

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сочинский государственный университет»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Теория вероятностей и математическая статистика**

**Шифр и направление подготовки** 09.03.03 Прикладная информатика

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Профиль подготовки бакалавра** Цифровые технологии в аналитической деятельности

**Форма обучения** Очная

**Выпускающая кафедра** кафедра информационных технологий

**Кафедра-разработчик рабочей программы** кафедра прикладной математики и информатики

Семестр	Трудоем- кость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП (час.)	КРЗ	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
<b>ОФО</b>								
<b>3</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Экзамен(27)</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>27</b>			<b>Экзамен(27)</b>

Сочи 2019 г.

Рабочая программа по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержден Приказом Минобрнауки № 922 от 19.09.2017

Рабочую программу составили:

 Макарова И.Л.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

на заседании кафедры кафедра прикладной математики и информатики

Протокол № 1 от «31» августа 2019 г..

Заведующий кафедрой

 Макарова И.Л.  
подпись

Руководитель ОПОП

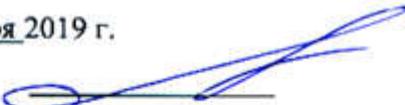
  
подпись

Копырин А.С.  
ФИО

Рабочая программа одобрена на заседании Учебно-методического совета направления 09.03.03 Прикладная информатика

Протокол № 1 от «5» сентября 2019 г.

Председатель УМСН

  
подпись

Волков А.Н.  
ФИО

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям  
Отдел качества образования и  
методического обеспечения

  
подпись

Васильченко В.В.  
ФИО

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2020/2021 учебный год, протокол №\_1\_ заседания кафедры от «29»\_августа\_2020\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения:

- 5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины
- 5.3 Особенности преподавания дисциплины
- 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Заведующий кафедрой

  
подпись

ФИО

И.Л. Макарова

Рабочая программа переутверждена на 2021/2022 учебный год, протокол №\_1\_ заседания кафедры от «31»\_августа\_2021\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
подпись

И.Л. Макарова  
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол №\_1\_\_ заседания кафедры от «30»\_августа\_2022\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
подпись

И.Л. Макарова  
ФИО

Рабочая программа переутверждена на 2023/2024 учебный год, протокол №\_5\_\_ заседания кафедры от «16»\_июня\_2023\_г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Изменений и дополнений нет

Заведующий кафедрой

  
Подпись

  
ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) ....	5
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.1 Тематический план дисциплины .....	9
4.1.1 Лекционные занятия .....	9
4.1.2 Практические занятия .....	11
4.1.3 Лабораторные занятия .....	12
4.1.4 Самостоятельная работа студента .....	12
4.1.5 Интерактивные формы занятий .....	12
4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	12
4.2.1 Литература .....	12
4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
4.2.3 Нормативные документы .....	13
4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники .....	13
4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине .....	14
5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины .....	15
5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине .....	16
5.3 Особенности преподавания дисциплины .....	16
5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	17
АННОТАЦИЯ .....	19

## 1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.

**Задачами** изучения дисциплины являются:

- усвоение методов количественной оценки случайных событий и величин,
- формирование умений содержательно интерпретировать полученные результаты,
- выработка навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и их корректного решения;
- овладение основными навыками статистической обработки информации.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)», обязательной части учебного плана.

В таблице 1 приведены межпредметные связи дисциплины:

Таблица 1

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Универсальные компетенции</b>			
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	Математика (продвинутый уровень) Дискретная математика Физика	Исследование операций и методы оптимизации Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Алгоритмизация и программирование	Информационная безопасность Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
	ОПК-6 Способен анализировать и	Математика (продвинутый	Исследование операций и методы

	разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	уровень) Экономическая теория Теория систем и системный анализ	оптимизации Проектирование информационных систем Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика
<b>Профессиональные компетенции (ПКО, ПКР, ПКУВ)</b>			

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**УК** – универсальные компетенции;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**ПКО** – профессиональные компетенции обязательные;

**ПКР** – профессиональные компетенции рекомендуемые;

**ПКУВ** – профессиональные компетенции установленные вузом.

Таблица 2

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.	З.1-ОПК-1.1 Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	У.1-ОПК-1.2 Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Н.1-ОПК-1.3 Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	З.1-ОПК-3.1 Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	У.1-ОПК-3.2 Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Компетенции и индикаторы их достижения			В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
	ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.3 Применяет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно- исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Н.1-ОПК-3.3 Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.1 Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	3.3-ОПК-6.1 Знать основы теории вероятностей и математической статистики,
	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	У.1-ОПК-6.2 Уметь применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.
	ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	ОПК-6.3 Применяет навыки проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Н.1-ОПК-6.3 Владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Тематический план дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	ОФО					
		Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Контроль
1	Случайные события	18	4	8	-	6	
2	Случайные величины	13	3	6	-	4	
3	Числовые характеристики случайных величин	10	2	4	-	4	
4	Случайные процессы	6	1	2	-	3	
5	Статистическое оценивание	9	2	4	-	3	
6	Статистический анализ	25	6	12	-	7	
	<b>Экзамен</b>	27					27
	<b>ИТОГО</b>	108	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>27</b>	<b>27</b>

##### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Случайные события	4	Предмет теории вероятностей. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства и аксиомы вероятностей. Определение и назначение комбинаторики. Простейшие правила комбинаторики. Правила сложения и умножения. Условные вероятности. Независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Определение схемы Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Задачи, связанные со схемой Бернулли: наивероятнейшее число, правило 3-х сигм и др.	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3,	1-11
2	Случайные величины	3	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, функция распределения и плотность распределения вероятностей и их свойства.	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3,	1-11

			Типичные законы распределения. Функция одного случайного аргумента. Функция двух случайных величин. Получение случайной величины с заданным распределением. Многомерная случайная величина, функция распределения и её свойства. Дискретные и непрерывные двумерные случайные величины. Условные распределения. Независимые случайные величины.	3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3,	
3	Числовые характеристики случайных величин	2	Основные числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Условное математическое ожидание. Дисперсия случайной величины и её свойства. Ковариация, коэффициент корреляции и его свойства. Понятие «Закон больших чисел». Неравенства Чебышева и Маркова. Теоремы Бернулли, Чебышева, Колмогорова. Центральная предельная теорема.	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3,	1-11
4	Случайные процессы	1	Понятие о случайном процессе. Цепь Маркова. Дискретная цепь Маркова. Непрерывная цепь Маркова.	3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
5	Статистическое оценивание	2	Математическая статистика и её задачи. Понятие выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Вариационный ряд и его важнейшие характеристики. Статистические оценки. Свойства точечных оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Доверительная вероятность и интервал. Принцип максимального правдоподобия.	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3,	1-11
6	Статистический анализ	6	Статистическая гипотеза и критерий. Ошибки 1-го и 2-го рода, мощность критерия, критическая область. Примеры проверки гипотез. Корреляционный анализ и его задачи. Корреляционное поле и таблица. Оценка тесноты корреляционной связи. Регрессионный анализ. Оценка коэффициентов регрессии по МНК. Построение прямых линий регрессии. Метод главных компонент. Использование метода главных компонент в экономических и социологических исследованиях. Понятие о дисперсионном анализе. Формула	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3,	1-11

			разложения дисперсий. Схема однофакторного анализа. Использование факторного анализа в социально-экономических исследованиях.		
	ИТОГО	18			

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Краткое содержание	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Случайные события.	8	Операции над событиями. Расчет вероятности на основе классического определения вероятности. Расчет вероятности события. Алгебра событий. Использование теорем сложения и умножения. Решение задач с использованием формул полной вероятности и Байеса. Расчет вероятностей в условиях схемы Бернулли	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
2	Случайные величины	6	Определение закона распределения случайной величины. Нормальная случайная величина. Расчет вероятностей для дискретных и непрерывных случайных величин. Двумерная случайная величина. Определение составляющих многомерных случайных величин. Условные законы распределения	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
3	Числовые характеристики случайных величин	4	Расчет числовых характеристик и интервальных вероятностей для типичных распределений случайной величины. Неравенства Маркова и Чебышева. Оценка вероятности по неравенствам Маркова и Чебышева	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
4	Случайные процессы	2	Решение типовых задач в условиях цепи Маркова	3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
5	Статистическое оценивание	4	Группировка выборочных данных. Построение полигонов, гистограмм, кумуляты; график эмпирической функции распределения выборки. Нахождение моды и медианы статистического распределения выборки. Расчет точечных и интервальных оценок по данным выборки.	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
6	Статистический анализ	12	Проверка гипотез для нормально распределенной случайной величины генеральной совокупности. Определение коэффициентов корреляции и корреляционных отношений. Проверка гипотезы о значимости корреляционной связи. Построение прямых линий регрессии. Качество	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11

			регрессионных зависимостей. Метод главных компонент. Примеры. Использование алгоритма методы главных факторов и задачи классификации. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент		
	<b>ИТОГО</b>	36			

#### 4.1.3 Лабораторные занятия- не предусмотрены учебным планом

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование модуля, раздела дисциплины	Объем, часов	Вид СРС	Формируемые ЗУН	Ссылки на литературу
1	Случайные события	6	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
2	Случайные величины	4	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
3	Числовые характеристики случайных величин	4	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
4	Случайные процессы	3	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
5	Статистическое оценивание	3	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
6	Статистический анализ	7	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания РГР	3.1-ОПК-1.1, У.1-ОПК-1.2, Н.1-ОПК-1.3, 3.1-ОПК-3.1, У.1-ОПК-3.2, Н.1-ОПК-3.3, 3.1-ОПК-6.1, У.1-ОПК-6.2, Н.1-ОПК-6.3	1-11
	<b>ИТОГО</b>	27			

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют

#### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

##### 4.2.1 Литература

1. Бирюкова Л.Г. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие/ Л.Г. Бирюкова, Г.И. Бобрик, В.И. Матвеев. – 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. – 289 с. - Режим

доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=370849> – ЭБС «Znanium»

2. Сапожников П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие/ П.Н. сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. – М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 496 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548242> – ЭБС «Znanium»

3. Хуснутдинов Р.Ш. Математическая статистика: учебное пособие/ Р.Ш. Хуснутдинов. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 205 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=445667> – ЭБС «Znanium»

4. Белько И.В. Теория вероятностей, математическая статистика, математическое программирование: учебное пособие/ И.В. Белько [и др.]. – М.: НИЦ ИНФРА-М, Новое знание, 2016. – 299 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=542521> – ЭБС «Znanium»

5. Соколов Г.А. Основы теории вероятностей: учебник/ Г.А. Соколов. – 2-е изд. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 340 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405698> – ЭБС «Znanium»

6. Мхитарян В. С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. -336 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451329> – ЭБС «Znanium»

7. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Колемаев В.А., Калинина В.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8599>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.А. Гулай [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2013.— 257 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47360>.— ЭБС «IPRbooks»

10. Абуева Н.С., Макарова И.Л., Самарин В.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Раздел: Вероятность случайных событий и случайная величина: метод. указания по выполнению контрольных работ.- Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2014. – 28 с.

11. Абуева Н.С., Макарова И.Л., Самарин В.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Раздел: Случайные процессы и математическая статистика: метод. указания по выполнению контрольных работ. - Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2014, - 70 с.

#### **4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы - Электронно-библиотечная система «IPRbooks».**

#### **4.2.3 Нормативные документы - ФЗ «Об образовании» (№ 273 от 29.12.2012)//**

<http://zakonobobrazovani.ru/skachat-zakon-ob-obrazovanii>

#### **4.2.4 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники**

Студентам обеспечивается доступ к базам данных и библиотечным фондам университета. СГУ обеспечивает оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности, а также доступ обучающихся к информационным справочным и поисковым системам.

В частности, обеспечивается доступ к следующим электронно-библиотечным системам и базам данных:

1. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (diss.rsl.ru). Доступ осуществляется с компьютеров, находящихся в читальном зале электронных ресурсов.
2. Электронно-библиотечная система «Znanium.com» (Научно-издательский центр «ИНФРА-М»). Доступ осуществляется с любого компьютера, в том числе домашнего, и прочего

устройства (смартфона, планшета) из любой точки, где есть выход в Интернет. Вход в электронно-библиотечную систему осуществляется с паролем. Данная электронно-библиотечная система представляет собой специализированный электронный ресурс, по которому предоставлена возможность работы с каталогом изданий и полной электронной версией книг, выпущенных издательствами Группы компаний «ИНФРА-М»: «Весь мир», ИД «Форум», ИД «Вузовский учебник», «Магистр», «Норма», «Финансы и статистика» и другие издательства.

3. IPRbooks [Электронный ресурс]: Электронно-библиотечная система. <http://www.iprbookshop.ru>. Доступ с паролем на 4000 мест.

4. Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники:  
[www.Elibrary.ru](http://www.Elibrary.ru) – Научная электронная библиотека

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует библиотечному фонду СГУ

### 4.3 Формы и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущая аттестация по дисциплине осуществляется в форме контрольных работ, а именно четырех контрольных тестирований и двух рубежных контрольных тестирований. Форма промежуточной аттестации – Экзамен.

Содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, предназначенном для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- контрольные тестирования;
- рубежные контрольные тестирования;
- задания РГР;
- перечень вопросов к экзамену.

Вопросы к промежуточной аттестации:

1. Случайные события. Основные понятия. Классификация событий.
2. Классическое и статистическое определения вероятности событий. Условная вероятность. Геометрическое определение вероятности.
3. Основной принцип комбинаторики. Основные комбинаторные соединения.
4. Основные операции над событиями. Теоремы сложения вероятностей для совместных и несовместных событий и следствия из них.
5. Теорема умножения вероятностей и следствия из нее.
6. Теорема о полной вероятности и формула Байеса.
7. Схема Бернулли. Формула Бернулли для локального и интервального случаев.
8. Схема Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа для локального и интервального случаев.
9. Схема Бернулли. Формулы Пуассона для локального и интервального случаев.
10. Наивероятнейшее число появления события при повторных независимых испытаниях. Отклонение относительной частоты от вероятности.
11. Дискретная случайная величина и закон ее распределения. Примеры распределений. Функция распределения для дискретной случайной величины.
12. Непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения непрерывной случайной величины. Примеры распределений.
13. Двумерная случайная величина и закон ее распределения.
14. Функция распределения и плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.
15. Функция случайного аргумента.
16. Основные числовые характеристики случайных величин. Основные числовые характеристики двумерной случайной величины.
17. Математическое ожидание случайной величины и его свойства.
18. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Среднее квадратическое отклонение.
19. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
20. Корреляционный момент случайных величин и его свойства.
21. Коэффициент корреляции случайных величин и его свойства. Коррелированность и зависимость случайных величин.

22. Закон больших чисел и его практическое значение.
23. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.
24. Теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.
25. Конечная дискретная цепь Маркова. Уравнения Колмогорова-Чепмена. Предельные вероятности состояний регулярной цепи Маркова, их смысловое значение.
26. Непрерывная цепь Маркова. Уравнения Колмогорова. Финальные вероятности в непрерывной конечной однородной цепи Маркова.
27. Генеральная и выборная совокупности. Требования к выборке. Вариационный ряд.
28. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма.
29. Эмпирическая функция распределения выборки. Числовые характеристики статистического распределения выборки.
30. Точечные оценки. Теоремы о выборочном среднем и дисперсии.
31. Интервальные оценки. Доверительный интервал, надежность оценки. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при известном среднем квадратическом отклонении.
32. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения при неизвестном среднем квадратическом отклонении. Доверительные интервалы для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.
33. Метод максимального правдоподобия.
34. Статистические гипотезы. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода.
35. Статистические критерии. Основной принцип проверки статистических гипотез. Виды критических областей. Мощность критерия.
36. Критерий Пирсона.
37. Критерий о равенстве двух средних генеральных совокупностей.
38. Критерий Фишера.
39. Критерий Стьюдента.
40. Корреляционный анализ. Основные задачи корреляционного анализа. Статистическая зависимость случайных переменных.
41. Формы представления выборочных данных для корреляционного анализа. Линейная регрессия.
42. Выборочный коэффициент корреляции и выборочное корреляционное отношение – меры тесноты корреляционной связи случайных величин.
43. Дайте определение корреляционной зависимости между случайными величинами.
44. Свойства парного линейного коэффициента корреляции.

## **5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины**

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, решают практические задачи по указанию преподавателя, усваивают и повторяют основные понятия. Характер и количество задач, решаемых на практических занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки решения ими учебных заданий и практических задач, выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов. В качестве контрольно-измерительных форм используются Контрольные тестирования, Рубежные контрольные тестирования, индивидуальные задания РГР.

**Методические рекомендации по подготовке студентов к практическим занятиям.** Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой.

При подготовке к практическим занятиям студенты должны изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить все задания для самостоятельной работы.

**Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников.** При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы. В период изучения

литературных источников необходимо вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

**Методические рекомендации по подготовке индивидуальных заданий.** Индивидуальные задания – одна из форм самостоятельной работы студентов, способствующая углублению знаний, выработке устойчивых навыков самостоятельной работы.

В качестве признаков индивидуальных работ студентов выделяют: высокую степень самостоятельности; умение логически обрабатывать материал; умение самостоятельно выполнять типовые расчеты; умение давать собственную оценку полученным результатам работы и др. Примерный перечень индивидуальных заданий представлен в ФОС дисциплины.

**Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену.** При подготовке к экзамену необходимо руководствоваться рабочей программой по дисциплине «Исследование операций и методы оптимизации». Студент должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе и включенные в экзаменационные требования, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене студент должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене студенту разрешено пользоваться программой по курсу. Если студент при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, педагог имеет право задать ему ряд вопросов, стимулирующих студента к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается.

(Для дисциплин, находящихся в списке ФЭПО)

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам текущей аттестации и (или) по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

## **5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине**

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы для ознакомления и написания курсовой работы, проекта, реферата;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются:

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении РГР;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы.

## **5.3 Особенности преподавания дисциплины**

При реализации дисциплины применяются следующие образовательные технологии:

**по видам учебной работы:**

- лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления;
- практическое занятие - это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными

методами самостоятельной работы, которое формирует практические умения (вычислений, расчетов, использования таблиц, справочников и т.д.);

- самостоятельная работа студентов - вид деятельности, при котором в условиях систематического уменьшения прямого контакта с преподавателем студентами выполняются учебные задания (индивидуальные задания, РГР);

- проведение экзамена.

#### **по методам и принципам организации обучения:**

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретных задач при выполнении домашних работ.

**Контекстное обучение:** мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением для решения профессиональных задач при выполнении домашних заданий.

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения при выполнении домашних заданий.

**Междисциплинарное обучение:** использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи на лекциях и практических занятиях.

Проведение всех видов занятий (лекционные, практические, лабораторные и т.д.) при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

### **5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, в том числе: Skype, Zoom, Big Blue Button, Moodle, WhatsApp.

При обучении дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Лекции: комплект электронных лекций, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
2. Практические занятия: компьютерный класс, пакеты ПО общего назначения,
3. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

При выполнении практических и самостоятельных работ, а также для презентаций отчетов и контрольного электронного тестирования, при необходимости, используются компьютерных классы, оснащенные персональными компьютерами (с пакетами программного обеспечения общего и специализированного назначения, а также доступом в Интернет) и проекционной техникой.

Студенты в полном объеме обеспечены библиотечной учебной и учебно-методической литературой. Отдел справочно-библиографических и электронных систем библиотеки СГУ включает в свою структуру читальный зал электронных ресурсов. Для максимального удовлетворения читательских потребностей, обеспечения образовательного процесса библиотека СГУ предоставляет доступ к полнотекстовым документам Электронно-библиотечных систем «Лань» и «Znanium.com», а также Электронной библиотеке диссертаций Российской государственной библиотеки.

Дистанционная поддержка дисциплины: для передачи домашних заданий, обмена информацией с преподавателем используется электронная почта кафедры прикладной математики и информатики: [kafedrapm404@mail.ru](mailto:kafedrapm404@mail.ru), а также личная e-mail почта преподавателя.

При реализации дисциплины использовать следующее лицензионное программное обеспечение:  
- стандартное лицензионное программное обеспечение:

**Microsoft Windows 7 Professional, 8 Pro, 8.1 Pro, 10 Pro**

Лицензионный договор №0318100046815000032-0003440-01 (08/16д) от 13.01.2016.

*Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №0318100046815000030-0003440-01 (06/16гпд) от 13.01.2016.

*Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №ВК01492/2892 (163/16д) от 05.04.2016.

*Срок действия – 05.04.2019.*

**Microsoft Office Professional Plus 2007, 2010, 2013, 2016.**

Состав продукта:

Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher,  
Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.

Лицензионный договор №0318100046815000028-003440-01 (04/16-гпд) от 12.01.2016.

*Срок действия – бессрочная лицензия.*

Лицензионный договор №0318100046815000029-003440-01 (05/16-гпд) от 13.01.2016.

*Срок действия – бессрочная лицензия.*

**Приложение к рабочей программе дисциплины**  
**09.03.03 Прикладная информатика,**  
Цифровые технологии в аналитической деятельности

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины  
Теория вероятностей и математическая статистика  
дисциплина обязательной части учебного плана.  
Очная форма обучения

Составитель аннотации – Макарова И.Л., к.т.н., доцент, каф. ПМИИ



<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	3/108
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.
<b>Содержание дисциплины</b>	Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с количественным описанием случайных явлений, случайных процессов, статистическим оцениванием и проверкой гипотез, статистическими методами обработки экспериментальных данных, многомерным статистическим анализом.
<b>Формируемые компетенции (коды)</b>	ОПК-1; ОПК-3; ОПК-6
<b>Коды и наименование индикатора достижения компетенции</b>	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования.; ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.; ОПК-1.3 Применяет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.; ОПК-3.1 Демонстрирует знание принципов, методов и средств решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.; ОПК-3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.; ОПК-3.3 Применяет навыки подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.; ОПК-6.1 Демонстрирует знание основ теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.; ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.; ОПК-6.3 Применяет навыки проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.
<b>Наименование дисциплин, необходимых для освоения данной дисциплины</b>	Математика, Дискретная математика
<b>Образовательные технологии</b>	<b>Информационные технологии:</b> использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный в локальной сети) при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

	<p><b>Проблемное обучение:</b> стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретных задач при выполнении домашних работ.</p> <p><b>Контекстное обучение:</b> мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением для решения профессиональных задач при выполнении домашних заданий.</p> <p><b>Обучение на основе опыта:</b> активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения при выполнении домашних заданий.</p> <p><b>Междисциплинарное обучение:</b> использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи на лекциях и практических занятиях.</p>
<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	РГР, контрольные тестирования, рубежные контрольные тестирования
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен

Зав. кафедрой прикладной математики и информатики  Макарова И.Л.