

Рабочая программа дисциплины

**Теория вероятностей и математическая статистика**

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем
<i>Квалификация выпускника</i>	Бакалавр

## 1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.2 Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача.</p> <p>УК-1.4 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.</p> <p>УК-1.5 Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).</p>
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>ОПК-1.3 Определяет возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач.</p> <p>ОПК-1.4 Использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.</p> <p>ОПК-1.5 Применяет положение закона и методы в области естественных наук и математики</p> <p>ОПК-1.6 Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.</p>

### 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

#### 3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии;</li> <li>- базовые понятия теории математического анализа функций;</li> <li>- основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;</li> <li>- основные методы интегрирования функций;</li> <li>- решение линейных уравнений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций;</li> <li>- применять математические методы при решении задач;</li> <li>- применять математические модели профессиональных задач;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения систем линейных уравнений;</li> <li>- навыками вычисления производных и интегралов;</li> <li>- навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>Код компетенции</b>	<b>ОПК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;</li> <li>- законы и методы в области естественных наук и математики;</li> <li>- задачи профессиональной деятельности, законов и методов в области естественных наук и математики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</li> <li>- применять положения законов и методов в области естественных наук и математики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками анализа задач профессиональной деятельности.</li> </ul>

#### 4. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части учебного плана ОПОП.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, такими как «Экономика организации (предприятия)», «Математическое моделирование в экономике и управлении», «Численные методы».

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, производственно-технологический, организационно-управленческий, проектный.

Профиль (направленность) программы установлена путем ее ориентации на сферу профессиональной деятельности выпускников: проектирование, разработка и сопровождение информационных систем.

#### 5. Объем дисциплины

Виды учебной работы	Формы обучения
	Очная
<b>Общая трудоемкость:</b> зачетные единицы/часы	5/180
<b>Контактная работа:</b>	
Занятия лекционного типа	36
Занятия семинарского типа	36
Промежуточная аттестация: экзамен	36
<b>Самостоятельная работа (СРС)</b>	72

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам / разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 6.1. Распределение часов по разделам/темам и видам работы

##### 6.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Раздел/тема	Виды учебной работы (в часах)						Самостоятельная работа
		Контактная работа						
		Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				
		Лекции	Иные учебные занятия	Практические занятия	Семинары	Лабораторные работы	Иные	
1.	Элементы комбинаторики.	2		2				4
2.	Случайные события	2		2				4
3.	Простейшие вероятностные схемы.	2		2				5
4.	Условная вероятность.	2		2				5

	Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.							
5.	Последовательность независимых испытаний.	2		2				5
6.	Случайные величины.	3		3				5
7.	Числовые характеристики случайных величин.	3		3				5
8.	Основные законы распределения.	2		2				5
9.	Предельные теоремы.	2		2				5
10.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	3		3				5
11.	Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения.	3		3				5
12.	Интервальное оценивание числовых характеристик параметров распределения.	2		2				5
13.	Проверка статистических гипотез.	3		3				5
14.	Корреляционно-регрессионный анализ.	3		3				5
15.	Основы теории случайных процессов.	2		2				4
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>						
	<b>Итого</b>	<b>36</b>		<b>36</b>				<b>72</b>

## **6.2 Программа дисциплины, структурированная по темам / разделам**

### **6.2.1 Содержание лекционного курса**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы (раздела) дисциплины</b>	<b>Содержание лекционного занятия</b>
1.	Элементы комбинаторики.	Факториал. Принципы комбинаторики. Правило суммы и правило произведения. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.

2.	Случайные события	Классическая схема абстрактных событий. Опыт, событие. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы.	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
6.	Случайные величины.	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.
8.	Основные законы распределения.	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.
9.	Предельные теоремы.	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей.
10.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
11.	Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения.	Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок

12.	Интервальное оценивание числовых характеристик параметров распределения.	Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения
13.	Проверка статистических гипотез.	Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений
14.	Корреляционно-регрессионный анализ.	Типы зависимостей величин. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Представление данных в корреляционном анализе. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.
15.	Основы теории случайных процессов.	Понятие случайного процесса (случайной функции). Классификация случайных процессов. Основные характеристики случайных процессов. Понятие Марковского случайного процесса.

### 6.2.2 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание практического занятия
1.	Элементы комбинаторики.	Принципы комбинаторики. Сочетания, перестановки, размещения с повторами и без повторений.
2.	Случайные события	Опыт, событие. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы.	Классическое определение вероятности события. Геометрическое, статистическое и аксиоматическое определения вероятности события. Теоремы сложения вероятностей
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.	Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа.
6.	Случайные величины.	Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин.
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.

8.	Основные законы распределения.	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.
9.	Предельные теоремы.	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
10.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
11.	Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения.	Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы получения точечных оценок
12.	Интервальное оценивание числовых характеристик параметров распределения.	Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения
13.	Проверка статистических гипотез.	Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений
14.	Корреляционно-регрессионный анализ.	Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.
15.	Основы теории случайных процессов.	Основные характеристики случайных процессов. Понятие Марковского случайного процесса.

### 6.2.3 Содержание самостоятельной работы

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание самостоятельной работы
1.	Элементы комбинаторики.	Факториал. Принципы комбинаторики.
2.	Случайные события	Классическая схема абстрактных событий. Классификация событий. Аксиоматическая схема абстрактных событий. Шансы. Полная группа событий.
3.	Простейшие вероятностные схемы.	Вероятностная модель стохастического эксперимента с конечным или счетным множеством элементарных событий. Классическое определение вероятности события.
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.	Понятие условной вероятности. Свойства и геометрическая интерпретация условной вероятности события. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые случайные события. Формула полной вероятности. Формула гипотез.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная формула Муавра-Лапласа. Интегральная формула Муавра-Лапласа.

		Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.
6.	Случайные величины.	Определение случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины. Независимость случайных величин. Некоторые операции над дискретными случайными величинами
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Понятия о моментах случайных величин.
8.	Основные законы распределения.	Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальный закон распределения.
9.	Предельные теоремы.	Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема теории вероятностей.
10.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Предмет математической статистики. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационные и статистические ряды и их графическое изображение. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.
11.	Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения.	Понятие о точечной оценке числовой характеристики и параметра распределения. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Относительная частота как точечная оценка вероятности события. Методы получения точечных оценок
12.	Интервальное оценивание числовых характеристик параметров распределения.	Постановка задачи интервального оценивания. Доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения. Доверительные интервалы для дисперсии нормального распределения
13.	Проверка статистических гипотез.	Постановка задачи проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о законе распределения. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормальных распределений. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений
14.	Корреляционно-регрессионный анализ.	Типы зависимостей величин. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Представление данных в корреляционном анализе. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов. Выборочный коэффициент корреляции.
15.	Основы теории случайных процессов.	Понятие случайного процесса (случайной функции). Классификация случайных процессов. Основные

	характеристики случайных процессов. Понятие Марковского случайного процесса.
--	------------------------------------------------------------------------------

### 7. Текущий контроль по дисциплине (модулю) в рамках учебных занятий

В рамках текущего контроля преподаватель самостоятельно может проводить следующие мероприятия:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы комбинаторики.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
2.	Случайные события	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
3.	Простейшие вероятностные схемы.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
4.	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Вероятность сложного события.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
5.	Последовательность независимых испытаний.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
6.	Случайные величины.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
7.	Числовые характеристики случайных величин.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
8.	Основные законы распределения.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
9.	Предельные теоремы.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
10.	Основные понятия выборочного метода и задачи математической статистики.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
11.	Точечные оценки числовых характеристик и параметров распределения.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
12.	Интервальное оценивание числовых характеристик параметров распределения.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
13.	Проверка статистических гипотез.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
14.	Корреляционно-регрессионный анализ.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.
15.	Основы теории случайных процессов.	Опрос, проблемно-аналитическое задание, тестирование.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **8.1. Основная учебная литература**

1. Лисьев, В. П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / В. П. Лисьев. — Москва: Евразийский открытый институт, 2010. — 199 с. — ISBN 5-374-00005-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10857.html>

2. Климов, Г. П. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Г. П. Климов. — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. — 368 с. — ISBN 978-5-211-05846-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13115.html>

### **8.2. Дополнительная учебная литература:**

1. Элементы теории вероятностей и математической статистики: учебное пособие / Т. А. Гулай, А. Ф. Долгополова, В. А. Жукова [и др.]. — 5-е изд. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2021. — 112 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/121746.html>

2. Шилова, З. В. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / З. В. Шилова, О. И. Шилов. — Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. — 158 с. — ISBN 978-5-906-17262-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33863.html>

### **8.3. Периодические издания**

1. [Вестник Московского Университета. Математика, Механика \(msu.su\)](http://vestnik.msu.ru)

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Федеральный портал «Российское образование». <http://www.edu.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [\\_https://elibrary.ru](https://elibrary.ru) (ресурсы открытого доступа)
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS <https://www.iprbookshop.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Успешное освоение данного курса базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности – лекций, семинарских занятий, самостоятельной работы. При этом самостоятельную работу следует рассматривать одним из главных звеньев полноценного высшего образования, на которую отводится значительная часть учебного времени.

Самостоятельная работа студентов складывается из следующих составляющих:

1. работа с основной и дополнительной литературой, с материалами интернета и конспектами лекций;
2. внеаудиторная подготовка к контрольным работам, выполнение докладов, рефератов и курсовых работ;
3. выполнение самостоятельных практических работ;
4. подготовка к экзаменам (зачетам) непосредственно перед ними.

Для правильной организации работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей.

Задания, проблемные вопросы, предложенные для изучения дисциплины, в том числе и для самостоятельного выполнения, носят междисциплинарный характер и базируются, прежде всего, на причинно-следственных связях между компонентами окружающего нас мира. В течение семестра, необходимо подготовить рефераты (проекты) с использованием рекомендуемой основной и дополнительной литературы и сдать рефераты для проверки преподавателю. Важным составляющим в изучении данного курса является решение ситуационных задач и работа над проблемно-аналитическими заданиями, что предполагает знание соответствующей научной терминологии и т.д.

Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию также способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

При выполнении докладов, творческих, информационных, исследовательских проектов особое внимание следует обращать на подбор источников информации и методику работы с ними.

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать следующие правила:

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.

2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц до экзамена.

3. Время непосредственно перед экзаменом (зачетом) лучше использовать таким образом, чтобы оставить последний день свободным для повторения курса в целом, для систематизации материала и доработки отдельных вопросов.

На экзамене высокую оценку получают студенты, использующие данные, полученные в процессе выполнения самостоятельных работ, а также использующие собственные выводы на основе изученного материала.

Учитывая значительный объем теоретического материала, студентам рекомендуется регулярное посещение и подробное конспектирование лекций.

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

1. Microsoft Windows Server;

2. Семейство ОС Microsoft Windows;

3. Libre Office свободно распространяемый офисный пакет с открытым исходным кодом;

4. Информационно-справочная система: Система КонсультантПлюс (КонсультантПлюс);

5. Информационно-правовое обеспечение Гарант: Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (Система ГАРАНТ);

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

12.1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя, колонки, проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

- 1) IDE Visual Studio Community (нагрузка «Разработка классических приложений на С++» с компонентом «Поддержка С++/CLI»; поддержка MFC)
- 2) СУБД MySQL (клиент-серверная)
- 3) Ramus Modelio
- 4) Cisco Packet Tracer (версии 7.x и 8.x)
- 5) Oracle Virtual Box
- 6) Adobe Reader

Подключение к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

## 12.2. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Специализированная мебель:

Комплект учебной мебели (стол, стул) по количеству обучающихся; комплект мебели для преподавателя; доска (маркерная).

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе для преподавателя; компьютеры в сборе для обучающихся; колонки; проектор, экран.

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства: Windows 10, КонсультантПлюс, Kaspersky Endpoint Security.

Перечень свободно распространяемого программного обеспечения:

Adobe Reader, Yandex Browser, пакет LibreOffice, МТС Линк, Gimp, FreeCAD.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ММУ.

## 13. Образовательные технологии, используемые при освоении дисциплины

Для освоения дисциплины используются как традиционные формы занятий – лекции (типы лекций – установочная, вводная, текущая, заключительная, обзорная; виды лекций – проблемная, визуальная, лекция конференция, лекция консультация); и семинарские (практические) занятия, так и активные и интерактивные формы занятий - деловые и ролевые игры, решение ситуационных задач и разбор конкретных ситуаций.

На учебных занятиях используются технические средства обучения мультимедийной аудитории: компьютер, монитор, колонки, настенный экран, проектор, микрофон, пакет программ Microsoft Office для демонстрации презентаций и медиафайлов, видеопроектор для демонстрации слайдов, видеосюжетов и др. Тестирование обучаемых может осуществляться с использованием компьютерного оборудования университета.

### 13.1. В освоении учебной дисциплины используются следующие традиционные образовательные технологии:

- чтение проблемно-информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;
- семинарские занятия для обсуждения, дискуссий и обмена мнениями;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов с учебной литературой и первоисточниками;
- подготовка и обсуждение рефератов (проектов), презентаций (научно-исследовательская работа);
- тестирование по основным темам дисциплины.

### **13.2. Активные и интерактивные методы и формы обучения**

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ НПА, анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, разыгрывание ролей, творческая работа, связанная с освоением дисциплины, ролевая игра, круглый стол, диспут, беседа, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- диспут
- анализ проблемных, творческих заданий, ситуационных задач
- ролевая игра;
- круглый стол;
- мини-конференция
- дискуссия
- беседа.

### **13.3. Особенности обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При организации обучения по дисциплине учитываются особенности организации взаимодействия с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) с целью обеспечения их прав. При обучении учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальные возможности и при необходимости обеспечивается коррекция нарушений развития и социальная адаптация указанных лиц.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ограниченными возможностями здоровья и т.д. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ МЕЖДУНАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

<i>Направление подготовки</i>	Информационные системы и технологии
<i>Код</i>	09.03.02
<i>Направленность (профиль)</i>	Проектирование, разработка и сопровождение информационных систем
<i>Квалификация выпускника</i>	бакалавр

## 1. Перечень кодов компетенций, формируемых дисциплиной в процессе освоения образовательной программы

Группа компетенций	Категория компетенций	Код
Универсальные	Системное и критическое мышление	УК-1
Общепрофессиональные	-	ОПК-1

## 2. Компетенции и индикаторы их достижения

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
<b>УК-1</b>	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи</p> <p>УК-1.2 Выбирает ресурсы для поиска информации необходимой для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.3 Находит, критически анализирует, сопоставляет, систематизирует и обобщает обнаруженную информацию, определяет парадигму, в рамках которой будет решаться поставленная задача.</p> <p>УК-1.4 Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы.</p> <p>УК-1.5 Предлагает решение(я) задачи, оценивает достоинства и недостатки (теоретические задачи), преимущества и риски (практические задачи).</p>
<b>ОПК-1</b>	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	<p>ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.2 Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p>ОПК-1.3 Определяет возможности применения основных законов естественнонаучных дисциплин и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач.</p> <p>ОПК-1.4 Использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.</p> <p>ОПК-1.5 Применяет положение закона и методы в области естественных наук и математики</p> <p>ОПК-1.6 Анализирует задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.</p>

### 3. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

#### 3.1. Описание планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине представлены дескрипторами (знания, умения, навыки).

Дескрипторы по дисциплине	Знать	Уметь	Владеть
<b>Код компетенции</b>	<b>УК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия алгебры и геометрии;</li> <li>- базовые понятия теории математического анализа функций;</li> <li>- основные признаки сходимости числовых и функциональных рядов;</li> <li>- основные методы интегрирования функций;</li> <li>- решение линейных уравнений;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по теории пределов последовательностей и функций;</li> <li>- применять математические методы при решении задач;</li> <li>- применять математические модели профессиональных задач;</li> <li>- интерпретировать полученные результаты и уметь их применять их в профессиональной деятельности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками решения систем линейных уравнений;</li> <li>- навыками вычисления производных и интегралов;</li> <li>- навыками решения типовых задач, используя методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>- навыками практического использования математического аппарата математического анализа для решения конкретных задач в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<b>Код компетенции</b>	<b>ОПК-1</b>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математики, физики, вычислительной техники и программирования;</li> <li>- законы и методы в области естественных наук и математики;</li> <li>- задачи профессиональной деятельности, законов и методов в области естественных наук и математики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;</li> <li>- применять положения законов и методов в области естественных наук и математики;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности;</li> <li>- навыками анализа задач профессиональной деятельности.</li> </ul>

### 3.2. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания	Индикаторы достижения	Показатели оценивания результатов обучения
<b>ОТЛИЧНО /ЗАЧТЕНО</b>	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил материал, уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- на основе системных научных знаний делает квалифицированные выводы и обобщения, свободно оперирует категориями и понятиями.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент умеет самостоятельно и правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, используя научные понятия, ссылаясь на нормативную базу.</li> </ul>
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет рациональными методами (с использованием рациональных методик) решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал навыки</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- связкой теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
<b>ХОРОШО /ЗАЧТЕНО</b>	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил материал, достаточно грамотно его излагает, опираясь на знания основной и дополнительной литературы,</li> <li>- затрудняется в формулировании квалифицированных выводов и обобщений, оперирует категориями и понятиями, но не всегда правильно их верифицирует.</li> </ul>
	Умеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент умеет самостоятельно и в основном правильно решать учебно-профессиональные задачи или задания, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагать свое решение, не в полной мере используя научные понятия и ссылки на нормативную базу.</li> </ul>
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент в целом владеет рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении смог продемонстрировать достаточность, но не глубинность навыков</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности.</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>

<b>УДОВОЛЕТВИТЕЛЬНО /ЗАЧТЕНО</b>	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент ориентируется в материале, однако затрудняется в его изложении;</li> <li>- показывает недостаточность знаний основной и дополнительной литературы;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- практически не способен сформулировать выводы и обобщения;</li> <li>- частично владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	- студент в основном умеет решить учебно-профессиональную задачу или задание, но допускает ошибки, слабо аргументирует свое решение, недостаточно использует научные понятия и руководящие документы.
	Владеет:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент владеет некоторыми рациональными методами решения сложных профессиональных задач, представленных деловыми играми, кейсами и т.д.;</li> <li>При решении продемонстрировал недостаточность навыков</li> <li>- выделения главного,</li> <li>- изложения мыслей в логической последовательности.</li> <li>- связки теоретических положений с требованиями руководящих документов,</li> <li>- самостоятельного анализа факты, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</li> </ul>
<b>Компетенция не достигнута</b>		
<b>НЕУДОВОЛЕТВИТЕЛЬНО /НЕЗАЧТЕНО</b>	Знает:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части материала;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует квалифицированных выводов и обобщений;</li> <li>- не владеет системой понятий.</li> </ul>
	Умеет:	студент не показал умение решать учебно-профессиональную задачу или задание.
	Владеет:	не выполнены требования, предъявляемые к навыкам, оцениваемым “удовлетворительно”.

*При ответе на вопросы в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) допускается вольная формулировка ответа, по смыслу раскрывающая содержание ответа, указанного в фонде оценочных средств, в качестве верного ответа.*

*При подготовке ответа в рамках прохождения промежуточной аттестации (зачет/зачет с оценкой/ экзамен) обучающимся разрешается использовать калькулятор и справочные таблицы.*

**4. Типовые контрольные задания (закрытого, открытого и иного типа) для проведения промежуточной аттестации, необходимые для оценки достижения компетенции, соотнесенной с результатами обучения по дисциплине**

**5 СЕМЕСТР**  
**УК-1**

1. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной**
- В. генеральная совокупность – часть выборочной
- С. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- Д. правильный ответ отсутствует

**Ответ: А. выборочная совокупность – часть генеральной**

2. Сумма частот признака равна:

- A. объему выборки  $n$**
- В. среднему арифметическому значений признака
- С. нулю
- Д. единице

**Ответ: А. объему выборки  $n$**

3. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами  $(x_i, n_i)$ , где  $x_i$  – значение вариационного ряда,  $n_i$  – частота, – это:

- А. гистограмма
- В. эмпирическая функция распределения
- С. полигон**
- Д. кумулята

**Ответ: С. полигон**

4. Какие из следующих утверждений являются верными?

- А. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$
- В. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии  $D(X)$
- С. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$**
- Д. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$

**Ответ: С. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания  $M(X)$ , а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии  $D(X)$**

5. Уточненная выборочная дисперсия  $S^2$  случайной величины  $X$  обладает следующими свойствами:

- А. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины  $X$
- В. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины  $X$**
- С. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины  $X$
- Д. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины  $X$

**Ответ: В. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины  $X$**

6. По выборке объема  $n=10$  получена выборочная дисперсия  $D^*=90$ . Тогда уточненная выборочная дисперсия  $S^2$  равна

- A. 100**
- В. 80
- С. 90
- Д. 81

Ответ: А. 100

7. Оценка  $a^*$  параметра  $a$  называется несмещенной, если:

А. она не зависит от объема испытаний

В. она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний

С. выполняется условие  $M(a^*)=a$

Д. она имеет наименьшую возможную дисперсию

Ответ: С. выполняется условие  $M(a^*)=a$

#### Задания открытого типа

1. В чем суть комбинаторики?

2. Что изучает теория вероятностей?

3. Какие виды событий бывают в разрезе теории вероятности?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	В чем суть комбинаторики?	Комбинаторика изучает способы подсчёта и организации объектов в зависимости от условий и ограничений.
2	Что изучает теория вероятностей?	Теория вероятностей изучает закономерности случайных явлений и вычисление вероятностей их наступления.
3	Какие виды событий бывают в разрезе теории вероятности?	Виды событий: 1. <b>Достоверные</b> — всегда происходят. 2. <b>Невозможные</b> — никогда не происходят. 3. <b>Случайные</b> — могут произойти или не произойти. 4. <b>Совместимые</b> — могут происходить одновременно. 5. <b>Несовместимые</b> — не могут происходить одновременно. 6. <b>Зависимые</b> — вероятность зависит от других событий. 7. <b>Независимые</b> — вероятность не зависит от других событий.

#### 5 СЕМЕСТР ОПК-1

1. При увеличении объема выборки  $n$  и одном и том же уровне значимости  $\alpha$ , ширина доверительного интервала

А. может как уменьшиться, так и увеличиться

В. уменьшается

С. не изменяется

Д. увеличивается

Ответ: В. уменьшается

2. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью  $\gamma$ ?

A. может с вероятностью  $1-\gamma$

B. может с вероятностью  $\gamma$

C. может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах

D. не может

**Ответ: A. может с вероятностью  $1-\gamma$**

3. Статистической гипотезой называют:

A. предположение относительно статистического критерия

**B. предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности**

C. предположение относительно объема генеральной совокупности

D. предположение относительно объема выборочной совокупности

**Ответ: B. предположение относительно параметров или вида закона распределения генеральной совокупности**

4. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

A. принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной

B. отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной

C. принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной

**D. отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной**

**Ответ: D. отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной**

5. Мощность критерия – это:

**A. вероятность не допустить ошибку второго рода**

B. вероятность допустить ошибку второго рода

C. вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна

D. вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

**Ответ: A. вероятность не допустить ошибку второго рода**

6. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

**A. распределение Стьюдента**

B. распределение Фишера

C. нормальное распределение

D. распределение хи-квадрат

**Ответ: A. распределение Стьюдента**

7. Что представляет собой критическая область?

A. все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза

B. все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза

**C. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу**

D. нет правильного ответа

**Ответ: C. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу**

#### Задания открытого типа

1. В чем суть неравенства Чебышева?

2. Что называют случайным явлением?
3. Объясните, что такое закон больших чисел?

№ п/п	Вопрос	Ответ
1	В чем суть неравенства Чебышева?	<b>Неравенство Чебышева</b> описывает вероятность отклонения случайной величины от её математического ожидания. <b>Суть:</b> вероятность больших отклонений уменьшается с увеличением $k$ .
2	Что называют случайным явлением?	Под случайным явлением понимают явление, предсказать исход которого невозможно
3	Объясните, что такое закон больших чисел?	Закон больших чисел утверждает, что при достаточно большом количестве повторений независимого испытания среднее значение результатов будет стремиться к математическому ожиданию. Это означает, что с увеличением числа испытаний относительная частота события будет приближаться к его вероятности.