

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Писарев Сергей Станиславович

Должность: Ректор

Негосударственное образовательное учреждение высшего образования

Дата подписания: 19.01.2024 12:36:55

Уникальный программный ключ:

b9d7463b91f434da3d4dc1afa9a0cf32d3c58650

«Школа управления СКОЛКОВО»

Утверждено

Ректор С.Писарев

ШКОЛА УПРАВЛЕНИЯ

СКОЛКОВО

“19” декабря 2024 г.

ОГРН 1237700448413

\* МОСКВА \*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Математическая статистика

Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Квалификация выпускника	Бакалавр
Образовательная программа	Управление и предпринимательство
Форма обучения	Очная
Рабочая программа дисциплины разработана	

Трудоемкость		Контактная работа		Самостоятельная работа	Форма контроля	Семестр/квартиль
з.е.	часы	лекции	семинарские занятия			
5	180	24	24	132	Экзамен	4

Москва

2025

## **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рамках дисциплины “Математическая статистика” изучаются основы математической статистики, возможности применения методов математической статистики в исследованиях для решения профессиональных задач. Студенты сформируют навыки применения современного математического инструментария в решении экономических и других профессиональных задач, построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития социально-экономических явлений и процессов.

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В случае успешного освоения курса студенты будут:

### **знать**

- основные способы статистической обработки данных, оценки их точности и надежности;
- смысл статистических гипотез и методы оценивания параметров распределений
- основное ПО для статистического анализа данных;
- формы представления статистических данных

### **уметь**

- находить исходные данные для решения поставленной задачи;
- оценивать достоверность результатов статистического анализа;
- анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о различных процессах и явлениях,

### **владеть**

- способами определения объема и организации выборки
- методиками построения статистических моделей

Дисциплина направлена на развитие следующих компетенций и их индикаторов:

Код компетенции	Формулировка компетенции и/или ее индикатора (ов)
<b>ОПК-1.</b>	<b>Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управлеченческой теории</b>
ОПК-1-1.	Знает основы математической, экономической, социальной и управлеченческой теории и использует знания для решения профессиональных задач
ОПК-1-2.	Формулирует профессиональные задачи, используя понятийный аппарат математической, экономической, социальной и управлеченческой наук
ОПК-1-3.	Применяет инструментарий экономико-математического моделирования для постановки и решения профессиональных задач выявления причинно-следственных связей и оптимизации деятельности

	объекта управления
<b>ОПК-2.</b>	<b>Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем</b>
ОПК-2-1.	Определяет источники данных и выбирает методы и инструменты поиска, корректно осуществляет анализ литературы и документов
ОПК-2-2.	Применяет методы сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач, с использованием современных цифровых технологий, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными
<b>ОПК-5.</b>	<b>Способен использовать при решении профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, включая управление крупными массивами данных и их интеллектуальный анализ</b>
ОПК-5-1.	Использует цифровые технологии, включая информационные системы и базы данных, системы искусственного интеллекта и системы интеллектуального анализа и обработки данных для решения профессиональных задач
ОПК-5-2.	Оценивает возможности и целесообразность использования цифровых технологий в деятельности организации, использует современные цифровые технологии и программные продукты для решения профессиональных задач

### 3. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Название раздела/темы	Всего часов	Трудоемкость (час.) по видам учебных занятий			
		Контактная работа			Самостоятельная работа
		Всего	Лекции	семинары	
Тема 1. Основные понятия выборочного метода	18	4	2	2	14
Тема 2. Точечное оценивание параметров	18	6	2	4	12
Тема 3.	18	6	4	2	12

Среднеквадратический подход к сравнению оценок, понятие эффективности оценки					
Тема 4. Метод моментов	18	4	2	2	14
Тема 5. Понятие достаточной статистики	18	4	2	2	14
Тема 6. Интервальные оценки параметров	18	6	4	2	12
Тема 7. Проверка гипотез	18	6	2	4	12
Тема 8. Критерии согласия	18	4	2	2	14
Тема 9. Проверка гипотез для нормальных распределений	18	4	2	2	14
Тема 10. Линейная регрессия	18	4	2	2	14
Итого	180	48	24	24	132

### **Тема 1. Основные понятия выборочного метода**

Выборка, вариационный ряд, выборочная функция распределения, гистограмма, выборочные моменты.

### **Тема 2. Точечное оценивание параметров**

Состоятельность и несмещенност оценок. Примеры несмешенных и состоятельных оценок; смещенных, но состоятельных оценок; несостоятельных, но несмешенных.

### **Тема 3. Среднеквадратический подход к сравнению оценок, понятие эффективности оценки.**

Единственность эффективной оценки. Информация Фишера, неравенство Рао–Крамера.

### **Тема 4. Метод моментов**

Метод максимального правдоподобия. Свойства ОМП – состоятельность, асимптотическая нормальность, эффективность.

### **Тема 5. Понятие достаточной статистики**

Критерий факторизации Фишера–Неймана.

### **Тема 6. Интервальные оценки параметров**

### **Тема 7. Проверка гипотез**

Ошибки первого и второго рода. Критерий отношения правдоподобия Лемма Неймана–Пирсона.

### **Тема 8. Критерии согласия**

Проверка гипотезы независимости.

**Тема 9. Проверка гипотез для нормальных распределений.**

**Тема 10. Линейная регрессия.**

## **4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Текущий контроль**

Текущий контроль состоит из письменных домашних заданий и контрольных работ во время которых необходимо решить несколько задач и ответить на вопросы. Примеры заданий представлены в разделе 4.3.

На курсе используется 10 балльная система оценивания. За каждое задание студент получает от 1 до 10 баллов. Итоговый балл за каждый вид заданий рассчитывается как среднее арифметическое всех полученных баллов за все задания в рамках одного вида. Невыполненное в срок задание оценивается в 0 баллов.

Если по результатам текущего контроля студент получил положительную оценку (не ниже “удовлетворительно”). Оценка за промежуточную аттестацию выставляется автоматически.

### **4.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в форме письменного экзамена продолжительностью 4 академических часа.

Критерии оценивания

Оценка		Критерий
5 Отлично	10	Студент продемонстрировал всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и безупречное обоснование принятых решений
	9	Студент продемонстрировал всесторонние, систематизированные, глубокие знания и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений
4 Хорошо	8	Студент продемонстрировал всесторонние, систематизированные, знания и умение применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, но при оформлении работы допущена некоторая небрежность, не влияющая на качество изложения теоретического материала и представление решения практической задачи
	7	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на

		практике, но допускает в ответе на теоретические вопросы некоторую неполноту, которую может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
3 Удовлетворительно	6	Студент знает основной материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя
	5	Студент знает основной материал, по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении практических задач неполноту и неточности, некоторые из которых может устранить только с помощью наводящих вопросов преподавателя
2 Неудовлетворительно	4	Студент продемонстрировал знание отдельных тем, привел правильные формулировки некоторых базовых понятий, в изложении материала нарушена логическая последовательность; практические задачи может решать по предложенным в рамках дисциплины образцам, не демонстрируя их творческой адаптации под конкретную ситуацию
	3	Студент не продемонстрировал знание материала, есть значительные ошибки в формулировках базовых понятий, в изложении материала нарушена логическая последовательность; практические задачи решены с ошибками
	1,2	Студент не знает основного содержания тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и/или не решил практическую задачу

#### 4.3 Примеры заданий

##### Примеры заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации

1. Дать определения генеральной совокупности, выборки, вариационного ряда, статистической совокупности.
2. Графическое представление статистического ряда и статистической совокупности.
3. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания при известном и неизвестном.
4. Критерий и его применение для проверки статистических гипотез.
5. Ошибка в размере изготавливаемых на некотором станке деталей может быть рассмотрена как случайная величина  $X$ , распределенная по нормальному закону. Для контроля качества деталей было произведено 50 измерений. Результаты измерений приведены в табл. 1.1.

- а) Провести группировку данных, разбив варианты на 10 интервалов.  
 б) Для сгруппированного ряда построить гистограмму частот.  
 в) Найти выборочную среднюю, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, исправленное выборочное среднеквадратическое отклонение случайной величины Х.

6. Проводится эксперимент по изучению того, как долго длится использование различных цифровых фотокамер. Цель заключается в том, чтобы выяснить, есть ли разница в сроках службы батареи между четырьмя брендами батарей с использованием семи разных камер. Каждая батарея тестировалась один раз с каждой камерой. Среднее время работы батареи А составляло 43,86 часов. Среднее время для марок В, С и D составляло соответственно 41,28, 40,86 и 40 часов. Ниже приведена расчетная таблица с отсутствием некоторых записей.

Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F-stat
Batteries				
Cameras			26	
Error				
Total	343			

- 1) Заполните таблицу до конца, используя данную информацию
- 2) Есть ли значительная разница между качеством батарей разных фирм?
- 3) Постройте доверительный интервал в 90% для разницы между брендами А и Д.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Литература

1. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540131> (дата обращения: 16.07.2024).
2. Кремер, Н. Ш. Математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536959> (дата обращения: 16.07.2024).

### 5.2 Электронные образовательные ресурсы

Материалы дисциплины размещены в LMS: <https://l.skolkovo.ru/login/index.php>

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы (при наличии)

нет

## 6. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Операционная система Simple Linux, браузер Yandex браузер, антивирусное ПО Calmantivirus;

Свободно распространяемое ПО, в том числе отечественного производства:

Офисный пакет Libre Office, Okular PDF Reader, 7-Zip Архиватор, GIMP Редактирования фотографий, Inkscape Векторная графика, Blender 3D графика, Kdenlive Видеоредактор, Audacity Аудиоредактор, VLC Медиаплеер, Thunderbird Почтовый клиент, Flameshot Создание скриншотов

## **7.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная мультимедийным оборудованием, учебной мебелью, доской или со стенами с маркерным покрытием.

Аудитория (коворкинг) для самостоятельной работы оснащенная учебной мебелью, ноутбуками.

Материально-техническое обеспечение аудиторий представлено на официальном сайте <https://bbask.ru/sveden/objects/>