

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Таныгин Максим Олегович  
Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики  
Дата подписания: 10.11.2023 02:54:28  
Уникальный программный ключ:  
65ab2aa0d384af8480e6a4c688eddb6475e411a

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»

### Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Прикладная математическая статистика» является ознакомление студентами с программными средствами, позволяющими автоматизировать процесс математических расчетов.

### Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков использования теории алгоритмов в следующих областях:

- изучение пакета математического анализа Excel;
- изучение пакета математического анализа Matlab;
- овладение техникой расчета цифровых систем узлов и устройств медицинской техники

### Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-9 - готовность разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, применять математические методы и современные прикладные программные средства для;

ПК-10 - готовность к оценке и применению технических и программных средств в здравоохранении

ПК-13 - готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей.

### Разделы дисциплины:

Пакет Microsoft Excel, работа с разнотипными данными, ведение статистических расчетов, использование функций прикладной статистики

Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции

Пакет Matlab, введение в систему статистической обработки данных

Пакет Matlab, синтез систем статистической обработки

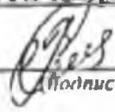
МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

и.о. декана факультета фундамен-  
*(наименование ф-та полностью)*

тальной и прикладной информатики

 Т.А. Ширабакина  
*(подпись, инициалы, фамилия)*

« 7 » сентября 20 16 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»  
*(наименование дисциплины)*

направление подготовки (специальность) 30.05.03  
*номер согласно ФГОС*

Медицинская кибернетика  
*наименование направления подготовки (специальности)*

Биотехнические и медицинские аппараты и системы  
*наименование профили, специализации или магистерских программ*

форма обучения очная  
*очная, очно-заочная, заочная*

Курс – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика и на основании учебного плана направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета, протокол №2 от 31.10.2016

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению 30.05.03 Медицинская кибернетика на заседании кафедры биомедицинской инженерии « 4 » № 2016 г. протокол № 5

Зав. кафедрой



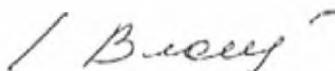
д.т.н., профессор Кореневский Н.А.

Разработчик программы

к.т.н., доцент Д.Е. Скопин

Согласовано

Директор научной библиот



Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «31» 10 2016 г. на заседании каф. БИИ № 30.07.18.

Зав. кафедрой



Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры БИИ № 1 от 30.08.19.

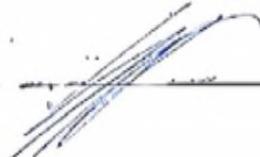
Зав. кафедрой



Кореневский Н.А.

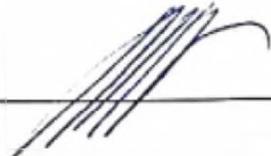
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 2 «26» 02 2017 г. на засе; от 31.08.2020

Зав. кафедрой

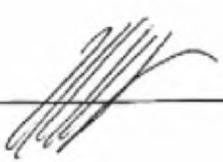


Кореневский Н.А.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «21» 03 2019 г. на заседании кафедры БМЦ №1 от 31.07.2021

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Кореньков Н.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 02 2020 г. на заседании кафедры БМЦ №1/4 от 01.07.2022

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Кореньков Н.В.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №    «    »    20    г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №    «    »    20    г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол №    «    »    20    г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# **1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1 Цель дисциплины**

Ознакомление студентов с методами использования статистических расчетов в задачах биомедицинской кибернетики, а также с автоматизированными системами математической обработки данных.

## **1.2 Задачи дисциплины**

Основными задачами изучения дисциплины являются приобретение знаний и формирование профессиональных навыков использования теории алгоритмов в следующих областях:

- изучение прикладной математической статистики;
- изучение пакета математического анализа Excel;
- изучение пакета математического анализа Matlab;
- овладение техникой расчета цифровых систем узлов и устройств медицинской техники

## **1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Обучающиеся должны знать:

- подходы к разработке и внедрению современных информационных технологий в здравоохранении
- применение методов прикладной математической статистики для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных
- способы моделирования медико-биологических процессов;
- современные прикладные программные средства
- оценку и применению технических и программных средств в здравоохранении

**владеть:**

- подходами к разработке и внедрению современных информационных технологий в здравоохранении
- применением математических методов для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных
- способами моделирования медико-биологических процессов;
- современными прикладными программными средствами
- оценкой и применением технических и программных средств в здравоохранении

**уметь:**

- внедрять современные информационные технологии в здравоохранении
- применять математические методы для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных
- моделировать медико-биологические процессы;
- использовать современные прикладные программные средства
- оценивать и применять технические и программные средства в здравоохранении

У обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-9 - готовность разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, применять математические методы и современные прикладные программные средства для;

ПК-10 - готовность к оценке и применению технических и программных средств в здравоохранении;

ПК-13 - готовность к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей.

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Прикладная математическая статистика» представляет дисциплину с индексом Б1.В.ДВ.02.02 вариативной части дисциплин по выбору специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, изучаемую на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	не предусмотрены
экзамен	не предусмотрен
зачет	0.1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	18
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	-

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

**4.1 Содержание дисциплины**

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лк, час	№ лб	№ пр			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Основы статистических исследований в задачах биомедицинской инженерии	6	1		У1, У2	ЗЛ(3)	ПК-9, ПК-10, ПК-13
2.	Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции	4	2		У1, У2	ЗЛ(5)	ПК-9, ПК-10, ПК-13
3.	Пакет Matlab, введение в систему статистической обработки данных	4	3		У1, У2	ЗЛ(9)	ПК-9, ПК-10, ПК-13
4.	Пакет Matlab, синтез систем статистической обработки	4	4		У1, У2	ЗЛ(13)	ПК-9, ПК-10, ПК-13

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Основы статистических исследований в задачах биомедицинской инженерии	Введение. Генеральная совокупность и статистические показатели. Проведение статистических исследований в задачах биомедицинской кибернетики. Понятие электронных таблиц. Этапы решения задач на ЭВМ. Данные и величины.
2	Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции	Понятие линейных и нелинейных вычислений. Анализ линейных алгоритмов математических задач. Составление линейных алгоритмов математических задач. Обзор

		математических и статистических функций. Описательная статистика
3	Пакет Matlab, введение в систему обработки данных	Работа с системой в консольном и программном режимах. Обзор матричных и векторных операций. Графика. Графическое представление данных. Решение уравнений. Решение дифференциальных уравнений. Статистические функции
4	Пакет Matlab, синтез цифровых узлов, систем и устройств	Введение в цифровые системы и их представление с использованием пакета программ. Базовые операторы ЦОС. Анализ систем во временном и частотном доменах. Алгоритм циклической структуры. Понятие итерации. Тело цикла. Шаг цикла. Команда цикла с условием. Использование цикла с условием в задачах. Команда цикла с постусловием. Использование цикла с постусловием в задачах. Практические работы. Анализ и составление алгоритмов с использованием цикла с условием. Анализ и составление алгоритмов с использованием цикла с постусловием.

#### 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 - Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторного занятия	Объем, час.
1.	Пакет Microsoft Excel, работа с разнотипными данными, ведение учета, баз данных	4
2.	Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции	4
3.	Пакет Matlab, введение в систему обработки данных	4
4.	Пакет Matlab, синтез цифровых узлов, систем и устройств	6
Итого		18

#### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Основы статистических исследований в задачах биомедицинской инженерии	1-4	8
2.	Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции	5-8	8
3.	Пакет Matlab, введение в систему обработки данных	9-12	9,9
4.	Пакет Matlab, синтез цифровых узлов, систем и устройств	13-18	10
Итого			35,9

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

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:

научной библиотекой университета:

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

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

кафедрой:

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

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

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- тем курсовых проектов и методические рекомендации по их выполнению;

- вопросов к экзамену;

- методических указаний к выполнению практических работ.

- полиграфическим центром (типографией) университета:

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

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

## 6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины.

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 5 апреля 2017 г. №301 по направлению подготовки 30.05.03 «Медицинская кибернетика» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7. 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Код и содержание компетенции (или её части)	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, НИР, при изучении которых формируется данная компетенция
-------	---	---

		<b>начальный</b>	<b>основной</b>	<b>завершающий</b>
1	2	3	4	5
1.	ПК-9 - готовность разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, применять математические методы и современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных, моделирования медико-биологических процессов;	Информатика, медицинская информатика Моделирование биологических процессов и систем Медицинские базы данных и экспертные системы	Теория алгоритмов и программирование для медико-биологических систем Теория и технология программирования для медико-биотехнических систем	Прикладная математическая статистика Прикладная математическая статистика Методы обработки биомедицинских сигналов и данных Автоматизация обработки экспериментальных данных
2.	ПК-10 - готовность к оценке и применению технических и программных средств в здравоохранении	Информационные медицинские системы Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы Основы эксплуатации и ремонта электронной медицинской аппаратуры	Теория алгоритмов и программирование для медико-биологических систем Теория и технология программирования для медико-биотехнических систем	Прикладная математическая статистика Прикладная математическая статистика Методы обработки биомедицинских сигналов и данных Автоматизация обработки экспериментальных данных
3.	ПК-13 - готовность к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей.	Математическая статистика	Прикладная математическая статистика Прикладные пакеты математической обработки Данных  Научно-исследовательская практика Системный анализ и организация здравоохранения	

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

Код компетенции	Показатели оценивания	Уровни сформированности компетенции
-----------------	-----------------------	-------------------------------------

(или её части)	компетенций			
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
1	2	3	4	5
ПК-9 начальный, основной, завершающий	Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.	<p>Знать: теорию разработки и внедрения современных информационных технологий в здравоохранении, математические методы и современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных, моделирования медико-биологических процессов;</p> <p>Уметь: разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, использовать математические методы и современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных, моделировать медико-биологические процессы;</p> <p>Владеть: техникой разработки и внедрения современных информационных технологий в здравоохранении, техникой использования математических методов и современных прикладных программных средств для об-</p>	<p>Знать: дополнительно к базовому уровню технологию визуального программирования</p> <p>Владеть: дополнительно к базовому уровню технологией визуального программирования</p> <p>Уметь: дополнительно к базовому уровню использовать технологию визуального программирования</p>	<p>Знать: дополнительно к продвинутому уровню технологию использования баз данных Excel</p> <p>Владеть: дополнительно к продвинутому уровню технологией использования баз данных Excel</p> <p>Уметь: дополнительно к продвинутому уровню использовать доступ к данным БД Excel</p>

		работки экспериментальных и клинико-диагностических данных, техникой моделирования медико-биологических процессов;		
ПК-10 - начальный, основной, завершающий	Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3.Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях.	Знать: методы разработки программного обеспечения для решения задач биомедицинской и экологической инженерии Уметь: разрабатывать математическое, алгоритмическое и программное обеспечение современных систем, Владеть: методами разработки программного обеспечения для решения задач биомедицинской и экологической инженерии	Знать: дополнительно к продвинутому уровню средства статической отладки программного обеспечения Уметь: дополнительно к продвинутому уровню проводить статическую отладку приложений Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами и подходами статической отладки приложений, а также методами обработки исключительных состояний вычислительной системы	Знать: дополнительно к продвинутому уровню средства динамической отладки системного программного обеспечения Уметь: дополнительно к продвинутому уровню проводить динамическую отладку приложений, с расстановкой точек останова, трассировкой и просмотром значений среды Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами и подходами динамической отладки приложений
ПК-13 - готовность к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистиче-	Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2.Качество освоенных	Знать: основные медико-статистические показатели. Уметь: оценивать качество оказания медицинской помощи. Владеть: медико-статистическими показателями.	Знать: основные и дополнительные медико-статистические показатели. Уметь: оценивать качество оказания медицинской помощи с использованием основных медико-	Знать: полный перечень медико-статистических показателей. Уметь: оценивать качество оказания медицинской помощи с ис-

ских показателей.	обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях		статистических показателей.  Владеть: основными и дополнительными медико-статистическими показателями.	пользованием перечня основных медико-статистических показателей.  Владеть: полным перечнем методов оценки медико-статистических показателей.
-------------------	---	--	--	--

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ 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	Основы статистических исследований в задачах биомедицинской инженерии	ПК-9 ПК-10 ПК-13	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	ВСЛЗ	1	Согласно табл.7.1.
2	Работа с пакетом Microsoft Excel, графическое представление данных	ПК-9 ПК-10 ПК-13	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	ВСЛЗ	2	Согласно табл.7.1.
3	Пакет Matlab, введение в систему обработки данных	ПК-9 ПК-10 ПК-13	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	ВСЛЗ	3	Согласно табл.7.1.

4.	Пакет Matlab, синтез рекурсивных и нерекурсивных фильтров	ПК-9 ПК-10 ПК-13	изучение материалов лекций, разделов учебного пособия У1, Выполнение лабораторной работы и СРС	ВСЛЗ	4	Согласно табл.7.1.
----	---	------------------------	--	------	---	--------------------

**Примечание:**

БЭ – билеты экзамена.

ВЗ – вопросы зачета

ВКП – выполнение Курсового проекта

ВПЗ – выполнение практических заданий

ВПЛ – выполнение лабораторной работы

ВСПЗ – вопросы собеседования по защите практической работы

ВСЛЗ – вопросы собеседования по защите лабораторной работы

ВСП – собеседование по вопросам к разделу (теме)

ИМЛ – изучение материалов лекции

ПЗЧ – подготовка к зачету

ПЭ – подготовка к экзамену

РТ – рубежные тесты

СРС – самостоятельная работа студентов

**Пример вопросов к собеседованию по лабораторной работе №3**

Пакет Matlab, введение в систему обработки данных

1. Как в пакете Matlab производится решение уравнений с высшими степенями?
2. Как в Matlab строится спектр сигнала?
3. Как в Matlab осуществляется низкочастотная фильтрация сигнала?
4. Каким образом можно построить 3-хмерный график какого либо процесса?
5. Как в Matlab строится антиалиазинговый фильтр?

**Пример вопроса к зачету**

1. Математическая статистика как наука изучает:

**Типовые задания для итоговой аттестации**

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

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

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

Умения и навыки контролируются в ходе выполнения и защиты практических занятий и решением задач по составлению структурных схем медицинских приборов в ходе экзамена. Вопросы собеседования для защиты результатов практических занятий приведены в соответствующих методических указаниях (раздел 8,3 РПД) и учебно-методическом комплексе дисциплины. В нем приведены тексты типовых экзаменационных задач.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

При справедливости гипотезы нормальности для проверки однородности математических ожиданий используется критерий

- (1) знаков
- (2) Вилкоксона
- (3) Стьюдента
- (4) Фишера

Задание в открытой форме:

Для сравнения критериев используется подход, основанный на \_\_\_\_\_.

Задание на установление правильной последовательности,

При уровне значимости  $\alpha=0,05$  методом дисперсионного анализа проверить нулевую гипотезу о влиянии фактора на качество объекта на основании пяти измерений для трех уровней фактора  $\Phi 1 - \Phi 3$ .

Установите последовательность:

1.  $\Phi 1 \Phi 2 \Phi 3$
2. 18 24
3. 362 28 36
4. 123 12 28
- 5.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие:

математическое ожидание	$M[\chi_n^2] = n,$
мода	$[\chi_n^2]_{\text{mod}} = n - 2,$
дисперсия	$D[\chi_n^2] = 2n,$
асимметрия	$\beta = 2^{3/2} / \sqrt{n},$
эксцесс	$\beta = 12/n.$

Компетентностно-ориентированная задача:

Найти выборочное среднее, моду, медиану и выборочное СКО выборки объемом  $n = 70$ , распределение которой задано следующей таблицей:

Интервалы	0 – 1,02	1,02 – 2,04	2,04 – 3,06	3,06 – 4,08	4,08 – 5,1	Сумма
Частота	4	28	19	12	7	140

Построить гистограмму и полигон частот.

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

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

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

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	Балл	Примечание	Балл	Примечание
1	2	3	4	5
Лр.1.Пакет Microsoft Excel, работа с разнотипными данными, ведение учета, баз данных	6	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	12	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Л.р.2 Пакет Microsoft Excel, статистические и математические функции	6	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	12	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Л.р. 3 Пакет Matlab, введение в систему обработки данных	6	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	12	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
Л.р. 4 Пакет Matlab, синтез цифровых узлов, систем и устройств	6	Выполнение, доля правильных ответов более 50%	12	Выполнение, доля правильных ответов более 80%
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме зачета контролирующего знания, умения и навыки используются вопросы из раздела “Вопросы к зачету” оценочных средств.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Шпаков П.С. Математическая обработка результатов измерений [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 410 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 391. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435837>

2. Колокольникова А.И. Спецразделы информатики: введение в MatLab [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Колокольникова, А.Г. Киренберг. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 73 с. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275268>

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

2. Агафонов В.Н. Спецификация программ: понятийные средства и их организация. Новосибирск, наука, 1990 – 220с.

3. Вендеров А.М. Практикум по проектированию программного обеспечения экономических и информационных систем. М.: РиС, 2002. – 192с.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1. Прикладная математическая статистика [Электронный ресурс] : методические указания к проведению лабораторных работ для студентов направления подготовки 30.05.03 - "Медицинская кибернетика"/ Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. Е. Скопин. - Электрон. текстовые дан. (128 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 42 с

2. Прикладная математическая статистика [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе студентов направления подготовки 30.05.03 - "Медицинская кибернетика"/ Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Д. Е. Скопин. - Электрон. текстовые дан. (68 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 42 с

### **8.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникативной системы Интернет**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>

### **8.4 Перечень информационных технологий**

База данных кафедры по медицинским приборам.

### **8.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### **8.6 Другие учебно-методические материалы**

Библиотечная подписка на журнал «Медицинская техника».

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://www.biblioclub.ru>
4. <http://smmps.h18.ru/microcontroller.html>
5. <http://www.shalatonin.bs.u.by/docs/mk2.pdf>
6. <http://kazus.ru/articles/68.html>

#### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Прикладная математическая статистика» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

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

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

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

- Microsoft Windows Professional 7 Russian (Upgrade Academic OPEN1 License No Level №60803556)
- Microsoft Office 2016. Лицензионный договор №S0000000722 от 21.12.2015 г. с ООО «АйТи46», лицензионный договор №K0000000117 от 21.12.2015 г. с ООО «СМСКанал».
- Java SDK бесплатная лицензия, GNU General Public License: <http://oracle.com>
- Eclipse, Бесплатная, Eclipse Public License (EPL), <http://eclipse.org>,
- MySQL, бесплатная лицензия, GNU General Public License: <http://oracle.com>

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

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”.

Стандартно оборудованные лекционные аудитории, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, дисплейный класс, включающий в свой состав следующий набор компьютеров:

234-105 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-106 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-107 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-108 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-109 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-110 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-111 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-112 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-113 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-114 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

234-115 ПЭВМ тип 1 (AsusP5G41T-M LE/DDR3 2048Mb/Coree 2 Duo E7500/SATA-11 500GbHitachi/DVD+/-RW/ATX 450W inwin/Монитор TFT Wide 20"

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

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

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

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

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

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



