

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 02:49:04

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

## **Аннотация к рабочей программе**

### **дисциплины «Математическая статистика»**

#### **Цель преподавания дисциплины**

Формирование знаний основ методов математической статистики и навыков применения ее математического аппарата в обработке данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

#### **Задачи изучения дисциплины**

- освоение теоретических основ математической статистики;
- развитие практических навыков по использованию аппарата математической статистики для решения медико-биологических и организационных задач;
- приобретение теоретических и практических навыков исследований, основанных на выборочных данных;
- развитие навыков применения методов математической статистики;
- освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки статистической информации.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины**

ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

ПК-3 - способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослого населения и подростков;

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

#### **Раздел дисциплины**

Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик. Основные понятия теории вероятностей. Законы распределения случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей. Статистическое оценивание параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Выборочный метод. Основы дисперсионного анализа. Основы корреляционного анализа. Основные понятия теории случайных функций. Элементы теории массового обслуживания.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго – Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

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

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

« 7 » 11 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математическая статистика»

(наименование дисциплины)

направление подготовки (специальность) 30.05.03  
(шифр согласно ФГОС)

«Медицинская кибернетика»

и наименование направления подготовки (специальности)

специализация «Медицинская кибернетика»

наименование профиля, специализации или магистерской программы

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


Курск – 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика и на основании учебного плана по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета (протокол № 2 «31» октября 2016 г.).

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика на заседании кафедры биомедицинской инженерии «07» ноября 2016 г., протокол № 5

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

 Корневский Н.А.

Разработчик программы

 к.т.н., доцент Шаталова О.В.

*(ученая степень и ученое звание, ФИО)*

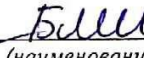
Согласованно:

Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

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


 БМИ от 31.08.2016

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

 Корневский Н.А.

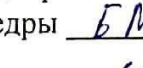
Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 5 «30» 01 2017 г. на заседании кафедры

 БМИ №1 от 30.08.2018

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «26» 03 2018 г. на заседании кафедры

 БМИ №1 от 30.08.19

*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой

 Корневский Н.А.




Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «29» 03 2019 г. на заседании кафедры БММ №1 от 31.08.20.  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

 Короженков 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 «05» 02 2021 г. на заседании кафедры БММ №1 от 31.08.2021  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

 Короженков 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 № « » 20 г. на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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 \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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 \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

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 \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

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

## **1.1 Цель дисциплины**

Формирование знаний основ методов математической статистики и навыков применения ее математического аппарата в обработке данных теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

## **1.2 Задачи дисциплины**

- освоение теоретических основ математической статистики;
- развитие практических навыков по использованию аппарата математической статистики для решения медико-биологических и организационных задач;
- приобретение теоретических и практических навыков исследований, основанных на выборочных данных;
- развитие навыков применения методов математической статистики;
- освоение современных стандартных программных пакетов, позволяющих автоматизировать процесс обработки статистической информации.

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

Обучающиеся должны **знать**:

- сущность, основные понятия, принципы и методы математической статистики, области применения статистики в решении проблем общественного здоровья и здравоохранения;
- сущность, применение, методики расчета и основы анализа описательной статистики;
- правила оформления и представления результатов статистического наблюдения.

**уметь**:

- выбирать адекватный метод статистического описания признака, исчислять и анализировать различные статистические показатели с использованием компьютерных статистических программ;
- использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения;
- формулировать выводы, вытекающие из результатов статистического наблюдения, и давать по ним обобщающее заключение;
- расширять и углублять научное мировоззрение;
- самостоятельно приобретать и использовать новые знания;
- ставить задачу и разрабатывать методы ее решения с использованием прикладных систем программирования и стандартных математических пакетов типа Statistica и Excel.

**владеть**:

- способностью обобщать, анализировать и воспринимать медико-биологическую информацию;
- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
- методами обработки биомедицинских данных с использованием современных пакетов прикладных программ;
- практическими навыками автоматизации обработки и анализа медико-биологических данных.

У обучающихся формируются следующие компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

- способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методики сбора и медико-статического анализа информации о показателях здоровья взрослого населения и подростков (ПК-3);

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

## 2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

«Математическая статистика» представляет дисциплину с индексом Б1.Б.11 базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, изучаемую на 2 курсе в 3 и 4 семестрах.

## 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 10 зачетных единиц (з.е.), 360 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	360
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	181,25
в том числе:	
Лекции	36
лабораторные занятия	72
практические занятия	72
экзамен	1,15
Зачет	0,1
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего)	180
в том числе:	
Лекции	36
лабораторные занятия	72
практические занятия	72
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	142,75
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	36

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

##### 4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
3 семестр		
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	Вариационные ряды; Построение интервального вариационного ряда; Графическое изображение вариационных рядов; Средние величины; Свойства средней арифметической; Упрощенный способ вычисления средней арифметической; Медиана и мода; Показатели вариации; Свойства дисперсии; Упрощенный способ вычисления Дисперсии; Центральные и начальные моменты; Свойства центральных моментов и упрощенный способ их вычисления; Асимметрия и эксцесс
2	Основные понятия теории вероятностей	Классификация событий; Классическое определение вероятности события; Статистическое определение вероятности события; Понятия суммы и произведения событий; Теорема сложения вероятностей; Теорема умножения вероятностей; Формула полной вероятности; Формула Байеса или теорема гипотез; Схема испытаний Бернулли и Пуассона; Наивероятнейшее число появления события при повторных испытаниях по схеме Бернулли
3	Законы распределения случайных величин	Случайная величина. Задание законов ее распределения; Числовые характеристики случайной величины; Равномерное распределение; Нормальное распределение; Биномиальное распределение; Локальная теорема Муавра – Лапласа; Логарифмически нормальное распределение; Закон распределения Пуассона или закон распределения редких явлений
4	Предельные теоремы теории вероятностей	Предварительные замечания; Лемма Маркова и неравенство Чебышева; Теорема Чебышева и Маркова; Теорема Бернулли и Пуассона; Теорема Ляпунова; Теорема Муавра-Лапласа
5	Статистическое оценивание параметров распределения	Понятие об оценке параметров; Основные свойства оценок; Оценка математического ожидания и дисперсии по выборке; Метод наибольшего правдоподобия; Распределение средней арифметической для выборок из нормальной совокупности. Распределение Стьюдента; Распределение дисперсии в выборках из нормальной генеральной совокупности. Распределение $\chi^2$ Пирсона; Понятие доверительного интервала. Доверительная вероятность; Построение доверительного интервала для математического ожидания при известном $\sigma$ ; Построение доверительного интервала для математического ожидания при неизвестной $\sigma$ ; Построение доверительного интервала для дисперсии
6	Проверка статистических гипотез	Понятие статистической гипотезы. Общая постановка задачи проверки гипотез; Проверка гипотезы о равенстве центров



		распределений двух нормальных генеральных совокупностей при известном $\sigma$ ; Проверка гипотезы о равенстве центров распределения нормальных генеральных совокупностей при неизвестном $\sigma$ ; F - распределение и проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных генеральных совокупностей; Проверка гипотез о законе распределения. Критерия согласия $\chi^2$
4 семестр		
7	Выборочный метод	Статистическая теория выборочного метода; Оценка математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с возвратом и без возврата; Вычисление объема выборки
8	Основы дисперсионного анализа	Общая идея дисперсионного анализа; Однофакторный комплекс; Двухфакторный комплекс; Дисперсионный анализ с неравным числом наблюдений в ячейке
9	Основы корреляционного анализа	О связях функциональных, стохастических, статистических и корреляционных; Определение формы связи. Понятие регрессии; Поле корреляции; Линейная регрессия. Понятие о способе наименьших квадратов; Кривые регрессии. Нелинейная регрессия; Измерение тесноты связи. Эмпирическое корреляционное отношение; Коэффициент корреляции; Интервальное оценивание коэффициента корреляции и коэффициентов регрессии; Множественная регрессия; Частный коэффициент корреляции; Совокупный коэффициент корреляции; Коэффициент корреляции рангов. Объединенные ранги
10	Основные понятия теории случайных функций	Понятие о случайной функции; Способы задания случайной функции; Определение характеристик случайной функции из опыта; Виды случайных функций; Определение характеристик стационарной случайной функции из опыта; Эргодические стационарные случайные функции; Определение характеристик эргодической стационарной случайной функции по одной реализации опыта; Об определении характеристик нестационарной случайной функции по одной реализации; Простая однородная цепь Маркова; Эргодическое свойство простых однородных цепей Маркова
11	Элементы теории массового обслуживания	Общие сведения о системах массового обслуживания; Простейший поток требований и его свойства; Закон распределения интервала времени между двумя последовательными требованиями простейшего потока; Время обслуживания требования; Смешанная система массового обслуживания с одним прибором; Система массового обслуживания без ожидания с s приборами; Чистая система с ожиданием с одним прибором; Чистая система с ожиданием с s приборами; О моделировании систем массового обслуживания

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно – методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	4	1	1	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(4), ЗЛ(3), ЗП(3), РТ1(4)	ОК-1, ПК-3
2	Основные понятия теории вероятностей	4	2	2	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(8), ЗЛ(7), ЗП(7), РТ2(8)	ОК-1, ПК-13,
3	Законы распределения случайных величин	2	3	3	У-1, У-2, У-3, МУ-2, МУ-3 МУ-1	С(10), ЗЛ(11), ЗП(11), РТ3(10)	ОК-1, ПК-13
4	Предельные теоремы теории вероятностей	2	4	4	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(12), ЗЛ(15), ЗП(15), РТ4(12)	ОК-1, ПК-3, ПК-13
5	Статистическое оценивание параметров распределения	2	5	5	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(14), ЗЛ(18), ЗП(18), РТ5(14)	ОК-1, ПК-13, ПК-3
6	Проверка статистических гипотез	4	-	-	У-1, У-2, У-3, МУ-3	С(18), РТ6(18)	ПК-13, ПК-3, ОК-1
4 семестр							
7	Выборочный метод	2	1, 2	1	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2	С(2), ЗЛ(5), ЗП(4), РТ7(2)	ОК-1, ПК-13
8	Основы дисперсионного анализа	4	7, 8	2	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(6), ЗЛ(11), ЗП(9), РТ8(6)	ОК-1, ПК-3, ПК-13
9	Основы корреляционного анализа	4	6	3	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(10), ЗЛ(13), ЗП(14), РТ9(10)	ОК-1, ПК-3, ПК-13
10	Основные понятия теории случайных функций	4	4, 5	4	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-2, МУ-3	С(14), ЗЛ(17), ЗП(18), РТ10(14)	ОК-1, ПК-3, ПК-13
11	Элементы теории массового обслуживания	4	3	-	У-1, У-2, У-3, МУ-1, МУ-3	С(18), ЗЛ(18), РТ11(18)	ОК-1, ПК-3, ПК-13

Примечание: У<sub>i</sub>- учебная литература; МУ<sub>j</sub>- методические указания; С – собеседование по разделу; ЗП – защита практического занятия в виде собеседования, ЗЛ – защита лабораторного занятия в виде собеседования, РТ<sub>i</sub> – рубежный тест.

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
Семестр 3		
1	Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения	4
2	Элементарные задачи математической статистики	8
3	Числовые характеристики дискретных случайных величин	8
4	Вычисление числовых характеристик выборки	8
5	Применение MathCad для решения задач теории вероятностей	8
Итого:		36
Семестр 4		
1	Интервальное оценивание	4
2	Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия Смирнова	4
3	Проверка параметрической гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия $\chi^2$ Пирсона	4
4	Проверка гипотезы однородности	4
5	Проверка гипотезы случайности	4
6	Проверка гипотезы о независимости, вычисление коэффициента корреляции, построение уравнения линейно регрессии	4
7	Дисперсионный анализ	8
8	Метод наименьших квадратов. Построение конкретных нелинейных моделей	4
Итого:		36
Итого:		72

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№ п/п	Наименование практического (семинарского) занятия	Объем, час.
Семестр 3		
1	Классические и геометрические вероятности	4
2	Сложение и умножение вероятностей	8
3	Формула полной вероятности. Формула Байеса	8
4	Формула Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа	8
5	Дискретные случайные величины	8
Итого:		36
Семестр 4		
1	Непрерывные случайные величины	6
2	Классические распределения	10
3	Двумерные случайные величины	10
4	Элементы математической статистики	10
Итого:		36
Итого:		72

### 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
3 семестр			
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	1-3 неделя	8
2	Основные понятия теории вероятностей	4-8 неделя	8
3	Законы распределения случайных величин	9-12 неделя	10
4	Предельные теоремы теории вероятностей	13-15 неделя	8
5	Статистическое оценивание параметров распределения	16-17 неделя	6
6	Проверка статистических гипотез	18 неделя	13,9
Итого:			53,9
4 семестр			
7	Выборочный метод	1-4 неделя	18
8	Основы дисперсионного анализа	5-9 неделя	18
9	Основы корреляционного анализа	10-14 неделя	18
10	Основные понятия теории случайных функций	15-16 неделя	18
11	Элементы теории массового обслуживания	17-18 неделя	16,85
Итого:			88,85
Итого:			142,75

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

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

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

*научной библиотекой университета:*

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

б) имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет;  
*кафедрой:*

- а) путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
  - б) путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;
  - в) путем разработки:
    - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
    - заданий для самостоятельной работы;
    - вопросов к зачету и экзамену;
    - методических указаний к выполнению лабораторных и практических работ.
- полиграфическим центром (типографией) университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
  - удовлетворении потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

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

В соответствии с требованиями ФГОС и Приказа Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. №301 по специальности 30.05.03 «Медицинская кибернетика» реализация компетентностного подхода должна предусматривать 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 не предусмотрены встречи с экспертами и специалистами БСМП г.Курска.

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки, высокого профессионализма ученых, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, а также примеры творческого мышления;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, (разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности,

ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## 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 – Этапы формирования компетенций

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОК-1 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Математическая статистика		
	История Отечества		
	Философия		
ПК-3 - способностью и готовностью к применению социально-гигиенических методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья взрослого населения и подростков	Математическая статистика		Системный анализ и организация здравоохранения
	Информатика, медицинская информатика	Производственная практика (Клиническая практика)	Медицинские базы данных и экспертные системы
	Автоматизация обработки экспериментальных данных		Производственная практика (Научно-исследовательская практика)
ПК-13 - готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей	Математическая статистика		Системный анализ и организация здравоохранения
		Производственная практика (Клиническая практика)	Производственная практика (Научно-исследовательская практика)
			Производственная практика (Научно-исследовательская работа)



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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОК-1/ начальной, основной, завершающей	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных ЗУН 3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: основы математической статистики, сбора, обработки и анализа статистических данных; Уметь: на основе применения аппарата математической статистики принимать нужные решения; Владеть: анализом и систематизацией информации по теме исследования, выбором методов и средств решения задач исследования; навыками дискуссии по прикладной тематике.	Знать: дополнительно к пороговому уровню применять их в практических исследованиях; Уметь: дополнительно к пороговому уровню принимать нужные решения и применять их в практических исследованиях; Владеть: дополнительно к пороговому уровню применять их в практических исследованиях.	Знать: дополнительно к продвинутому уровню применять их в практических исследованиях и в профессиональной деятельности; Уметь: дополнительно к продвинутому уровню принимать нужные решения и применять их в практических исследованиях и в профессиональной деятельности; Владеть: дополнительно к продвинутому уровню применять их в практических исследованиях и в профессиональной деятельности.
ПК-3/ начальной, основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся ЗУН 3. Умение применять ЗУН в	Знать: основы социально-гигиенического мониторинга в РФ; - основные показатели здоровья населения; Уметь: анализировать качество медицинской помощи; Владеть: методиками сбора и медико-статистического анализа информации о показателях здоровья детей; методами оценки состояния здоровья населения;	Знать: дополнительно к пороговому уровню основы законодательства РФ о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения; Уметь: дополнительно к пороговому уровню оценивать качество медицинской помощи, состояние здоровья населения	Знать: дополнительно к продвинутому уровню методика исследования здоровья взрослого и детского населения с целью его сохранения, укрепления и восстановления; методики определения влияния факторов окружающей среды на здоровье населения или отдельных его групп;

	<p>ТИПОВЫХ И нестандартны х ситуациях</p>		<p>и влияние на него факторов окружающей среды; Владеть: м дополнительно к пороговому уровню методами оценки состояния здоровья населения; - основами организации амбулаторно- поликлинической и стационарной помощи населению;</p>	<p>методы анализа и синтеза статистической информации; методики сбора, статистической обработки и анализа информации о здоровье взрослого населения, детей и подростков; методики анализа деятельности (организации, качества и эффективности) медицинских организаций Уметь: дополнительно к продвинутому уровню устанавливать взаимосвязь между индивидуальным здоровьем человека и здоровьем населения города, страны; оценить результаты деятельности медицинской организации на основе медико- статистических показателей; оценить качество оказания медицинской помощи на уровне медицинской организации, структурного подразделения; применять основные теоретические положения, методические подходы к анализу и оценке качества медицинской помощи для выбора адекватных управленческих решений</p>
--	---	--	---	--

				Владеть: дополнительно к продвинутому уровню современными организационными формами работы и диагностическими возможностями службы – системы охраны материнства и детства.
ПК-13/ начальны й, основной	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п. 1.ЗРПД 2. Качество освоенных обучающимся ЗУН 3. Умение применять ЗУН в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: методики анализа деятельности (организации, качества и эффективности) медицинских организаций; Уметь: оценить результаты деятельности медицинской организации на основе медико-статистических показателей; оценить качество оказания медицинской помощи на уровне медицинской организации, структурного подразделения; Владеть: методами оценки качества медицинской помощи.	Знать: дополнительно к пороговому уровню методы оценки качества медицинской помощи в медицинской организации и деятельности медицинского персонала; Уметь: дополнительно к пороговому уровню применять основные теоретические положения, методические подходы к анализу и оценке качества медицинской помощи для выбора адекватных управленческих решений; Владеть: дополнительно к пороговому уровню основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки научной информации;	Знать: дополнительно к продвинутому уровню вопросы организации экспертизы временной и стойкой утраты трудоспособности Уметь: дополнительно к продвинутому уровню применять знания по нормативному, финансовому, ресурсному, методическому обеспечению качества медицинской помощи при решении ситуационных задач; анализировать и оценивать качество медицинской помощи на примере ситуационных задач; применять стандарты для оценки и совершенствования качества медицинской помощи Владеть: дополнительно к продвинутому уровню методами планирования, проведения, обработки результатов исследования по

				общественному здравоохранению и их публичного представления, способами организации прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию социальных, экономических, эпидемиологических и других условий, оказывающих влияние на здоровье и качество жизни населения
--	--	--	--	---

**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 успеваемости

№ 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
<b>3 семестр</b>						
1	Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик	ОК-1, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ1	1-15, 1:1-7, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
2	Основные понятия теории вероятностей	ОК-1, ПК-13,	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ2	1-15, 1:8-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
3	Законы распределения случайных величин	ОК-1, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ3	1-15, 2:1-7, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
4	Предельные теоремы теории вероятностей	ОК-1, ПК-3, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ4	1-15, 2:8-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2

5	Статистическое оценивание параметров распределения	ОК-1, ПК-13, ПК-3	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ5	1-15, 3: 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
6	Проверка статистических гипотез	ПК-13, ПК-3, ОК-1	ИМЛ, СРС, ПЗЧ	С, ВСРС, РТ6, ЗКБ	1-15, 4: 1-15, 1-15, 1-20	Согласно табл.7.2
4 семестр						
7	Выборочный метод	ОК-1, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ7	1-15, 5: 1-7, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
8	Основы дисперсионного анализа	ОК-1, ПК-3, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ8	1-15, 5: 8-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
9	Основы корреляционного анализа	ОК-1, ПК-3, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ9	1-15, 6: 1-7, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
10	Основные понятия теории случайных функций	ОК-1, ПК-3, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ВПЗ	С, ВСРС, ЗЛ, ЗП, РТ10	1-15, 6: 8-15, 1-15, 1-15, 1-15	Согласно табл.7.2
11	Элементы теории массового обслуживания	ОК-1, ПК-3, ПК-13	ИМЛ, СРС, ВЛР, ПЭ	С, ВСРС, ЗЛ, РТ11, ЭБТ	1-15, 7: 1-15, 1-15, 1-15, 1-20:1-16	Согласно табл.7.2

**Примечание:**

ИМЛ – изучение материалов лекции

СРС – самостоятельная работа студентов

ВПЗ – выполнение практических заданий

ВЛР – выполнение лабораторных работ

ПЗЧ – подготовка к зачету

ПЭ – подготовка к экзамену

С – собеседование

ВСРС – вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов

ЗП – защита практической работы в форме собеседования

ЗЛ – защита лабораторной работы в форме собеседования

РТ – рубежный тест

ЗБТ – зачетное бланковое тестирование

ЭБТ – экзаменационное бланковое тестирование

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

3 семестр

**Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 1 «Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик»**

1. Что такое вариационные ряды?
2. Что такое выборка?
3. Перечислите алгоритм построения интервального вариационного ряда.
4. Что такое полигон?
5. Что такое гистограмма?
6. Что такое кумулятивная кривая?
7. Что такое средние величины?
8. Перечислите свойства определяющие средние величины.
9. Перечислите алгоритм упрощенного способа вычисления средней арифметической.
10. Что такое медиана?
11. Что такое мода?
12. Каковы свойства медианы и моды?
13. Что такое вариационный размах?
14. Что такое дисперсия?
15. Перечислите основные свойства дисперсии.

**Вопросы для собеседования по практическому занятию 1 «Классические и геометрические вероятности»**

1. Что такое события?
2. Что называется испытанием?
3. Что такое исходы?
4. Приведите пример испытания.
5. Какое событие называется достоверным?
6. Какое событие называется невозможным?
7. Какое событие называется случайным?
8. Как в математике обозначаются события?
9. Когда два события считаются несовместными?
10. Какие события называются элементарными?
11. В каком случае говорят, что некоторые события благоприятствуют другому событию?
12. Приведите формулу классической вероятности события.
13. Какие понятия комбинаторики вы знаете?
14. Что называется статистической вероятностью?
15. Как обозначается число размещений из  $n$  элементов по  $m$ ?

**Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов по разделу (теме) дисциплины 1 «Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик»**

1. Где отображается название загруженного или вводимого с клавиатуры документа?
2. Как вызвать на экран стандартную панель?
3. С помощью какой опции вызываются встроенные функции Маткада?
4. Как вызвать математическую панель?
5. Как вызвать панель графики?



6. Как вызвать панель программирования?
7. С помощью какой строки производятся дифференцирование, интегрирование, суммирование и произведение?
8. Как задаются числовые константы?
9. Как записывается действительная часть комплексного числа?
10. Чему равна мнимая единица?
11. Какую длину могут иметь имена переменных (идентификаторы) в системе Маткад?
12. Различаются ли строчные и прописные буквы в именах в системе Маткад?
13. Какими способами можно производить удаление записей в Маткаде?
14. Как выглядит копка присвоения в Маткаде?
15. Что происходит с шаблоном, если в процессе решения задачи происходит нарушение грамматики Маткада?

**Перечень дискуссионных тем по разделу (теме) дисциплины 5 «Статистическое оценивание параметров распределения»**

1. Что такое варианты?
2. Что такое вариационный ряд?
3. Какие виды признаков Вам известны? Приведите примеры.
4. Что такое вариационный ряд?
5. Перечислите алгоритм построения интервального вариационного ряда.
6. Что такое полигон?
7. Что такое гистограмма?
8. Что такое кумулятивная кривая?
9. Раскройте понятие «средние величины».
10. Перечислите все свойства средней арифметической.
11. Перечислите алгоритм вычисления упрощенного способа средней арифметической.
12. Что такое медиана?
13. Что такое мода?
14. Что такое дисперсия? Каковы ее свойства?
15. Раскройте понятие «центральные и начальные моменты».

**Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 2 «Основные параметры теории вероятности»**

1. Любой факт, который может произойти в результате опыта или испытания, называется ...
  - a) событием
  - b) опытом
  - c) явлением
  - d) вероятностью
2. Осуществление определенного комплекса условий, называется
  - a) опытом или испытанием
  - b) событием
  - c) явлением
  - d) вероятностью
3. Вероятность достоверного события равна:
  - a) 0;
  - b) 1;
  - c) 0,5.
4. Событие называется равновероятным, если ...

- a) по условиям испытания ни одно из этих событий не является объективно более возможным, чем другое
- b) в результате опыта оно может появиться, но может и не появиться
- c) оно обязательно произойдет в условиях данного опыта
- d) оно не может произойти в условиях данного опыта
5. Два события A и B называются несовместными, если:
- a) они не могут произойти одновременно ни при каком исходе испытания
- b) появление одного не исключает появления другого
- c) они имеют противоположные вероятности
6. Численная мера степени объективной возможности появления этого события, называется ...
- a) вероятностью
- b) событием
- c) испытанием
- d) явлением
7. Указать верное определение. Вероятностью события называется:
- a) Произведение числа исходов, благоприятствующих появлению события на общее число исходов;
- b) Сумма числа исходов, благоприятствующих появлению события и общего числа исходов;
- c) Отношение числа исходов, благоприятствующих появлению события к общему числу исходов.
8. Указать верное свойство. Вероятность случайного события:
- a) больше нуля и меньше единицы;
- b) равна нулю;
- c) равна единице.
9. Указать верное свойство. Равенство справедливо для случайных величин :
- a) независимых;
- b) зависимых;
- c) всех
10. Оценки параметров распределений обладают свойством:
- a) значимости;
- b) важности;
- c) несмещенности.
11. Разность между условными вероятностями одного события в случае наступления и в случае ненаступления другого называют ...
- a) коэффициентом регрессии
- b) коэффициентом корреляции
- c) формулой полной вероятности
- d) теоремой гипотез
12. Вероятность одного события (B), вычисленная в предположении осуществления события (A), называется ...
- a) условной вероятностью события B
- b) условной вероятностью события A
- c) условной независимостью события B
- d) условной независимостью события A
14. . Событие, которое обязательно должно произойти, если не наступило некоторое событие A, называется ...
- a) противоположным событием
- b) противоположным событием
- c) случайным событием A
- d) возможным событием A

15. Какое самое главное условие схемы Бернулли?

- a) постоянство;
- b) случайность;
- c) парность.

### Итоговый тест

1. (2 балла) Что такое вариационные ряды?

- a) числовые значения изучаемого признака, расположенные в порядке возрастания или убывания с соответствующими этим значениям частотами;
- b) числовые значения изучаемого признака статистической совокупности, расположенные в ранговом порядке;
- c) числовые значения изучаемого признака с соответствующими этим значениям частотами.

2. (2 балла) Средняя арифметическая величина – это

- a) варианта с повторяющимся числовым значением;
- b) варианта, имеющая наибольшую частоту в вариационном ряду;
- c) варианта, находящаяся посередине вариационного ряда;
- d) обобщающая числовая характеристика размера изучаемого признака.

3. (2 балла) Какой показатель вариационного ряда характеризует репрезентативность выборочной совокупности?

- a) среднее квадратическое отклонение;
- b) средняя ошибка средней арифметической;
- c) коэффициент вариации;

4. (2 балла) Характеристикой разнообразия (вариабельности) вариационного ряда является:

- a) среднее квадратическое отклонение;
- b) мода;
- c) средняя арифметическая.

5. (2 балла) Мода – это:

- a) варианта с повторяющимся числовым значением;
- b) варианта, имеющая наибольшую частоту в вариационном ряду;
- c) обобщающая числовая характеристика размера изучаемого признака.

6. (2 балла) Укажите алгоритм расчета для расчета простой средней арифметической величины:

- a) сумму вариант разделить на число наблюдений;
- b) получить сумму произведений вариант на частоты;
- c) суммировать числовые значения вариант.

7. (2 балла) Статистическая таблица – это

- a) перечень статистических показателей;
- b) систематизированное наглядное изображение результатов сводки;
- c) обработка статистических материалов.

8. (2 балла) По построению сказуемого различают два вида таблиц:

- a) все ответы неверны;
- b) сложные;
- c) вариационные.

9. (2 балла) Индекс трудоёмкости равен 0,8. Как изменилась продуктивность труда в отчётном периоде по сравнению с базисным:

- a) снизилась на 20 %;
- b) снизилась на 80 %;
- c) увеличилась на 20%.

10. (2 балла) К каким рядам динамики принадлежат показатели, характеризующие размеры явлений через определённые промежутки времени:

- a) моментные;
- b) интервальные;
- c) ряды средних.

11. (2 балла) Ряды динамики – это ряды, характеризующие изменение:

- a) экономических явлений во времени;
- b) кумуляты;
- c) группировочного признака.

12. (2 балла) Величина какой ошибки выборки характеризует среднее квадратическое отклонение всех возможных выборочных средних от генеральной средней:

- a) средняя;
- b) случайная;
- c) предельная.

13. (2 балла) Признак, на основании которого производится группировка, называют:

- a) варьирующим;
- b) группировочным;
- c) систематизирующим.

14. (2 балла) За какие пределы не должно выходить число интервалов при определении их количества путём извлечения квадратного корня из объёма выборки:

- a) 5-20;
- b) 5-30
- c) 5-15.

15. (2 балла) По какой формуле средней величины рассчитываются средние индексы:

- a) арифметической и гармонической;
- b) структурной;
- c) гармонической.

16. Компетентностно-ориентированная задача (6 баллов)

Производится измерение толщины поршневого кольца микрометром, средняя квадратическая погрешность которого  $\sigma = 0,007$  мм. Считая систематическую погрешность прибора равную нулю, оценить вероятность того, что средняя арифметическая результатов 20 измерений толщины кольца не превысит истинного размера на 0,02 мм.

4 семестр

### Вопросы для собеседования по разделу (теме) дисциплины 7 «Выборочный метод»

1. Что означает понятие «представительная (репрезентативная) выборка»?
2. Что такое генеральная совокупность?
3. Перечислите классификацию типов выборок в зависимости от способа отбора.
4. Какие способы образования выборочной совокупности существуют?
5. Что такое случайная выборка с возвратом?
6. Что такое случайная выборка без возврата?
7. Какие существуют особенности при механическом способе образования выборочной совокупности?
8. Что такое типический способ отбора?
9. Что такое типическая выборочная совокупность?
10. Что такое серийный способ отбора?
11. Что такое выборка?
12. Каковы особенности оценки математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с возвратом?
13. Каковы особенности оценки математического ожидания и дисперсии по случайной выборке с без возврата?
14. Перечислите алгоритм вычисления объёма выборки с возвратом.

15. Перечислите алгоритм вычисления объема выборки с без возврата.

**Вопросы для собеседования по практическому занятию 1 «Непрерывные случайные величины»**

1. Что называется случайной величиной?
2. Приведите функцию распределения случайной величины.
3. Что называется плотностью распределения случайной величины?
4. Какими свойствами обладает плотность распределения?
5. Какую формулу используют для нахождения функции распределения по заданной плотности?
6. По какой формуле вычисляется математическое ожидание непрерывной случайной величины?
7. Каким равенством определяется дисперсия?
8. Что называется рядом распределения дискретной случайной величины?
9. Каким соотношением определяется начальный момент порядка?
10. Каким соотношением определяется центральный момент порядка?
11. Приведите формулу среднего квадратичного отклонения случайной величины.
12. Какие свойства имеет дисперсия?
13. Приведите формулу Бернулли.
14. Чему равна вероятность случайного события?
15. Что называется моментом случайной величины?

**Вопросы для собеседования по самостоятельной работе студентов по разделу (теме) дисциплины 7 «Выборочный метод»**

1. Что необходимо для проведения численного дифференцирования в Маткаде?
2. Как задаётся диапазон изменения аргумента?
3. Как с панели вычислений calculus ввести знак дифференцирования?
4. Как найти самостоятельно первую, вторую и третью производные для функций?
5. Что необходимо для вычисления определенных интегралов в Маткаде?
6. Как можно записать дифференцируемую функцию?
7. Какой знак ставится из панели символьных решений при дифференцировании вместо знака равно?
8. Откуда вводится знак неопределенного интеграла?
9. Что такое ряд Маклорена?
10. Какой командой производится Разложение в ряд Маклорена в Маткаде?
11. Что такое ряд Тейлора?
12. Как вызвать панель интегрирования и дифференцирования?
13. Какой кнопкой производится разложение в ряд Тейлора?
14. Как выглядит копка присвоения в Маткаде?
15. Что называется индексом?

**Перечень дискуссионных тем по разделу (теме) дисциплины 11 «Элементы теории массового обслуживания»**

1. Что такое входящий поток требований?
2. Что такое система обслуживания? Из чего она состоит?
3. Что такое дисциплина ожидания?
4. Что такое дисциплина очереди?
5. Что такое дисциплина обслуживания?
6. Что такое коэффициент загрузки?

7. Что такое стационарный поток требований?
8. Что такое пуассоновский поток требований?
9. Перечислите все свойства потока требований.
10. Что такое закон распределения интервала времени между двумя последовательными требованиями простейшего потока?
11. Перечислите все свойства доказательного закона.
12. Что такое смешанная система массового обслуживания?
13. Что такое система массового обслуживания без ожидания с  $s$  приборами?
14. Что такое чистая система с ожиданием с одним прибором?
15. Что такое чистая система с ожиданием с  $s$  приборами?

### Тестовые задания по разделу (теме) дисциплины 7 «Выборочный метод»

1. Из закона больших чисел вытекают следствия, которые обычно формулируются в виде следующих теорем:
  - a) теорема Бернулли (при неограниченном увеличении числа испытаний  $n$  частота событий сходится по вероятности к его вероятности);
  - b) теорема Пуассона (если производится  $n$  независимых испытаний и вероятность события  $A$  в  $i$ -м испытании равна  $P_i$ , то при неограниченном увеличении числа испытаний  $n$  частота события  $A$  сходится по вероятности к среднему арифметическому вероятностей  $P_i$ );
  - c) нет правильного ответа;
  - d) все варианты ответов верны.
2. Статистическое распределение выборки имеет вид

$X_i$	-2	0	2	4
$n_i$	4	6	1	9

Тогда относительная частота варианты  $x_2=0$ , равна...

- a) 0,5;
  - b) 0,3;
  - c) 0,55;
  - d) 6.
3. Что такое выборочный метод?
    - a) статистический метод исследования общих свойств совокупности каких-либо объектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку;
    - b) статистический метод исследования всех свойств совокупности каких-либо объектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку;
    - c) статистический метод исследования общих свойств совокупности каких-либо субъектов на основе изучения свойств лишь части этих объектов, взятых на выборку.
  4. Чтобы по данным выборки можно было с уверенностью судить об интересующем признаке генеральной совокупности, выборка должна быть:
    - a) любой;
    - b) положительной;
    - c) представительной.
  5. Выборка репрезентативная, если она:
    - a) образована случайно;
    - b) беспорядочна;
    - c) положительна.
  6. Выберите неверный тип выборки:
    - a) случайная выборка с возвратом;
    - b) случайная выборка без возврата;
    - c) многосерийная.
  7. Сколько способов образования выборочной совокупности существует?



- a) 1;
- b) 2;
- c) 3.

8. Когда значение математического ожидания неизвестно, для оценки генеральной дисперсии по случайной выборке с возвратом пользуются:

- a) состоятельно и несмещенной оценкой;
- b) состоятельной оценкой;
- c) несмещенной оценкой.

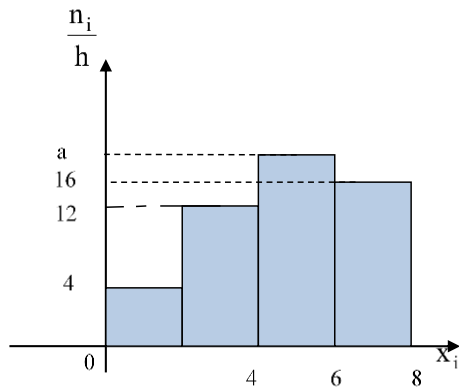
9. Если из тщательно перемешанной пачки сразу берут нужное число карточек, то – это?

- a) случайная выборка без возврата;
- b) случайная выборка с возвратом;
- c) выборка.

10. Если образуется выборочная совокупность любого объема, то – это?

- a) случайная выборка с возвратом;
- b) случайная выборка без возврата;
- c) выборка.

11. По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно...

- a)  $a=18$ ;
- b)  $a=68$ ;
- c)  $a=17$ ;
- d)  $a=19$ .

12. Если случайное число таблицы окажется больше объема генеральной совокупности, то:

- a) такого не бывает;
- b) ничего не меняется;
- c) такое число пропускают.

13. Что называется объемом совокупности?

- a) число объектов этой совокупности;
- b) любое число объектов;
- c) число объектов любой совокупности.

14. Генеральная совокупность состоит из ...

- a) определенного множества объектов;
- b) бесконечного множества объектов;
- c) подмножества чисел.

15. После выбора способа образования выборки, приступают к расчету:

- a) объема выборки;
- b) множества выборок;
- c) подмножества чисел в выборках.

### Итоговый тест

1. (2 балла) Из закона больших чисел вытекают следствия, которые обычно формулируются в виде следующих теорем:
  - a) теорема Бернулли (при неограниченном увеличении числа испытаний  $n$  частота событий сходится по вероятности к его вероятности)
  - b) теорема Пуассона (если производится  $n$  независимых испытаний и вероятность события  $A$  в  $i$ -м испытании равна  $P_i$ , то при неограниченном увеличении числа испытаний  $n$  частота события  $A$  сходится по вероятности к среднему арифметическому вероятностей  $P_i$ )
  - c) нет правильного ответа
  - d) все варианты ответов верны
2. (2 балла) Сумма квадратов отклонений внутри группы характеризует:
  - a) остаточное рассеивание случайных погрешностей
  - b) остаточное рассеивание всех погрешностей
  - c) остаточное рассеивание неслучайных погрешностей
3. (2 балла) Коэффициент Стьюдента - это:
  - a) коэффициент достоверности
  - b) коэффициент корреляции
  - c) стандартизированный показатель
4. (2 балла) Что называется средним квадратическим отклонением случайной функции?
  - a) арифметическое значение корня квадратного из ее дисперсии
  - b) арифметическое значение корня квадратного из его математического ожидания
  - c) логарифмическое значение корня квадратного из ее дисперсии
5. (2 балла) Момент поступления требований в систему – это
  - a) входящий поток требований
  - b) исходящий поток требований
  - c) пропускающий поток требований
6. (2 балла) Субъект, который всерьез намерен устранить стоящую перед ним проблему, выделить на ее разрешении имеющиеся у него активные ресурсы, воспользоваться положительными результатами от решения проблемы или взять на себя ответственность за неуспех, напрасные расходы называется
  - a) специалист
  - b) эксперт
  - c) лицо принимающее решение
7. (2 балла) Формула для приближенного вычисления вероятности соответствует:
  - a) вероятнейшему числу
  - b) полной вероятности
  - c) неполной вероятности
8. (2 балла) Как еще называют равномерное распределение
  - a) законом равномерной плотности
  - b) законом равномерности
  - c) законом Гаусса
9. (2 балла) Теорема Бернулли устанавливает связь между частотой появления события и его ...
  - a) вероятностью
  - b) математическим ожиданием
  - c) дисперсией
10. (2 балла) На какие 2 группы делятся предельные теории вероятности:
  - a) Теория больших чисел; центральный предельный закон.
  - b) Закон больших чисел; центральная предельная теорема.
  - c) Закон больших чисел; теорема центрального момента.

11. (2 балла) Средняя арифметическая, вычисленная по  $n$  независимым наблюдениям над случайной величиной  $X$ , которая имеет математическое ожидание  $\mu$ , является ... оценкой этого параметра.

- a) Несмещённой
- b) Эффективной
- c) Состоятельной

12. (2 балла) Выборка репрезентативная, если она:

- a) образована случайно
- b) беспорядочна
- c) положительна

13. (2 балла) Сумма квадратов отклонений между группами характеризует:

- a) систематическое расхождение между совокупностями наблюдений
- b) систематическое схождение между совокупностями наблюдений
- c) систематическое расхождение между наблюдениями

14. (2 балла) Из каких элементов состоит система обслуживания?

- a) накопителя и узла обслуживания
- b) блока обработки и узла обслуживания
- c) накопителя и блока обработки
- d) накопителя, блока обработки и узла обслуживания

15. (2 балла) Объем выборки, представленной вариационным рядом равен ...

X	-1	0	2
$n_i$	10	20	15

- a) 45
- b) 2
- c) 20
- d) 15
- e) 30

16. Компетентностно-ориентированная задача (6 баллов)

При испытании способности различать оттенки 15 цветowych дисков, действительный порядок расположения которых 1, 2, 3, ..., 15, испытуемый расположил диски в следующем порядке: 7, 4, 2, 1, 3, 10, 6, 8: 9, 5, 11, 15, 14, 12, 13. Найти коэффициент корреляции  $r$  между действительными и наблюдавшимися рангами

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета и экзамена. Зачет и экзамен проводятся в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

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

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

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

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

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

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

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

Примеры типовых заданий для проведения  
промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Недостатком корреляционной матрицы "объект - признак" как меры сходства является то, что ...

- а) элементы этой матрицы не удовлетворяют аксиоме треугольника
- б) элементы этой матрицы не удовлетворяют аксиоме симметрии
- в) элементы этой матрицы удовлетворяют аксиоме симметрии

Задание в открытой форме:

Продолжите формулировку «Регрессионный анализ — это...»

Задание на установление правильной последовательности:

Установите последовательность по годам жизни великих математиков по убыванию: Виет, Вейерштрасс, Бернулли

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между видами законов распределения:

1. $P(X = m) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$	А. Равномерный
2. $P(X = m) = C_n^m p^m q^{n-m}$	Б. Биномиальный
3. $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a}, & a < x \leq b, \\ 1, & x > b, \end{cases}$	В. Пуассона
4. $P(X = k) = \frac{C_K^k \cdot C_{N-K}^{n-k}}{C_N^n}$	Г. Гипергеометрическое

Компетентностно-ориентированная задача:

Запишите в виде вариационного ряда выборку 20, 19, 12, 13, 16, 17, 17, 14, 16, 14, 13, 19, 18, 16, 14. Представить статистическое распределение выборки. Построить полигон относительных

частот для статистического ряда. Вычислить числовые характеристики выборки: выборочное среднее, «исправленную» и выборочную дисперсии, «исправленное» среднеквадратическое отклонение (СКО).

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

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

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

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	Балл	примечание
1	2	3	4	5
3 семестр				
Лекция 1 «Построение вариационных рядов и вычисление статистических характеристик»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 2 «Основные понятия теории вероятностей»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 3 «Законы распределения случайных величин»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 4 «Предельные теоремы теории вероятностей»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 5 «Статистическое оценивание параметров распределения»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 6 «Проверка статистических гипотез»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лабораторная работа 1 «Моделирование случайных чисел с заданным законом распределения»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Элементарные задачи математической статистики»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 3 «Числовые характеристики	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»

дискретных случайных величин»				
Лабораторная работа 4 «Вычисление числовых характеристик выборки»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 5 «Применение MathCad для решения задач теории вероятностей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 1 «Классические и геометрические вероятности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 2 «Сложение и умножение вероятностей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 3 «Формула полной вероятности. Формула Байеса»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 4 «Формула Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 5 «Дискретные случайные величины»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
СРС	2	Излагает материал неполно	4	Полно излагает материал
Рубежный тест 1	2	Даны правильные ответы на 50% вопросов	4	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	2	Даны правильные ответы на 50% вопросов	4	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 5	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 6	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Зачет	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

4 семестр				
Лекция 7 «Выборочный метод»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 8 «Основы дисперсионного анализа»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 9 «Основы корреляционного анализа»	2	Незнание большей части материала	4	Полно излагает материал
Лекция 10 «Основные понятия теории случайных функций»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лекция 11 «Элементы теории массового обслуживания»	0,5	Незнание большей части материала	1	Полно излагает материал
Лабораторная работа 1 «Интервальное оценивание»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 2 «Проверка гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия Смирнова»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 3 «Проверка параметрической гипотезы о виде распределения с помощью критерия согласия $\chi^2$ Пирсона»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 4 «Проверка гипотезы однородности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 5 «Проверка гипотезы случайности»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 6 «Проверка гипотезы о независимости, вычисление коэффициента корреляции, построение уравнения линейно регрессии»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 7 «Дисперсионный анализ»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Лабораторная работа 8 «Метод наименьших квадратов. Построение конкретных нелинейных моделей»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 1 «Непрерывные случайные величины»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 2 «Классические распределения»	1	Выполнил, но не «защитил»	2	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 3 «Двумерные случайные величины»	2	Выполнил, но не «защитил»	4	Выполнил и «защитил»
Практическое занятие 4 «Элементы математической статистики»	0,5	Выполнил, но не «защитил»	1	Выполнил и «защитил»

СРС	0,5	Излагает материал неполно	1	Полно излагает материал
Рубежный тест 1	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 2	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 3	1	Даны правильные ответы на 50% вопросов	2	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 4	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Рубежный тест 5	0,5	Даны правильные ответы на 50% вопросов	1	Даны правильные ответы на 100% вопросов
Итого	24		48	
Посещаемость	0	Не посетил ни одного занятия	16	Посетил все занятия
Экзамен	0	Не ответил ни на один вопрос	36	Верно ответил на все вопросы
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

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

### **8.1 Основная учебная литература**

1. Балдин, К. В. Основы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдина. – 5-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2021. – 489 с. – Режим доступа: biblioclub.ru.

2. Зубов, Н. Н. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Н. Зубов, В. И. Кувакин, С. З. Умаров ; под общ. ред. И. А. Наркевича. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 386 с. – Режим доступа: biblioclub.ru.

3. Лихачев, А. В. Введение в теорию вероятностей и математическую статистику [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Лихачев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 102 с. – Режим доступа: biblioclub.ru.



## 8.2 Дополнительная учебная литература

4. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2016. - 472 с. Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

5. Джафаров, К. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. А. Джафаров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 167 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

6. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

7. Логинов, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : курс лекций / В. А. Логинов ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - М. : Альтаир : МГАВТ, 2013. - 189 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

8. Новосельцева, М. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Новосельцева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кемеровский государственный университет», Кафедра автоматизации исследований и технической кибернетики. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 104 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

9. Пучков, Н. П. Математическая статистика. Применение в профессиональной деятельности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Пучков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 81 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

10. Самсонова, С. А. Практикум по математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Самсонова ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Архангельск : САФУ, 2015. - 97 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

11. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 8-е изд. - М. : Дашков и К, 2017. - 432 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

12. Элементы математической статистики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра «Математика» ; сост. Д. Б. Литвин, О. Н. Таволжанская. - Ставрополь : Сервисшкола, 2015. - 52 с. - Режим доступа: [biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

## 8.3 Перечень методических указаний

1. Основы математической статистики [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Математическая статистика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (2 216 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 128 с.

2. Основы математической статистики [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математическая статистика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (1 440 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 133 с.

3. Основы математической статистики [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Математическая статистика» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. В. Шаталова, К. Д. А. Кассим. - Электрон. текстовые дан. (1 066 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 56 с.

#### 8.4 Другие учебно–методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Биомедицинская радиоэлектроника

Биотехносфера

Вопросы статистики

Медицинская техника

<https://www.youtube.com/watch?v=-LpkVb-Zcm8> - Обучающее видео «Среднее арифметическое, размах и мода»

<https://www.youtube.com/watch?v=x1OjtUwxP8g> - Обучающее видео «Проверка выборок на нормальность распределения»

<https://www.youtube.com/watch?v=AkJMyS8jwhs> - Обучающее видео «Доверительный интервал»

<https://www.youtube.com/watch?v=jL7DzzhlZV8> – Обучающее видео «Дисперсионный анализ в SPSS»

<https://www.youtube.com/watch?v=G7oTUL5T3G8> – Обучающее видео «Корреляционный анализ»

[https://www.youtube.com/watch?v=8\\_07zGHvEUM](https://www.youtube.com/watch?v=8_07zGHvEUM) – Обучающее видео «Факторный анализ в spss, statistica. Factor analysis in SPSS»

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

1. [www.statsoft.ru](http://www.statsoft.ru) - STATSOFT
2. [www.exponenta.ru/soft/Statist/Statist.asp](http://www.exponenta.ru/soft/Statist/Statist.asp) - Образовательный математический сайт
3. <http://www.physionet.org/> - Физиологические сигналы
4. <http://www.lib.swsu.ru/> - Электронная библиотека ЮЗГУ
5. <http://www.biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
6. «"IPRbooks" <http://iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система
7. <http://cyberleninka.ru> - Электронный портал
8. [http://www.statsoft.ru/resources/statistica\\_text\\_book.php](http://www.statsoft.ru/resources/statistica_text_book.php) - Электронный учебник STATSOFT
9. <http://www.rsl.ru/> - Российская государственная библиотека

### 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «*Математическая статистика*» являются *лекции, лабораторные и практические 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 и практические 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Операционная система Windows – Windows 7. Договор IT000012385

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

Антивирус Касперского - Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156A-160809-093725-387-506 (или ESET NOD32. Сублицензионный договор №Вж-ПО\_119356)

Математическое программное обеспечение - PTC Mathcad Express. Freeware – бесплатное программное обеспечение

Программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций - SMath Studio. Freeware – бесплатное программное обеспечение

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

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

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

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

2. ПЭВМ согласно техпаспорту N002434 (12480).

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

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






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

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

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

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

### 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			
1		4			1	31.08.2017	Приказ №263 от 29.03.2017 г. и изменения к нему Приказ №576 от 31.08.2017 г. 
2		10			1	07.04.2017	Приказ Минобрнауки РФ №301 от 05.04.2017 г. 
3		28			1	30.08.2018	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 30.08.2018 г. 
4		4, 8, 9, 10			4	30.08.2019	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 30.08.2019 г. 
5				3	1	31.08.2020	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 30.08.2020 г. 
6		11, 12, 13, 16, 18, 22, 27, 28, 29, 32, 33, 36, 37			13	31.08.2021	Протокол заседания кафедры БМИ №1 от 31.08.2021 г. 