природы.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать методы имитационного моделирования для оценки поведения медицинских и биологических систем.
		Владеть методами статистического анализа и теории распознавания образов для оценки состояния медицинских и биологических систем.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами обработки биомедицинских сигналов на основе Фурье преобразований.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами имитационного моделирования для анализа медицинских и биологических систем.
4	ПК-7 –способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных	Знать математические методы статистического анализа, разведочного анализа и теории распознавания образов..	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы обработки сложно структурированной медико-биологической информации.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методы компьютерного анализа и синтеза медицинских изображений.
		Уметь решать задачи оценки состояния медицинских и биологических объектов с использованием методов теории распознавания образов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню оценивать состояние медицинских и биологических объектов на основе разнородных клинико-диагностических данных.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню решать задачи оценки состояния биообъектов путем анализа медико-биологических изображений.
		Владеть методами оценки состояния объектов, включая прогнзирование, раннюю и дифференциальную диа-	Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками оценки состояния биообъектов на основе информации,	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками оценки состояния биообъектов, полученных путем анализа их изображений.

		гностику по набору статистических данных.	полученной из медико-биологических сигналов.	
5	ПК8 – способность прогнозировать и биологические и физиологических процессов и готовностью осуществлять компьютерное моделирование.	Знать статистические методы прогнозирования состояния биообъектов	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы имитационного моделирования биологических процессов.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методологию системного анализа биообъектов.
		Уметь осуществлять состояния биообъектов на основе анализа временных рядов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню моделировать медицинские и биологические процессы.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать анализ результатов компьютерного моделирования медико-биологических процессов.
		Владеть приемами прогнозирования поведения биообъектов на основе анализа временных рядов.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами имитационного моделирования.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методологией системного анализа состояния биообъектов.

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирова-ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наимено-вание	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Получение и представление медико-биологических данных	ПК3, ПК-5, ПК-6	Л ПЗ	ВСПЗ	1	Оценивая знания, умения и навки аспирантов учитывают следующие *основные критерии*: – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы. – 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 внут-
2	Характеристика и модели данных.	ПК3, ПК5, ПК6, ПК7	Л ПЗ	ВСПЗ	1	
3	Разведочный анализ данных	ПК5, ПК6, ПК7	Л ПЗ	ВСПЗ	2	

4	Линейный регрессионный анализ	ПК5, ПК6, ПК7,ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	2	ри- и межпредметные связи, оригинальность и красота мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов. *Критерии оценок:* Оценка *зачтено* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твѐрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы зачетного билета и на дополнительные вопросы, свободное владение источниками. Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний. Оценка *не зачтено* – отсутствие ответа хотя бы на два из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.
5.	Методы многомерного анализа.	ПК5, ПК6, ПК7, ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	З	
6.	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	ПК5, ПК6, ПК7, ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	З	
				ИТ 3		

Л – лекция; ПЗ – практические занятия; ВСПЗ – вопросы собеседования к практическому занятию; ИТ – итоговый тест; З – зачет

Критерии оценок.

Аспирант допускается к зачету при условии, что он выполнил все практические работы и ответил не менее чем на 50% вопросов заданных в ходе собеседования и правильно ответил не менее чем на 50% вопросов итогового теста.

В качестве базовой шкалы оценивания используется информация из седьмой колонки таблицы 6.3

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 (разделы форм оценочных средств).

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

Вопросы собеседования к практической работе №2. Децимация и интерполяция сигналов

1 Приближение сигналов рядами Тейлора
2 Интерполяция и экстраполяция сигналов
3 Линейная и квадратичная интерполяция
4 Полиномиальная интерполяция
5 Кривые Безье
6 Спектральный метод интерполяции
7 Спектр дискретного сигнала
8Децимация и интерполяция цифровых сигналов
9 Интерполяция с целым шагом
10Преобразование частоты дискретизации с нецелым шагом
11 Методика аппроксимации эмпирических данных
12 Мера наименьших модулей (метод Лагранжа)
13 Минимаксная мера (мера Чебышева)
14 Аппроксимирующая функция
15 Оценка качества приближения

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. Мельник, О. В.Методы обработки и анализа электрокардиосигнала в режиме реального времени [Текст] монография/ под общ. ред. О. В. Мельник. - Рязань : Сервис, 2010. - 128 с.
2. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фән» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. / Университетская библиотека ONLINE - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795

б) Дополнительная литература

1. Бутаков, Е. А.Обработка изображений на ЭВМ [Текст] / Е. А. Бутаков, В. И. Островский, И. Л. Фадеев. - М. : Радио и связь, 1987. - 236 с.
2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учебное пособие / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 751 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 аспирантов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для аспирантов 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.

ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20” – 8 шт;

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

№ изме-нения	Номера страниц				Всего страниц	Основание для изменения
	Изме-ненных	Заме-ненных	Аннули-рованных	Новых		

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

_____ О.Г. Добросердов

(подпись, инициалы, фамилия)

«1» сентября 20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ»

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

направленность «Математическая биология, биоинформатика»

форма обучения заочная

Курск – 2015

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 06.06.01 Биологические науки, на основании учебного плана направленности (профиля) Математическая биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета «29»июня 2015г. протокол №10

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки, направленность (профиль) Математическая биология, биоинформатика на заседании кафедры биомедицинской инженерии, протокол № 1 от 31 августа 2015 г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Кореневский Н.А.

Разработчик программы д.м.н., профессор Серегин С.П.

Согласовано
Директор научной библиотеки Макаровская В.Г.

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 направленность (профиль) Мат. биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» 06 2015г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2016

Зав. кафедрой Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки _____ направленность (профиль) Мат. биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол №10 «29» 06 2015г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 31.08.2017

Зав. кафедрой Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 направленность (профиль) Мат. биология, биоинформатика, одобренного Ученым советом университета протокол №11 «27» 06 2016г. на заседании кафедры БМИ № 1 от 30.08.2018

Зав. кафедрой Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №10 «26» 06 2017г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 30.08.2019

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №12 «27» 06 2018г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 31.08.2020

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №9 «24» 06 2019г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №1 от 31.08.2021

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 06.06.01 «Биологические науки» направленность (профиль) «Математическая биология, биоинформатика», одобренного Ученым советом университета протокол №11 «23» 06 2020г. на заседании кафедры биомедицинской инженерии №14 от 01.07.2022

Зав. кафедрой_____ Н.А. Кореневский

1 Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатам освоения ОП

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автоматизация обработки медико-биологических данных» является формирование у аспирантов базовых знаний в области математических методов обработки медицинских и биологических данных и готовности использования компьютерные и информационные технологии в медицинских и биологических системах.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

– приобретение аспирантом познаний о методах компьютерного распознавания и синтеза изображений для биологических и медицинских исследований;

– формирование способностей разработки новых вычислительных технологий на основе результатов исследований живых систем;

– приобретение знаний и формирование способностей в области использования математических моделей, численных методов и программных средств для получения, накопления, обработки и систематизации биологических и медицинских данных и знаний;

– развитие способностей в области использования интеллектуальных систем для анализа и прогнозирования свойств биологических объектов на основе специализированных баз и банков данных и знаний, а также интеллектуальных систем диагностики заболеваний и оценки эффективности медицинских вмешательств.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

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

ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и теорию алгоритмов при изучении медико-биологических систем;

ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обработке медицинских и биологических данных;

ПК6 – способность и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;

ПК7– способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных.

ПК8- способность и готовность осуществлять компьютерное моделирование и прогнозирование биологических и физиологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.1.1 «Автоматизация обработки медико-биологических данных» относится к разделу Б1 блока 1 «Дисциплины по выбору».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

3 Содержание и объем дисциплины

3.1 Содержание дисциплины и лекционных занятий

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

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 аспирантов и трудоемкость (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек	лаб	пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Получение и представление медико-биологических данных.	4	-	1	У1		ПК3, ПК-5, ПК-6
2	Характеристика и модели данных.	2	-	1	У1	ЗП 7 неделя семестра	ПК3, ПК5, ПК6, ПК7
3	Разведочный анализ данных	4	-	2	У1, У2		ПК5, ПК6, ПК7
4	Линейный регрессионный анализ	2	-	2	У1, У2	ЗП 7 неделя семестра	ПК5, ПК6, ПК7,ПК8
5	Методы многомерного анализа.	4	-	3	У1, У2		ПК5, ПК6, ПК7, ПК8
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	2	-	3	У1	ЗП ИТ, З 8 неделя	ПК5, ПК6, ПК7, ПК8

						семест-ра	

Примечание:

С – форма контроля – собеседование; РТ – форма контроля – рубежный тест; ЗП – форма контроля – защита практической работы; КП – контрольная точка графика выполнения курсового проекта.

Таблица 3.3 Краткое содержание лекционного курса

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Получение и представление медико-биологических данных	Системный подход как методология разработки методов и технических средств сбора, представления и анализа медико-биологической информации. Особенности биологического объекта и экспериментальных данных о его свойствах и состоянии. Основные источники медико-биологических данных
2	Характеристика и модели данных.	Статистические методы анализа данных. Основные статистические показатели таблиц экспериментальных данных (ТЭД). Предварительная обработка. Заполнение пропусков и удаление артефактов в ТЭД.
3	Разведочный анализ данных	Неоднородные выборки. Обнаружение аномальных наблюдений. Преобразование данных.
4	Линейный регрессионный анализ	Оценка модели линейной регрессии. Одномерная линейная регрессия. Нарушение основных предпосылок МНК. Методы вычисления в регрессионном анализе. Выбор наилучшего уравнения регрессии.
5	Методы многомерного анализа.	Метод главных компонент. Факторный анализ. Каноническая корреляция. Дискриминантный анализ.
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	Понятие о случайном процессе и временном ряде. Оценка среднего стационарного случайного процесса. Оценка корреляционных функций. Методы оценивания случайного процесса.

3.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 3.4. - Практические занятия

№ п/п	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
1.	Исследование методов цифровой фильтрации сигналов	6
2.	Децимация и интерполяция сигналов	6
3.	Исследование методов имитационного моделирования модулированных сигналов	6
Итого:		18

3.3 Самостоятельная работа аспирантов (СРА).

Таблица 3.6 Самостоятельная работа аспирантов(СРА)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРА, час
1	2	3	4

1.	Получение и представление медико-биологических данных	7 неделя	12
2.	Характеристика и модели данных.	7 неделя	12
3.	Разведочный анализ данных	7 неделя	12
4.	Линейный регрессионный анализ	8 неделя	12
5	Методы многомерного анализа.	8 неделя	12
6	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	8 неделя	12
Итого			72

4 Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

Аспиранты 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:

научной библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы аспирантов;

– вопросов к зачетам;

–методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

Полиграфическим центром (типографией университета):

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

Для каждого облучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к специализированным базам данных и библиотечному фонду университета включающим монографию, ведущие отечественные и зарубежные научные журналы по основным разделам дисциплин в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика) реализации компетентностного подхода предусматривает широкое использование активных и интерактивных форм проведений занятий в сочетании внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов проводится в классе с 5 компьтерными местами, в составе локальной сети с доступом в Интернет.

Учебно-методическая и информационное обеспечение дисциплины приведены в разделе 8

5. Образовательные технологии

Для эффективности процесса формирования компетенций обучающегося по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки (Математическая биология, биоинформатика), предусмотренных ФГОС, технологическая стратегия подготовки аспирантов в ходе образовательного процесса должна учитывать их установки на профессионально-личностную и научно-исследовательскую самоактуализацию и самореализцию, предоставляя аспирантам широкие возможности для самостоятельной углубленной профессиональной специализации на основе личных индивидуальных планов и образовательных программ.

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Получение и представление медико-биологических данных	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
2	Характеристика и модели данных.	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
3	Разведочный анализ данных	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
4	Линейный регрессионный анализ	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
5	Методы многомерного анализа.	Лекция – визуализация Проблемное обучение	4
6.	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	Лекция – визуализация Проблемное обучение	2 6
Итого:			36

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для проведения текущей аттестации разработки контрольные оценочные средства, которые включают:

1. Вопросы для защиты практических работ по темам (разделам) дисциплины.
2. Итоговый тест описание которого приведено в форме оценочных средств.

Оценка знаний на промежуточной аттестации (зачете) осуществляется путем ответов на вопросы в форме собеседования.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине осуществляется проверка умений, знаний и формирование компетенций.

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

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетен-	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция

ции			
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и теорию алгоритмов при изучении медико-биологических систем;	Б1.В.ОД.5. Биологическая и медицинская информатика	Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	Б1.В.ОД.6. Математическая биология, биоинформатика
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обработке медицинских и биологических данных;	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б1.В.ОД.6. Математическая биология, биоинформатика
	Б1.В.ОД.5. Биологическая и медицинская информатика	Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	
			Б2.2 Научно-исследовательская практика
			Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
	Б3.1 Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук		
ПК6 – способность и готовность применять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б4.Д.1 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	
ПК-7 –способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и	Б1.В.ДВ,1.1. Автоматизация обработки медико-биологических данных		Б1.В.ДВ.2.1 Клиническая кибернетика
		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологи-	Б1.В.ДВ.2.2 Теоретическая и физиологическая икбернетика

прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных		ческих и медицинских исследований	
			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)
ПК8 – способность прогнозировать и биологические и физиологических процессов и готовностью осуществлять компьютерное моделирование.		Б1.В.ДВ,1.2. Математические методы обработки результатов биологических и медицинских исследований	Б1.В.ДВ.2.1 Клиническая кибернетика
			Б1.В.ДВ.2.2 Теоретическая и физиологическая икбернетика
			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)

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.	ПК3 – способность и готовность применять вычислительные, адаптивные методы и теорию алгоритмов	Знать: статистические методы анализа данных, методы снижения размерностей и основные теории распознава-	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы анализа и обработки квазипериодических сигналов.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методологию системного анализа, применительно к задачам обработки медико-

	при изучении медико-биологических систем;	ния образов.		биологических данных.
		Уметь решать задачи обработки и анализа медико-биологической информации с использованием статистических методов, методов снижения размерности и теории распознавания образов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать методы анализа и обработки квазипериодических сигналов.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать методологию системного анализа.
		Владеть приемами обработки и анализа медико-биологической информации на основе статистических методов исследования, методов снижения размерности и теории распознавания образов.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами обработки квазипериодических сигналов.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методологией системного анализа.
2.	ПК5 – способность и готовность применять прикладные пакеты программ при обра-ботке медицинских и биологических данных;	Знать: прикладные пакеты статистической обработки, ориентированные на медико-биологическую информацию, представляемую таблицей экспериментальных данных.	Знать: дополнительно к пороговому уровню пакеты обработки медико-биологических сигналов.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню пакеты, реализующие имитационное моделирование медико-биологических процессов.
		Уметь использовать пакеты статистической обработки медико-биологической информации, представляемой таблицами экспериментальных данных.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать пакеты обработки медико-биологических сигналов.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать пакеты имитационного моделирования медико-биологических процессов..
		Владеть приемами обработки таблиц экспериментальных данных в системе Statistica.	Владеть дополнительно к пороговому уровню приемами обработки медико-биологических сигналов.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню приемами имитационного моделирования медико-биологических процессов.
3	ПК6 – способность и готовность при-	Знать математические методы обра-	Знать: дополнительно к порогово-	Знать: дополнительно к продвинутому уровню

	менять математический аппарат при изучении медицинских и биологических систем;	ботки медико-биологической информации с использованием аппарата математической статистики и теории распознавания образов.	му уровню математические методы обработки периодических и квазипериодических биомедицинских сигналов.	математических аппарат имитационного моделирования медико-биологических процессов.
		Уметь использовать статистические методы и методы теории распознавания образов для обработки медико-биологической информации, представленной таблицей экспериментальных данных.	Уметь дополнительно к пороговому уровню использовать преобразования Фурье для обработки периодических и квазипериодических сигналов медико-биологической природы.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать методы имитационного моделирования для оценки поведения медицинских и биологических систем.
		Владеть методами статистического анализа и теории распознавания образов для оценки состояния медицинских и биологических систем.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами обработки биомедицинских сигналов на основе Фурье преобразований.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами имитационного моделирования для анализа медицинских и биологических систем.
4	ПК-7 –способность и готовность использовать прикладные математические методы, ЭВМ для оптимизации, моделирования и прогнозирования состояния больного на основе анализа клинико-диагностических данных	Знать математические методы статистического анализа, разведочного анализа и теории распознавания образов..	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы обработки сложно структурированной медико-биологической информации.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методы компьютерного анализа и синтеза медицинских изображений.
		Уметь решать задачи оценки состояния медицинских и биологических объектов с использованием методов теории распознавания образов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню оценивать состояние медицинских и биологических объектов на основе разнородных клинико-диагностических данных.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню решать задачи оценки состояния биообъектов путем анализа медико-биологических изображений.
		Владеть методами оценки состояния объектов, включая прогнзирование, раннюю и дифференциальную диагностику по набору	Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками оценки состояния биообъектов на основе информации, полученной из ме-	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню навыками оценки состояния биообъектов, полученных путем анализа их изображений.

		статистических данных.	дико-биологических сигналов.	
5	ПК8 – способность прогнозировать и биологические и физиологических процессов и готовностью осуществлять компьютерное моделирование.	Знать статистические методы прогнозирования состояния биообъектов	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы имитационного моделирования биологических процессов.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методологию системного анализа биообъектов.
		Уметь осуществлять состояния биообъектов на основе анализа временных рядов.	Уметь дополнительно к пороговому уровню моделировать медицинские и биологические процессы.	Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать анализ результатов компьютерного моделирования медико-биологических процессов.
		Владеть приемами прогнозирования поведения биообъектов на основе анализа временных рядов.	Владеть дополнительно к пороговому уровню методами имитационного моделирования.	Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методологией системного анализа состояния биообъектов.

Таблица 6.3 - Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирова-ния	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наимено-вание	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Получение и представление медико-биологических данных	ПК3, ПК-5, ПК-6	Л ПЗ	ВСПЗ	1	Оценивая знания, умения и навки аспирантов учитывают следующие *основные критерии*: – уровень теоретических знаний (подразумевается не только формальное воспроизведение информации, но и понимание предмета, которое подтверждается правильными ответами на дополнительные, уточняющие вопросы. – 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 внут-
2	Характеристика и модели данных.	ПК3, ПК5, ПК6, ПК7	Л ПЗ	ВСПЗ	1	
3	Разведочный анализ данных	ПК5, ПК6, ПК7	Л ПЗ	ВСПЗ	2	

4	Линейный регрессионный анализ	ПК5, ПК6, ПК7,ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	2	ри- и межпредметные связи, оригинальность и красота мышления, знакомство с дополнительной литературой и множество других факторов. *Критерии оценок:* Оценка *зачтено* – исчерпывающее владение программным материалом, понимание сущности рассматриваемых процессов и явлений, твѐрдое знание основных положений дисциплины, умение применять концептуальный аппарат при анализе актуальных проблем. Логически последовательные, содержательные, конкретные ответы на все вопросы зачетного билета и на дополнительные вопросы, свободное владение источниками. Предложенные в качестве самостоятельной работы формы работы (примерный план исследовательской деятельности; пробная рабочая программа) приняты без замечаний. Оценка *не зачтено* – отсутствие ответа хотя бы на два из основных вопросов, либо грубые ошибки в ответах, полное непонимание смысла проблем, не достаточно полное владение терминологией. Отсутствие выполненных самостоятельных дополнительных работ.
5.	Методы многомерного анализа.	ПК5, ПК6, ПК7, ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	З	
6.	Непараметрические и параметрические методы анализа случайных процессов	ПК5, ПК6, ПК7, ПК8	Л ПЗ	ВСПЗ	З	
				ИТ 3		

Л – лекция; ПЗ – практические занятия; ВСПЗ – вопросы собеседования к практическому занятию; ИТ – итоговый тест; З – зачет

Критерии оценок.

Аспирант допускается к зачету при условии, что он выполнил все практические работы и ответил не менее чем на 50% вопросов заданных в ходе собеседования и правильно ответил не менее чем на 50% вопросов итогового теста.

В качестве базовой шкалы оценивания используется информация из седьмой колонки таблицы 6.3

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 (разделы форм оценочных средств).

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

Вопросы собеседования к практической работе №2. Децимация и интерполяция сигналов

1 Приближение сигналов рядами Тейлора
2 Интерполяция и экстраполяция сигналов
3 Линейная и квадратичная интерполяция
4 Полиномиальная интерполяция
5 Кривые Безье
6 Спектральный метод интерполяции
7 Спектр дискретного сигнала
8Децимация и интерполяция цифровых сигналов
9 Интерполяция с целым шагом
10Преобразование частоты дискретизации с нецелым шагом
11 Методика аппроксимации эмпирических данных
12 Мера наименьших модулей (метод Лагранжа)
13 Минимаксная мера (мера Чебышева)
14 Аппроксимирующая функция
15 Оценка качества приближения

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. Мельник, О. В.Методы обработки и анализа электрокардиосигнала в режиме реального времени [Текст] монография/ под общ. ред. О. В. Мельник. - Рязань : Сервис, 2010. - 128 с.
2. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фән» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. / Университетская библиотека ONLINE - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795

б) Дополнительная литература

1. Бутаков, Е. А.Обработка изображений на ЭВМ [Текст] / Е. А. Бутаков, В. И. Островский, И. Л. Фадеев. - М. : Радио и связь, 1987. - 236 с.
2. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учебное пособие / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 751 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 аспирантов специальности 220401 Мехатроника и «Информационные устройства и системы в мехатронике и робототехнике» для аспирантов 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.

ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20” – 8 шт;

9 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

№ изме-нения	Номера страниц				Всего страниц	Основание для изменения
	Изме-ненных	Заме-ненных	Аннули-рованных	Новых		