

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
инклюзивного высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладной математики и информатики

Кафедра Информационных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по организации  
образовательной деятельности

Пузанкова Е.Н.



«28» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.09 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ**  
**СТАТИСТИКА**

образовательная программа направления подготовки  
39.03.01 "Социология"

Б1.О.09 «Дисциплины (модули)», Обязательная часть

Профиль подготовки  
Социология социальной сфере

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения: очная

Курс 2 семестр 3

Москва  
2019

Образовательная программа составлена на основании Федерального закона Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 39.03.01 Социология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 05.02.2018 N 75 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 39.03.01 Социология" (Зарегистрировано в Минюсте России 28.02.2018 N 50182)

**Составители** рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

подпись

Нуцубидзе Д.В.

Ф.И.О.

«26» августа 2019 г.

Дата

**Рецензент:** МГГЭУ, доцент кафедры информационных технологий и прикладной математики

место работы, занимаемая должность

подпись

Ахмедов Р.Э.

Ф.И.О.

«26» августа 2019 г.

Дата

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

И.о. заведующего кафедрой

подпись

Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

Ф.И.О.

Дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

«26» августа 2019 г.

(дата)

(подпись)

Дмитриева И. Г.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

«26» августа 2019 г.

(дата)

(подпись)

Тарасюк Е.А.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий библиотекой

«26» августа 2019 г.

(дата)

(подпись)

Ахтырская В.А.

(Ф.И.О.)

“ РАССМОТРЕНО  
ОДОБРЕНО И  
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМ  
СОВЕТОМ МГГЭУ  
Пр. № 8 30 08 2019 г.

# 1. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины

### Цели и задачи изучения дисциплины

- изучение общих принципов описания вероятностных явлений;
- ознакомление студентов с вероятностными методами исследования прикладных вопросов;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения практических задач;
- развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

### Задачи:

- формирование представления о месте и роли теории вероятностей и математической статистики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших вероятностных моделей и методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

## 1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение данной дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-2. Способен к социологическому анализу и научному объяснению социальных явлений и процессов на основе научных теорий, концепций, подходов	ОПК-2.1. Знает основы математики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-2.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ОПК-2.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-4. Способен выявлять социально значимые проблемы и определять пути их решения на основе теоретических знаний и результатов социологических исследований	ОПК-4.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, математического и имитационного моделирования.
	ОПК-4.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений в области профессиональной деятельности.
	ОПК-4.3. Владеет навыками проведения расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
ПК-2. Способен использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной социальной	ПК-5.1. Знает методы сбора и обработки информации.
	ПК-5.2. Умеет интерпретировать собранную и обработанную информацию для решения организационно-управленческих задач.

информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности	ПК-5.3. Владеет аналитическими и графическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики; методами описательной статистики; методами статистических выводов.
--	---

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы направления подготовки 39.03.01 Социология (бакалавриат).

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» к обязательной части блока Б.1. Изучение учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплины «Логика», «Высшая математика».

Знания, полученные при изучении данного курса, используются при изучении всех дисциплин, для которых необходим аппарат теории вероятностей и математической статистики. Сюда можно отнести, например, курсы «Методы прикладной статистики для социологов».

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы в соответствии с формами обучения

Объем дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составляет 4 зачетных единиц/ 144 часа:

Вид учебной работы	Всего, часов	Курс, часов
	Очная форма	2 курс 3 сем.
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего в том числе:	54	54
Лекции	20	20
Практические занятия	34	34
Лабораторные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся	54	54
Промежуточная аттестация (подготовка и сдача), всего:		
Контрольная работа		
Курсовая работа		
Зачет		
Экзамен	36	36
Итого: Общая трудоемкость учебной дисциплины (в часах, зачетных единицах)	144	144

## 2.2. Содержание дисциплины по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (тематика занятий)	Формируемые компетенции (индекс)
<b>Теория вероятностей</b>			
1	Раздел “Случайные события”.	Введение. Случайные события. Основные понятия теории вероятностей.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
		Теоремы сложения и умножения вероятностей и их основные следствия. Формулы полной вероятностей и Байеса. Повторные испытания.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
2.	Раздел “Случайные величины”.	Случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Закон больших чисел	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
		Функция распределения вероятностей случайной величины. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Равномерное, показательное и нормальное распределения. Система двух случайных величин.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
<b>Математическая статистика</b>			
3.	Раздел “Элементы математической статистики”.	Элементы математической статистики. Выборочный метод. Статистические оценки основных параметров распределения.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
		Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2

## 2.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
<b>Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре:</b>						
<b>ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ.</b>						
1.	1.1. Начальные понятия и термины теории вероятностей. Виды случайных событий. Комбинации событий. Противоположные события.	2	4	4	10	Контрольная работа
	1.2. Статистическое определение вероятности. Основные комбинаторные понятия и формулы. Вычисление вероятностей с помощью классической формулы.					

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
2.	<b>2.1.</b> Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2	4	4	10	Контрольная работа
	<b>2.2.</b> Повторение событий. Формула Бернулли. Интегральная и локальная теоремы Лапласа.					
3.	<b>3.1.</b> Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины.					Контрольная работа
	<b>3.2.</b> Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.	2	4	4	10	
4.	<b>4.1.</b> Непрерывные случайные величины. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения.					Контрольная работа
	<b>4.2.</b> Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Показательное распределение. Нормальное распределение	2	4	4	10	
5.	<b>5.1.</b> Двумерные случайные величины.	2	2	4	8	Контрольная работа

#### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА.

1.	<b>1.1.</b> Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.					Контрольная работа
	<b>1.2.</b> Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	2	4	4	10	

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	Формы текущего контроля успеваемости
	<b>1.3.</b> Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя.. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.	4	4	4	12	Контрольная работа
	<b>1.4.</b> Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.					
	<b>1.5.</b> Статистическая проверка статистических гипотез.	4	8	6	18	Контрольная работа

#### 2.4. Планы теоретических (лекционных) занятий

№	Наименование тем лекций	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
1.	Классическое и статистическое определения вероятности случайного события.	4
2.	Формулы комбинаторики.	
3.	Совместные и несовместные события. Теоремы сложения Зависимые и независимые события. Теоремы умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные испытания.	
1.	Дискретная случайная величина.	2
2.	Функция распределения ДСВ.	
3.	Числовые характеристики ДСВ.	
1.	Определение, закон и функция распределения непрерывной случайной величины.	2
2.	Числовые характеристики НСВ.	
3.	Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.	
1.	Закон распределения двумерной случайной величины.	2
2.	Функция распределения и плотность совместного распределения вероятностей непрерывной двумерной случайной величины.	
1.	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	6
2.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3.	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.	
4.	Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	

1.	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	4
2.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.	
3.	Сравнения дисперсий, нормальных совокупностей, генеральных совокупностей, нормальных биномиальных распределений. Критерий согласия Пирсона. Критерий Бартлетта. Критерий Уилкоксона.	



## 2.5. Планы практических (семинарских) занятий

№	Наименование тем занятий	Кол-во часов в 3 семестре
3 семестр		
1.	Классическое и статистическое определения вероятности случайного события.	8
2.	Формулы сложения и умножения. Условная вероятность. Независимость событий.	
3.	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	
4.	Формула Бернулли.	
1.	Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретной случайной величины.	4
2.	Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение случайной величины.	
3.	Распределения дискретных случайных величин ( биномиальное, Пуассона, геометрическое).	
1..	Непрерывные случайные величины. Математические характеристики непрерывных случайных величин. Функция распределения, её свойства и график. Плотность распределения.	6
2.	Равномерное распределение непрерывной случайной величины. Показательное распределение. Нормальное распределение.	
3.	Двумерные случайные величины.	
1.	Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Способы и критерии отбора.	8
2.	Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения, её свойства и график. Полигон и гистограмма частот.	
3.	Статистические оценки параметров распределения. Критерии оценок. Генеральная средняя. Выборочная средняя. Генеральная дисперсия. Выборочная дисперсия.	
4.	Точность оценки. Доверительные интервалы. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерений.	
1..	Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции.	8
2.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.	
3.	Сравнения дисперсий, нормальных совокупностей, генеральных совокупностей, нормальных биномиальных распределений. Критерий согласия Пирсона. Критерий Бартлетта. Критерий Уилкоксона.	

2.6. Планы лабораторных работ – не предусмотрено.

## 2.7. Планы самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

№	Название разделов и тем	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы контроля
1.	<b>Раздел “Случайные события”.</b>	Вычисление вероятностей случайных событий.	8	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2	Опрос, проверка выполнения домашних работ
2	<b>Раздел “Случайные величины”.</b>	Вычисление числовых характеристик случайных величин.	12	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2	Опрос, проверка выполнения домашних работ
3.	<b>Раздел “Элементы математической статистики.</b>	Вычисление числовых характеристик случайных величин на основании опытных данных.	14	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2	Опрос, проверка выполнения домашних работ

### 3. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ЛИЦ С ОВЗ (ПОДА)

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для получения обучающимися, имеющими ограниченные физические возможности, качественного образования должны выполняться следующие важные условия: обучающийся должен иметь возможность беспрепятственно посещать образовательное учреждение и использовать в своём обучении дистанционные образовательные технологии.

Для обучения и контроля обучающихся с нарушениями координации движений предусмотрено проведение тестирования с использованием компьютера.

Во время аудиторных занятий обязательно использование средств обеспечения наглядности учебного материала с помощью мультимедийного проектора. Скорость изложения материала должна учитывать ограниченные физические возможности студентов.

### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

**Учебно-методическое и обеспечение дисциплины для организации самостоятельной работы студентов** (содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

## **5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной литературы:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для академического бакалавриата / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 321 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434183>

2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: Учебное пособие. / Сапожников П.Н., Макаров А.А., Радионова М.В. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (Бакалавриат и магистратура) (П)ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548242>. – Режим доступа: по подписке.

### **5.2. Перечень дополнительной литературы:**

1. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: Учебное пособие / Белько И.В., Морозова И.М., Криштапович Е.А. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 299 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542521>. – Режим доступа: по подписке.

2. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5cde54d3671a96.35212605](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5cde54d3671a96.35212605). - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/document?id=343303>

### **5.3. Программное обеспечение**

1. Сетевой компьютерный класс, оснащенный современной техникой
2. Офисный программный пакет (например, Microsoft Office 2003 или более поздних версий).
3. Web-браузер Mozilla Firefox или Google Chrome
4. Экран для проектора

### **5.4. Электронные ресурсы**

1. Открытый ПП SiLab.
2. Национальный открытый Университет «ИНТУИТ» [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)
3. Энциклопедия Кругосвет. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [www.krugosvet.ru](http://www.krugosvet.ru)
4. Национальный открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <http://www.intuit.ru> (дата обращения: 01.07.2014).
5. Хабрахабр [Электронный ресурс]. URL: <http://habrahabr.ru/>.
6. <http://www.lessons-tva.info/> - На сайте представлены различные учебные материалы, в том числе онлайн учебники (авторские курсы) по дисциплинам: информатика, компьютерные сети и телекоммуникации, информатика и компьютерная техника.
7. Электронная библиотека <https://new.znanium.com/>

8. Электронная библиотека <https://biblio-online.ru/>

9. [www.osw.mit.edu/OcnWeb/Global/all-courses.htm](http://www.osw.mit.edu/OcnWeb/Global/all-courses.htm) (обучающий сайт).

В распоряжении преподавателей и обучающихся имеется основное необходимое материально-техническое оборудование, Интернет-ресурсы, доступ к полнотекстовым электронным базам, книжный фонд библиотеки Московского государственного гуманитарно-экономического университета.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

№п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1	Лекционная аудитория	Мультимедийный проектор, интерактивная доска
2	Компьютерный класс	Компьютерный класс (компьютеры МХР Pentium, мониторы LG), принтеры, мультимедиа проектор –1. Терминалы к сети Internet.

## 7. ОЦЕНКА КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

№	Критерии оценки			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>ЗНАТЬ</b>				
1	Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основы математики.	Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет проблемы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основах математики, математического анализа.	Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основы математики и математического анализа.	Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Знает основы математики и математического анализа.
<b>УМЕТЬ</b>				
2	Студент не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	Студент испытывает затруднения в ходе решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	Студент умеет по образцу решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.	Студент умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и знаний, методов математического анализа и аналитической геометрии.
<b>ВЛАДЕТЬ</b>				
3	Студент не владеет навыками теоретического и практического применения задач теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет основными навыками. Студент слабо владеет навыками теоретического и практического применения задач теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками. Студент владеет навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистики.	Студент владеет концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией предмета. Студент владеет навыками теоретического исследования объектов профессиональной деятельности, а также владеет навыками решения задач по теории вероятностей и математической статистики..
	Компетенция или ее часть не сформирована	Компетенция или ее часть сформирована на базовом уровне	Компетенция или ее часть сформирована на среднем уровне	Компетенция или ее часть сформирована на высоком уровне.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
	Л	Лекция с элементами опроса	4
	ПР	Работа в парах и группах	4
	Сам.работа	Работа в парах и группах	4
Итого:			12

## 9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Организация входного, текущего и промежуточного контроля обучения

Входное тестирование – не предусмотрено.  
Текущий контроль – опрос, контрольная работа.  
Промежуточная аттестация – экзамен.

**9.2. Тематика рефератов, проектов, творческих заданий, эссе и т.п. – не предусмотрены.**

**9.3. Курсовая работа – не предусмотрена**

### 9.4. Вопросы к экзамену

0. Элементы комбинаторики – перестановки, размещения, сочетания.  
Случайные события.  
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.
1. Испытания и события.
2. Виды случайных событий.
3. Классическое определение вероятности.
4. Статистическое определение вероятности – понятие относительной частоты.
5. Геометрические вероятности.
- Тема 2. Правила сложения и умножения вероятностей и их следствия.
6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
7. Полная группа событий.
8. Противоположные события.
9. Понятие произведения событий. Понятие условной вероятности. Теорема о вычислении условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Понятие независимости событий. Теорема умножения для независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Следствия теорем сложения и умножения – теорема сложения вероятностей совместных событий.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Байеса.

### Тема 3. Повторные испытания.

16. Повторные испытания – формула Бернулли.
17. Локальная теорема Лапласа.
18. Интегральная теорема Лапласа.
19. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.

### Случайные величины

#### Тема 1. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

20. Понятие случайной величины.
21. Дискретные и непрерывные случайных величин.
22. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
23. Примеры дискретных случайных величин: а) биномиальное распределение;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
24. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
25. Свойства математическое ожидания дискретной случайной величины.
26. Примеры вычисления математического ожидания дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
27. Дисперсия дискретной случайной величины.
28. Формула для вычисления дисперсии.
29. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
30. Примеры вычисления дисперсии дискретной случайной величины.  
а) биномиальное распределение – математическое ожидание числа появления событий в независимых испытаниях;  
б) распределение Пуассона;  
в) геометрическое распределение.
31. Среднее квадратичное отклонение случайной величины.

#### Тема 2. Закон больших чисел.

32. Неравенство Чебышева.
33. Теорема Чебышева.
34. Теорема Бернулли.

#### Тема 3. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

35. Функция распределения вероятностей случайной величины. Понятие непрерывной случайной величины.
36. Свойства функции распределения.
37. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.

38. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал.
39. Нахождение функции распределения вероятностей по известной плотности распределения.
40. Числовые характеристики непрерывных случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и средне квадратичное отклонение. Свойства.
41. Закон равномерного распределения вероятностей.
42. Показательное распределение вероятностей.
43. Нормальное распределение – плотность распределения вероятностей, график плотности распределения – нормальная кривая.
44. Математическое ожидание нормально распределенной случайной величины.
45. Дисперсия нормально распределенной случайной величины. Средне квадратичное отклонение.
46. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.
47. Вероятность заданного отклонения нормально распределенной случайной величины. Правило трех сигм.

#### Тема 4. Системы двух случайных величин.

48. Понятие о системе двух случайных величин.
49. Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.
50. Функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
51. Свойства функция распределения вероятностей двумерной случайной величины.
52. Вероятность попадания случайной точки в полуполосу.
53. Вероятность попадания случайной точки в прямоугольник.
54. Понятие непрерывной двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
55. Нахождение функция распределения вероятностей двумерной случайной величины по известной плотности распределения.
56. Вероятность попадания случайной точки в произвольную область.
57. Свойства двумерной плотности распределения вероятностей.
58. Отыскание плотностей вероятности составляющих двумерной случайной величины.
59. Условные законы распределения составляющих двумерной дискретной случайной величины.
60. Условные законы распределения составляющих двумерной непрерывной случайной величины.
61. Зависимость и независимость случайных величин.
62. Условное математическое ожидание.
63. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции.
64. Коррелированность и зависимость случайных величин.
65. Понятие о линейной регрессии. Прямые линии среднеквадратической регрессии.
66. Линейная корреляция. Нормальная корреляция.

#### **Вопросы к курсу «Математическая статистика»**



Введение. Задачи математической статистики. Основные направления, методы и цель исследований.

Тема 1. Выборочный метод.

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.
3. Способы отбора.
4. Статистическое распределение выборки (статистический ряд).
5. Эмпирическая (статистическая) функция распределения.
6. Полигон частот и гистограмма.

Тема 2. Статистические оценки параметров распределения.

7. Статистические оценки параметров распределения.
8. Критерий качества оценок – несмещенность, эффективность и состоятельность.
9. Генеральная средняя.
10. Выборочная средняя.
11. Оценка генеральной средней по выборочной средней. Устойчивость выборочных средних.
12. Групповая и общая средние.
13. Отклонение от общей средней и его свойство.
14. Генеральная дисперсия.
15. Выборочная дисперсия.
16. Формула для вычисления дисперсии.
17. Оценка генеральной дисперсии по исправленной выборочной.
18. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая и общая дисперсии. Сложение дисперсий.
19. Интервальные оценки неизвестных параметров распределения. Точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Доверительный интервал.
20. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении..
21. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении.
22. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
- 23 Оценка вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Точечная оценка. Интервальная оценка.
24. Метод моментов для точечной оценки параметров распределения.
25. Метод максимального правдоподобия для точечной оценки параметров распределения.

Тема 3. Статистическая проверка статистических гипотез.

26. Статистическая гипотеза. Виды статистических гипотез: нулевая и конкурирующая, простая и сложная, параметрическая и непараметрическая.
27. Ошибки первого и второго родов.

28. Статистический критерий проверки гипотез. Наблюдаемое значение критерия.
29. Критическая область. Критические точки. Область принятия гипотезы.
30. Построение правосторонней критической области.
31. Построение левосторонней и двусторонней критических областей.
32. Дополнительные сведения о выборе критической области. Уровень значимости критерия. Мощность критерия. Алгоритм проверки статистических гипотез.
33. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
34. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности.
35. Сравнение двух средних нормальных генеральных совокупностей, дисперсии которых известны (независимые испытания).
36. Связь между двусторонней критической областью и доверительным интервалом. Оценка объема выборки при сравнении выборочной и гипотетической генеральной средних.
37. Проверка гипотез о равенстве выборочных характеристик соответствующим параметрам гипотетической генеральной совокупности, о согласии эмпирического и теоретического распределений.

#### 9.6. Контроль освоения компетенций

<b>Вид контроля</b>	<b>Контролируемые темы (разделы)</b>	<b>Компетенции, компоненты которых контролируются</b>
<i>Опрос</i>	<i>по всем разделам</i>	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2
<i>Контрольная работа</i>	<i>по всем разделам</i>	ОПК-2, ОПК-4, ПК-2

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Номер и дата протокола заседания УМС	Перечень измененных пунктов
1.	31.08.2020, протокол № 1	Обновлен список литературы, список современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, список лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения в п. 5.