

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Метеорологии, экологии и природопользования»

Рабочая программа по дисциплине

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

**38.03.01 «Экономика»**

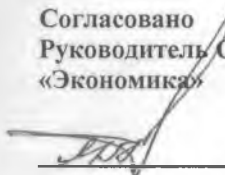
Направленность (профиль):  
**Экономика и управления на предприятии природопользования**

Уровень:  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная/очно-заочная/заочная**

Год набора 2022

Согласовано  
Руководитель ОПОП  
«Экономика»

  
\_\_\_\_\_ Майборода Е.В.

Утверждаю  
Директор филиала ФГБОУ  
ВО «РГГМУ» в г. Туапсе \_\_\_\_\_ Олейников С.А.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
14 июня 2023 г., протокол № 9

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Цай С.Н.

Авторы-разработчики:  
\_\_\_\_\_ Минасян А.Г.  
\_\_\_\_\_

Туапсе 2023

Рассмотрена и рекомендована к использованию в учебном процессе на 2023/2024 учебный год без изменений\*

**Протокол заседания кафедры №9 от 14 июня 2023 г**

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на \_\_\_\_/\_\_\_\_ учебный год с изменениями (см. лист изменений)\*\*

**Протокол заседания кафедры \_\_\_\_\_ от \_\_.\_\_.20\_\_ №\_\_**

\*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения

\*\* Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё внесены изменения

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

### Цель дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»:

-получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей и математической статистике, необходимых для решения задач, возникающих в практической экономической деятельности.

-развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ экономической статистики и её применения.

### Задачи дисциплины:

- В результате изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студенты должны владеть основными математическими понятиями курса;

- уметь использовать теоретико-вероятностный и статистический аппарат для решения теоретических и прикладных задач экономики уметь решать типовые задачи,

- иметь навыки работы со специальной математической литературой.

Компетентностный подход предполагает овладение базовым набором знаний, умений и практических навыков, необходимых для понимания основы теории вероятностей и математической статистики.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» для направления подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Экономика и управление на предприятии природопользования» относится к дисциплинам обязательной части блока 1 дисциплин рабочего учебного плана.

Предметом изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается:

- во 2 семестре - очная форма обучения;
- во 2 семестре - очно-заочная форма обучения;
- на 2 курсе - заочная форма обучения

Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» основывается на базе знаний, полученных студентами на первом курсе в ходе освоения дисциплин «Линейная алгебра» и «Математический анализ» и служит основой для освоения дисциплин «Статистика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» изучается на втором году обучения, закладывает фундамент для понимания экономической статистики и является базовым теоретическим и практическим основанием для всех последующих математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавра экономики, использующих теоретико-вероятностные и статистические методы анализа.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.5

Таблица 1

### Универсальная компетенция

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и	УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения	<b>Знать:</b> основные понятия и теоремы матриц и определителей; методы решения систем линейных уравнений

синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	поставленной задачи. УК-1.3. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	<b>Уметь:</b> применять методы линейной алгебры теоретического и экспериментального исследования, для решения экономических задач; применять методы математического моделирования для решения экономических задач <b>Владеть:</b> навыками ранжирования и поиска информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.
--	--	---

Таблица 1.1

Общепрофессиональная компетенция

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-2.</b> Способен осуществлять сбор, обработку и систематический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.5 использует базовые знания в области фундаментальных разделов математики при реализации профессиональных задач.	<b>Знать:</b> методики работы с данными для проведения структурного, динамического, сравнительного анализа при решении экономических задач <b>Уметь:</b> строить теоретические и эконометрические модели, анализировать полученные результаты <b>Владеть:</b> методами количественного и качественного анализа информации для построения экономических, финансовых моделей при решении экономических задач

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объем дисциплины	Количество часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>12</b>
в том числе:			
лекции	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
занятия семинарского типа:			
практические занятия	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>8</b>
лабораторные занятия			
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>	<b>80</b>	<b>96</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен</b>		

## 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
<b>1</b>	<b>Вероятности событий</b>							
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	2	1	2	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	2	1	2	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>2</b>	<b>Случайные величины.</b>							
2.1	Понятие и закон распределения СВ	2	1	2	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2.2	Функция распределения случайной величины	2	1	2	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	2	1	2	5	Контрольная работа по разделу 2	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>3</b>	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>							
3.1	Закон больших чисел	2	1	2	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
3.2	Понятие характеристической функции	2	1	2	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>							
4.1	Совместное распределение случайных величин.	2	1	2	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.2	Числовые характеристики	2	1	2	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	2	1	2	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>							
5.1	Статистические методы	2	1	2	4	Практическая	УК-1	УК-1.2

	обработки экспериментальных данных					работа	ОПК-2	УК-1.3 ОПК-2.5
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	2	1	2	4	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
6	<b>Точечные и интервальные оценки</b>							
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	2	1	2	4	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
7	<b>Статистическая проверка гипотез</b>							
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	2	1	2	4	Итоговая контрольная работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>			

Таблица 4

Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	<b>Вероятности событий</b>							
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	2	1	1	6	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	2	1	1	6	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2	<b>Случайные величины.</b>							
2.1	Понятие и закон распределения СВ	2	1	1	6	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2.2	Функция распределения случайной величины	2	1	1	6	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	2	1	1	6	Контрольная работа по разделу 2	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
3	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>							
3.1	Закон больших чисел	2	1	1	6	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
3.2	Понятие характеристической функции	2	1	1	6	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5

<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>							
4.1	Совместное распределение случайных величин.	2	1	1	6	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.2	Числовые характеристики	2	1	1	6	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	2	1	1	6	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>							
5.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных	2	1	1	5	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	2	1	1	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>6</b>	<b>Точечные и интервальные оценки</b>							
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	2	1	1	5	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>7</b>	<b>Статистическая проверка гипотез</b>							
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	2	1	1	5	Итоговая контрольная работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>80</b>			

Таблица 5

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
<b>1</b>	<b>Вероятности событий</b>							
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	2	0,25	0,5	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	2	0,25	0,5	7	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>2</b>	<b>Случайные величины.</b>							
2.1	Понятие и закон распределения СВ	2	0,25	0,5	7	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5

2.2	Функция распределения случайной величины	2	0,25	0,5	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	2	0,25	0,5	7	Контрольная работа по разделу 2	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>3</b>	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>							
3.1	Закон больших чисел	2	0,5	1	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
3.2	Понятие характеристической функции	2	0,5	1	7	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>							
4.1	Совместное распределение случайных величин.	2	0,25	0,5	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.2	Числовые характеристики	2	0,25	0,5	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	2	0,25	0,5	7	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>							
5.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных	2	0,25	0,5	7	Практическая работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	2	0,25	0,5	7	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>6</b>	<b>Точечные и интервальные оценки</b>							
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	2	0,25	0,5	6	Практическая работа Тест	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
<b>7</b>	<b>Статистическая проверка гипотез</b>							
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	2	0,25	0,5	6	Итоговая контрольная работа	УК-1 ОПК-2	УК-1.2 УК-1.3 ОПК-2.5
	<b>ИТОГО</b>	-	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>96</b>			

### 4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

#### 1.Вероятности событий

##### Тема 1.1.Случайные события и их вероятности. Элементы комбинаторики

Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. Следствия из аксиом. Статистическое определение вероятности



Основные понятия комбинаторики: Комбинаторное правило умножения. Перестановки, сочетания из  $n$  по  $k$ , размещения из  $n$  по  $k$ , сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов.

#### **Тема 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.**

Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса вероятностей гипотез. Независимые события.

Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона.

### **2.Случайные величины**

#### **Тема 2.1. Понятие и закон распределения СВ.**

Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий

#### **Тема 2.2. Функция распределения случайной величины.**

Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами

#### **Тема 2.3. Основные числовые характеристики ДСВ**

Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Основные числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Математическое ожидание функции от ДСВ. Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции. Примеры классических дискретных распределений (биномиальное, пуассоновское, геометрическое) и вычисление их числовых характеристик. Производящие функции. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, распределение Коши, нормальное и логнормальное распределения, их числовые характеристики. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс. Мода, медиана, и квантили непрерывного распределения.

### **3.Предельные теоремы теории вероятностей**

#### **Тема 3.1. Закон больших чисел**

Неравенство Чебышева. Правило «трех сигм» в общем случае. Теоремы Чебышева и Бернулли. Последовательности случайных величин. Сходимость по вероятности и закон больших чисел

#### **Тема 3.2. Понятие характеристической функции**

Понятие характеристической функции. Центральная предельная теорема (ЦПТ) в форме Ляпунова для одинаково распределенных слагаемых и в общем случае. Применение ЦП

### **4.Случайные векторы**

#### **Тема 4.1. Совместное распределение случайных величин.**

Случайный вектор. Зависимые и независимые случайные векторы. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Одинаково распределенные случайные векторы. Связь функции распределения случайного вектора с функциями распределения его компонент.

Вероятность попадания дискретного случайного вектора в заданное множество. Закон распределения двумерного дискретного случайного вектора и его связь с распределениями компонент.

#### **Тема 4.2. Числовые характеристики**

Вероятность попадания абсолютно непрерывного случайного вектора в заданное множество. Связь функции плотности распределения случайного вектора с функциями плотности его компонент. Функция плотности и независимость компонент случайного вектора. Равномерное распределение в ограниченной области в  $R^n$ .

Числовые характеристики дискретных и абсолютно непрерывных случайных векторов. Математическое ожидание функции от компонент случайного вектора. Ковариационная матрица случайного вектора. Неотрицательная определенность ковариационной матрицы.

#### **Тема 4.3. Нормальное распределение в $R^2$ . Условные распределения и условные плотности**

Плотность двумерного нормального распределения, приведение к каноническому виду. Нормальные случайные векторы и их свойства. Условное математическое ожидание и его свойства. Формула полного математического ожидания. Условная дисперсия. Формула полной дисперсии.

#### **5. Эмпирические характеристики и выборки**

##### **Тема 5.1. Статистические методы обработки экспериментальных данных**

Генеральная совокупность. Эмпирическая функция распределения и вариационный ряд. Гистограмма. Мода и медиана.

##### **Тема 5.2. Основные характеристики и показатели вариационного ряда**

Генеральные среднее, дисперсия, моменты высших порядков (симметрия, эксцесс). Эмпирическая ковариация. Повторные и бесповторные выборки.

Математическое ожидание и дисперсия выборочного среднего для повторной и бесповторной выборки

#### **6. Точечные и интервальные оценки**

##### **Тема 6.1. Статистические оценки параметров распределения**

Несмещенность, состоятельность и эффективность точечных оценок. Оценка неизвестной вероятности по частоте. Точечные оценки для математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.

Интервальные оценки. Доверительные вероятности и интервалы. Приближенный доверительный интервал для оценки генеральной доли признака. Приближенный доверительный интервал для оценки генерального среднего.

#### **7. Статистическая проверка гипотез**

##### **Тема 7.1. Статистическая гипотеза и статистический критерий**

Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка гипотез о равенстве средних и дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. Простые и сложные гипотезы.

Проверка гипотез. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному). Сравнение параметров двух нормальных распределений.

#### **4.4. Содержание занятий семинарского типа**

Таблица 6

Содержание практических занятий для очной формы обучения

<b>№ раздела/темы дисциплины</b>	<b>Тематика практических занятий</b>	<b>Всего часов</b>
<b>1</b>	<b>Вероятности событий</b>	
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	2
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	2
<b>2</b>	<b>Случайные величины</b>	
2.1	Понятие и закон распределения СВ	2
2.2	Функция распределения случайной величины	2
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	2
<b>3</b>	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>	
3.1	Закон больших чисел	2
3.2	Понятие характеристической функции	2

<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>	
4.1	Совместное распределение случайных величин.	2
4.2	Числовые характеристики	2
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	2
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>	
5.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных	2
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	2
<b>6</b>	<b>Точечные и интервальные оценки</b>	
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	2
<b>7</b>	<b>Статистическая проверка гипотез</b>	
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	2

Таблица 7

Содержание практических занятий для очно-заочной формы обучения

№ раздела/темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
<b>1</b>	<b>Вероятности событий</b>	
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	1
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	1
<b>2</b>	<b>Случайные величины</b>	
2.1	Понятие и закон распределения СВ	1
2.2	Функция распределения случайной величины	1
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	1
<b>3</b>	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>	
3.1	Закон больших чисел	1
3.2	Понятие характеристической функции	1
<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>	
4.1	Совместное распределение случайных величин.	1
4.2	Числовые характеристики	1
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	1
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>	
5.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных	1
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	1
<b>6</b>	<b>Точечные и интервальные оценки</b>	
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	1
<b>7</b>	<b>Статистическая проверка гипотез</b>	
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	1

## Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ раздела/темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов
<b>1</b>	<b>Вероятности событий</b>	
1.1	Случайные события и их вероятности Элементы комбинаторики.	0,5
1.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Повторение испытаний.	0,5
<b>2</b>	<b>Случайные величины</b>	
2.1	Понятие и закон распределения СВ	0,5
2.2	Функция распределения случайной величины	0,5
2.3	Основные числовые характеристики ДСВ	0,5
<b>3</b>	<b>Предельные теоремы теории вероятностей</b>	
3.1	Закон больших чисел	1
3.2	Понятие характеристической функции	1
<b>4</b>	<b>Случайные векторы</b>	
4.1	Совместное распределение случайных величин.	0,5
4.2	Числовые характеристики	0,5
4.3	Нормальное распределение в $R^2$ Условные распределения и условные плотности	0,5
<b>5</b>	<b>Эмпирические характеристики и выборки</b>	
5.1	Статистические методы обработки экспериментальных данных	0,5
5.2	Основные характеристики и показатели вариационного ряда	0,5
<b>6</b>	<b>Точечные и интервальные оценки</b>	
6.1	Статистические оценки параметров распределения Интервальные оценки	0,5
<b>7</b>	<b>Статистическая проверка гипотез</b>	
7.1	Статистическая гипотеза и статистический критерий Проверка гипотез	0,5

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

Методические материалы по дисциплине (конспект лекций, методические указания по самостоятельной работе, тесты, практические работы, презентации по темам дисциплины, размещены в moodle.

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля – 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 20;
- максимальное количество дополнительных баллов - 10

#### 6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

## **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **экзамен**

Форма проведения экзамена – **устно по билету**

**Перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

### **УК-1.2; УК-1.3; ОПК-2.5**

1. Случайное событие; вероятность события; классическое и статистическое определения вероятности.
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей;
3. Вероятность появления хотя бы одного события; условная вероятность
4. Формула полной вероятности;
5. Формула Бейеса;
6. Повторные независимые испытания; формула Бернулли;
7. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
8. Дискретная случайная величина,
9. Распределение вероятностей, функция распределения,
10. Математическое ожидание,
11. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины;
12. Геометрическое распределение,
13. Биномиальное распределение,
14. Распределение Пуассона,
15. Непрерывная случайная величина, числовые характеристики,
16. Равномерное распределение,
17. Экспоненциальное распределение,
18. Нормальное распределение.
19. Закон больших чисел;
20. Неравенства Маркова и Чебышева,
21. Теорема Чебышева,
22. Теорема Бернулли,
23. Центральная предельная теорема,
24. Теорема Ляпунова.
25. Вариационный ряд,
26. Эмпирическая функция распределения,
27. Графическое изображение статистического распределения (полигон, гистограмма, кумулята, огива),
28. Мода, медиана, вариационный размах.
29. Общая задача математической теории выборки;
30. Статистические оценки параметров распределения;
31. Определение параметров выборки с помощью теоремы Ляпунова;
32. Определение точности и надежности выборки.
33. Статистическая зависимость; условные распределения;
34. Корреляционная зависимость;
35. Регрессия; коэффициент корреляции;
36. Понятие множественной корреляции.
37. Основная и альтернативная гипотезы,
38. Ошибки проверки первого и второго рода,
39. Статистический критерий,
40. Уровень значимости
41. Уравнение регрессии (корреляционная зависимость). Эмпирическая линия регрессии.
42. Оценка параметра. Несмещённость, состоятельность и эффективность оценки

### **Примерные задачи, входящие в билет**

#### **Задача № 1**

Пусть в закрытой урне находится 20 пронумерованных шаров одинакового размера. Найти вероятности событий, что наудачу вытасченный шар имеет

- а) четный номер;
- б) номер больший, чем 11, а также вероятности суммы, разности и произведения этих событий.

### Задача № 2

В коробке находятся одинаковые шары с номерами от 1 до 10. Наугад 3 раза подряд достают один предмет, записывают его номер и возвращают обратно. Вычислить вероятность того, что среди записанных номеров хотя бы два совпадут.

### Задача № 3

Вероятности промахов для каждого из трех охотников равны 0.24, 0.40 и 0.74 соответственно. Каждый производит по одному выстрелу. Найти вероятность того, что число попаданий будет равно 2.

### Задача № 4

На стрельбище имеются 10 револьверов. Вероятность промахнуться из каждого равна его номеру, деленному на 20. Выстрел из взятого произвольным образом оружия дал попадание. Определить вероятность того, что оно было с номером 4.

### Задача № 5

Продельвается 8 испытаний, в каждом из которых определенное событие А может произойти с вероятностью 0.31. Найти вероятность того, что событие А произойдет не менее 3-х раз.

### Задача № 6

Пусть: X - случайная величина, принимающая значения -4, 0, 1 и 4 с вероятностями 0.18, 0.40, 0.19 и P соответственно. Определить: P, математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение X и построить ее функцию распределения.

### Задача № 7

Дано: X - непрерывная случайная величина, функция распределения которой равна  $F(x) = k * x^5 + c$ , при  $a < x < b$ ;  $F(x) = 0$ , при  $x < a$  и  $F(x) = 1$ , при  $x > b$ , где  $a = 4$ ,  $b = 6$ . Вычислить среднеквадратическое отклонение X и значения k и c, а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, b/2)$ . Построить график функции распределения.

## 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 10

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	10
Тесты	25
Практические работы	25
Контрольные работы	20
Промежуточная аттестация	20
<b>ИТОГО</b>	<b>100</b>

Таблица 11

Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
Участие в НИРС	5
Активность на учебных занятиях	5
<b>ИТОГО</b>	<b>10</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 12

Балльная шкала итоговой оценки на экзамене

Оценка	Баллы
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

## 7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Белько, И. В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учебное пособие / И.В. Белько, И.М. Морозова, Е.А. Криштапович. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 299 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011748-5. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862599>

#### Дополнительная литература

1. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. — Москва : КУРС: ИНФРА-М, 2022. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1036516>

#### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://mathem.h1.ru/vero.html> Сайт «Математика on-line». Электронный учебник "Начальные главы теории вероятностей". Содержание: случайные события; вероятность события, равносильные события, действия над событиями, теорема сложения вероятностей (для попарно несовместимых событий).
2. <http://www.krugosvet.ru/articles/15/1001557/1001557a4.htm> Материалы по теории вероятностей в энциклопедии «Кругосвет» - on-line. Содержатся следующие статьи: Элементарная теория. Перестановки и сочетания. Пространство элементарных событий. Современная теория вероятностей. Закон больших чисел и предельные теоремы. Условные вероятности и случайные процессы.
3. <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/tv/examples.asp> (Примеры решения типовых задач курса теории вероятностей, решенные в среде математического пакета Mathcad)
4. <http://dfe3300.karelia.ru/koi/posob/PT/> (Web-версия учебного курса «Теория вероятностей»)
5. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm> (Электронный учебник по статистике. Москва, StatSoft, Inc.)
6. <http://www.astro.spbu.ru/staff/nsot/Teaching/tver/zadachi.html> (Первоапрельский задачник по теории вероятностей)
7. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics/probability.htm> (Книги по теории вероятностей и математической статистике).

### 8.2. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows XP, Microsoft Office 2007

2. Программы электронных таблиц Excel
3. Текстовый редактор Word
4. Программа для создания презентаций Power Point
5. Программа распознавания текста FineReader

### **8.3. Перечень информационных справочных систем**

1. Консультант Плюс.

### **8.4. Электронные библиотечные ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн- <http://elib.rshu.ru/>
2. Информация электронной библиотечной системы <http://znanium.com/>
3. Электронный каталог библиотеки РГГМУ [http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108](http://lib.rshu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108)
4. Издательство ЮРАИТ <https://biblio-online.ru/>

### **8.5. Перечень профессиональных баз данных**

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Федеральная государственная информационная система Национальная электронная библиотека (НЭБ). <https://rusneb.ru/>
3. Мультидисциплинарная реферативная и наукометрическая база данных Scopus компании Elsevier <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic#basic>
4. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных Web of Science компании Clarivate Analytics [http://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvkgneH3Gu7t&preferencesSaved=](http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F4DWwm8nvkgneH3Gu7t&preferencesSaved=)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, доступом к электронно-библиотечным системам.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации– укомплектована специализированной мебелью (ученические столы, стулья), доской меловой, компьютером с доступом в сеть Интернет, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями.

Помещение для самостоятельной работы укомплектовано специализированной мебелью (ученические столы, стулья, компьютерные столы), компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi), доской меловой, мультимедиа проектором, аудиоколонками, учебно-наглядными пособиями, программным обеспечением.

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными**



### **возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий