

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

**СОГЛАСОВАНО**  
Декан факультета  
Валков А.Н.  
« 30 » августа 2021 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по УРиКОД  
В.П. Ермакова  
« 30 » августа 2021 г.

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

Шифр и направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Профиль подготовки бакалавра Прикладная информатика в экономике

Форма обучения Очная

Выпускающая кафедра кафедра информационных технологий

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра прикладной математики и информатики

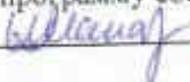
Год набора 2021

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лабораг. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экс./зачет)
3	108/3	18	36	0	27	-	Экзамен(27)
<b>ИТОГО</b>	<b>108/3</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>Экзамен(27)</b>

Сочи 2021 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика

Рабочую программу составили:

 Макарова И.Л.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА**

Заведующий кафедрой

  
подпись

Макарова И.Л.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует  
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ

  
подпись

Мысина Е.С.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям

Отдел качества образования и  
методического обеспечения

 Васильева О.А.  
подпись

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 2022/2023 учебный год, протокол № 1 заседания кафедры от «30» августа 2022 года.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Внесены изменения в пункт 4.2.1, актуализирована литература

---

---

---

Заведующий кафедрой

  
Подпись

Копырин А.С.

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

---

Заведующий кафедрой

Подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 20\_\_/20\_\_ учебный год, протокол №\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

В программу внесены дополнения и(или) изменения.

---

---

---

Заведующий кафедрой

Подпись

ФИО

## 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.

Задачи дисциплины: - 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 обязательной части учебного плана

Таблица 1 - Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
<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 Технологическая (проектно-технологическая) практика Ознакомительная практика Физика Исследование операций и методы оптимизации
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 Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Информационная безопасность Ознакомительная практика Технологическая (проектно-технологическая) практика Экономика фирмы (предприятия) Информационные системы и технологии
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования;	Ознакомительная практика Математика (продвинутый уровень) Исследование операций и методы оптимизации Проектирование информационных систем Экономическая теория Экономика фирмы (предприятия) Теория систем и системный анализ Технологическая (проектно-технологическая) практика

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПКУВ – профессиональные компетенции установленные вузом.

Таблица 2 - Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения	В результате изучения
--	-----------------------

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	дисциплины обучающиеся должны:
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные 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.	Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные 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.	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.	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.

<b>Компетенции и индикаторы их достижения</b>		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
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-3.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Уметь 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 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.	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.	Знать основы теории вероятностей и математической статистики,

Компетенции и индикаторы их достижения		В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
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.	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.	Владеть навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.

#### 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Тематический план дисциплины

№ раздела, темы	Наименование модуля (раздела, темы) дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Случайные события	18	4	8	0	6
2	Случайные величины	13	3	6	0	4
3	Числовые характеристики случайных величин	10	2	4	0	4
4	Случайные процессы	6	1	2	0	3
5	Статистическое оценивание	9	2	4	0	3

6	Статистический анализ	25	6	12	0	7
	Экзамен	27	0	0	0	0
	ИТОГО	108	18	36	0	27

#### 4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Случайные события	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: наимвероятнейшее число, правило 3-х сигм и др.
2	Случайные величины	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения, функция распределения и плотность распределения вероятностей и их свойства. 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	Числовые характеристики случайных величин	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
4	Случайные процессы	Понятие о случайном процессе. Цепь Маркова. Дискретная цепь Маркова. Непрерывная цепь Маркова.
5	Статистическое оценивание	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.
6	Статистический анализ	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 разложения дисперсий. Схема однофакторного анализа.

		Использование факторного анализа в социально-экономических исследованиях.
--	--	---

#### 4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Случайные события	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
2	Случайные величины	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	Числовые характеристики случайных величин	Расчет числовых характеристик и интервальных вероятностей для типичных распределений случайной величины. Неравенства Маркова и Чебышева. Оценка вероятности по неравенствам Маркова и Чебышева
4	Случайные процессы	Решение типовых задач в условиях цепи Маркова
5	Статистическое оценивание	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.
6	Статистический анализ	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 регрессионных зависимостей. Метод главных компонент. Примеры. Использование алгоритма метода главных факторов и задачи классификации. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент

#### 4.1.3 Лабораторные занятия

В учебном плане отсутствуют

#### 4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Случайные события	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания
2	Случайные величины	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания
3	Числовые характеристики случайных величин	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания
4	Случайные процессы	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания
5	Статистическое оценивание	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания
6	Статистический анализ	Изучение вопросов лекции, выполнение индивидуального задания

#### 4.2.1 Литература

1. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие Хамидуллин Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Хамидуллин Р.Я.. — Москва : Университет «Синергия», 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-4257-0398-9. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101341.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.. — Москва : Дашков и К, 2020. — 472 с. — ISBN 978-5-394-03595-1. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111035.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И.Л. Макарова [и др.].. — Сочи : Сочинский государственный университет, 2020. — 130 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106592.html> (дата обращения: 21.06.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

#### 4.1.5 Интерактивные формы занятий

В учебном плане отсутствуют

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 4.2.1 Литература

1. Макарова, И. Л. Практикум по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров направлений подготовки 09.03.03 «Прикладная математика», профиль «Прикладная математика в экономике» : 38.03.05 «Бизнес-информатика», профиль «Электронный бизнес» / И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко, С. Ж. Симаворян. - Сочи : РИЦ ФГБОУ ВО СГУ, 2019. - 75, [1] с. - Библиографический список: с. 76. - Текст : непосредственный.
2. 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, 2020. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
3. Коган, Е. А.. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е. А. Коган, А. А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014235-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1052969> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
4. Балдин, К. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев. — 3-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. - 472 с. - ISBN 978-5-394-03595-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093507> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
5. Палий, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / И. А. Палий. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 334 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1065828. - ISBN 978-5-16-015892-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065828> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
6. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Дашков и К°, 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
7. Хуснутдинов, Р. Ш. Математическая статистика : учебное пособие / Хуснутдинов Р. Ш. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 205 с. (Высшее образование: Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-009520-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002159> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.
8. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей : учебник / Р. Ш. Хуснутдинов. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 175 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-

005312-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/935460> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

9. Завьялов, О. Г. Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima : учебное пособие / О. Г. Завьялов, Ю. В. Подповетная. — Москва : Прометей, 2018. — 290 с. — ISBN 978-5-907003-44-6. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94548.html> (дата обращения: 02.09.2021). — Режим доступа: для авторизированных пользователей. - Текст : электронный.

#### **4.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

#### **4.2.3 Нормативные документы**

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

##### **Общие Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы**

1. Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, [2017- ]. – URL: <http://lib.sutr.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Текст : электронный.
2. ScienceDirect : полнотекстовая база данных / издательство Elsevier. – URL: <https://www.sciencedirect.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3. SpringerNature : полнотекстовая база данных / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: <https://link.springer.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4. IPRbooks : электронно-библиотечная система / ЭБС IPRbooks ; ООО «Ай Пи Эр Медиа», электронное периодическое издание «[www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)». – Саратов, [2010-]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/> (дата обращения: 10.07.2019). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
5. Znanium.com : электронно-библиотечная система / ЭБС Znanium.com, ООО «Научно-издательский центр Инфра-М». – Москва, [2011-]. – URL: <http://znanium.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6. Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ. – Москва, [2004-]. – Режим доступа: <https://rusneb.ru> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7. Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, [1997-]. – URL <https://polpred.com/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
8. КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа / ООО «Итеос». – Электрон. дан. – Москва, [2014-]. – URL: <https://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Текст : электронный.
9. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека / Компания «Научная электронная библиотека» (eLIBRARY.RU). – Москва, [2000-]. – URL: <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 10.07.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный

#### **4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине**

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине.

Примерные вопросы для подготовки 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

Комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих обучающемуся оптимальным образом организовать процесс

изучения данной дисциплины составляют:

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.

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 (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для курсового проектирования, СРС;
- обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
- наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;

обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы (например методические указания по выполнению курсовых проектов, работ, РГР, контрольных работ, сборники тестовых заданий, сборники задач по дисциплине).

Приводится перечень мер по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы: наличие помещений для курсового проектирования; обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение; наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.; обеспечение учебно-методической и справочной литературой и т.д.

Каждый обучающийся по дисциплине обеспечен учебно-методической литературой.

## 5.3 Особенности преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины ведется с применением элементов следующих видов образовательных технологий: В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения

- 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.

- Практическая/- совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода

Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

## 5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Презентационный комплект (ноутбук, проектор, экран)
  2. Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (с возможностью подключения к сети «Интернет»)
  3. Аудитории для самостоятельной работы (Компьютерный класс. Локальная сеть. Подключение к сети Интернет. Электронные базы данных)
  4. Аудитории для проведения занятий лекционного типа
- Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:
1. *Microsoft Windows*
  2. *Microsoft Office Professional Plus*
- Состав продукта:
- Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Outlook, Microsoft Publisher, Microsoft Access, Microsoft OneNote, Microsoft InfoPath.*
3. *Антивирусное программного обеспечение Kaspersky Security.*
  4. *Anylogic Personal Learning Edition.*
  5. *RStudio.*

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

## 5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype), что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

Теория вероятностей и математическая статистика  
дисциплина обязательной части учебного плана.

Очная форма обучения

<b>Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)</b>	3/108
<b>Цель изучения дисциплины</b>	формирование у студентов научного представления о случайных событиях и величинах, а также о методах их исследования.
<b>Содержание дисциплины</b>	Случайные события; Случайные величины; Числовые характеристики случайных величин; Случайные процессы; Статистическое оценивание; Статистический анализ; Экзамен
<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 общинженерных 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>Дисциплины, участвующие в формировании компетенции</b>	Математика (продвинутый уровень) Дискретная математика Технологическая (проектно-технологическая) практика Ознакомительная практика Физика Исследование операций и методы оптимизации Алгоритмизация и программирование Вычислительные системы, сети и телекоммуникации Информационная безопасность Экономика фирмы (предприятия) Информационные системы и технологии Проектирование информационных систем Экономическая теория Экономика фирмы (предприятия) Теория систем и системный анализ
<b>Образовательные технологии</b>	Лекция; Практическая работа; Самостоятельная работа студента
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен