

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова»

СОГЛАСОВАНО

Начальник ОЦНПК

Глу /Л.Я. Громская /
« 30 » августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры

Иванов /С.А. Иванов /
« 30 » августа 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: 2.1.3. Статистический анализ данных
(шифр по учебному плану; наименование)

уровень образования: подготовка кадров высшей квалификации

по научной специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и
обработка информации, статистика
(шифр и наименование научной специальности)

Кафедра экономики, учета и анализа хозяйственной деятельности
(наименование кафедры)

Объем дисциплины — 5 з.е.

Форма контроля — зачет

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЁ МЕСТО В ПРОГРАММЕ АСПИРАНТУРЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: профессиональная подготовка аспиранта, а также обучение аспирантов общим принципам и методам статистического анализа данных, обобщению первичных результатов, полученных при наблюдении или в эксперименте.

Задачи дисциплины:

-усвоение основ знаний по теории вероятности и математической статистики, расширение кругозора и формирование профессиональных исследовательских компетенций, включая формализацию задач предметной области, анализ данных и выбор адекватных методов их обработки для решения исследовательских задач на основе приобретенных практических навыков.

-овладение комплексом современных методов сбора, обработки, обобщения и анализа статистической информации для изучения тенденций и закономерностей общественных явлений и процессов;

-формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

1.2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина «Статистический анализ данных» является обязательной дисциплиной.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: Информатика, Математика, Теория вероятностей, Математическая статистика, осваиваемых на 1-й и 2-й уровнях высшего образования.

Освоению дисциплины предшествует дисциплина «История и философия науки». Изучение дисциплины необходимо для создания практической основы для: прохождения практики по получению профессиональных

умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

1.3. Объем дисциплины, виды учебной работы и форма аттестации

Вид учебных занятий	Часов / з.е.	Курс, семестр
Всего по дисциплине	180 / 5	II, 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего		
в том числе,		
лекции	20	
практические занятия (семинары)		
лабораторные работы		
Самостоятельная работа	160	
курсовой проект (работа)		
контрольные работы		
Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачёт	II, 3

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Планируемые результаты изучения дисциплины (модуля) (знания, умения и навыки, опыт деятельности в данной области):

Знать:

- основные понятия математической статистики;
- место и роль методов математической статистики в решении задач обработки и анализа эмпирических данных;
- методы и модели анализа динамики изучаемого явления, методы и модели оценки взаимосвязи качественных показателей;
- основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы.

Уметь:

- выбирать и применять статистические методы и средства, необходимые для эксперимента;
- анализировать и представлять результаты статистических исследований.

Владеть:

- принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
- методиками проведения статистического анализа экспериментальных исследований.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Наименование тем (разделов), их содержание, объём в часах лекционных занятий

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>Тема 1. Основные понятия математической статистики. Законы распределения случайной величины.</p> <p>Статистическое истолкование вероятности события. Условная вероятность Независимость событий. Генеральная совокупность. Выборка. Основные задачи статистики. Параметрические и непараметрические методы. Основные типы статистических выводов: точечные оценки, интервальные оценки, проверка статистических гипотез. Дискретная случайная величина. Функция вероятности и функция распределения. Математическое ожидание. Дисперсия и стандартное отклонение. Основные дискретные распределения и характеристики. Непараметрические методы. Медианный критерий. Критерий знаков для парной выборки. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения и функции распределения. Основные характеристики непрерывной случайной величины. Нормальное распределение. Функция распределения, квантили. Ассиметрия, эксцесс.</p>	6	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные понятия математической статистики; – место и роль методов математической статистики в решении задач обработки и анализа эмпирических данных; – методы и модели анализа динамики изучаемого явления, методы и модели оценки взаимосвязи качественных показателей; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
<p>Тема 2. Интервальное оценивание</p> <p>Требование "хороших" оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность. Доверительные интервалы для выборочного среднего и выборочной дисперсии. Распределения Стьюдента и "хи - квадрат".</p>	2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и применять статистические методы и средства необходимые для эксперимента - анализировать и представлять результаты статистических исследований. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками проведения

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		статистического анализа экспериментальных исследований.
<p>Тема 3. Проверка статистических гипотез.</p> <p>Критерии проверки гипотез. Сравнение двух средних. Ошибки первого и второго рода. Гипотеза о равенстве двух выборочных средних, двух выборочных дисперсий. Критерий Пирсона, Колмогорова, Колмогорова – Смирнова. Критерий Стьюдента. Сравнение двух дисперсий. Критерий Фишера. Сравнение двух функций распределения. Критерий Вилкоксона.</p>	4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
<p>Тема 4. Дисперсионный анализ.</p> <p>Исходные данные для дисперсионного анализа и ограничения метода. Задача сопоставления средних значений по более, чем двум группам объектов. Идея парциальности дисперсии. Одномерный дисперсионный анализ (ANOVA) – основные алгоритмы и интерпретация результатов.</p>	2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы ; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
<p>Тема 5. Кластерный анализ.</p> <p>Классификация объектов наблюдения как универсальная познавательная процедура. Основные этапы кластерного анализа. Базовые стратегии формальной классификации объектов в пространстве признаков. Графическое представление результатов в виде дендограммы.</p>	2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы . <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления;

Темы (разделы) дисциплины и их содержание	Трудоемкость, час	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
		Владеть: – принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
Тема 6. Планирование эксперимента. План эксперимента. Критерии оптимальности и типы планов. Критерии первой группы, критерий D-оптимальности, критерий E-оптимальности, критерии второй группы, критерий G-оптимальности, ортогональные планы. Свойство композиционности. Полный факторный эксперимент. Оценки коэффициентов функции отклика. Дробный факторный эксперимент. Оценки коэффициентов функции отклика в дробном факторном эксперименте.	4	Знать: - основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы . Уметь: – выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления; Владеть: – принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
Итого часов лекций:	20	

3.2. Практические (семинарские) занятия

Практические (семинарские) занятия - не предусмотрены учебным планом.

3.3. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены учебным планом.

3.4. Курсовой проект (работа)

Курсовой проект (работа) - не предусмотрены учебным планом.

3.5. Самостоятельная работа и контроль успеваемости

В рамках часового фонда самостоятельной работы данной дисциплины предусматривается выполнение следующих видов учебных занятий:

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, час.
проработка лекционного материала по конспекту и учебной литературе	70
самостоятельное изучение отдельных вопросов тем дисциплины, не рассматриваемых на лекциях	30
подготовка к текущему контролю (контрольным работам, коллоквиумам, тестам, опросам и др.)	30
подготовка к промежуточной аттестации (контроль)	30
Итого:	160

Темы, выносимые для самостоятельного изучения

В рамках тем дисциплины аспиранты должны изучить дополнительный материал по следующим вопросам:

3.1. Применение критерия Вилкоксона для решения научно-исследовательских задач4 ч .

4.1. Одномерный дисперсионный анализ (ANOVA)..... 6 ч.

5.1. Графическое представление результатов экспериментов в MS-Excel 2007 и иных пакетах прикладных программ6 ч.

6.1. Дробный факторный эксперимент. Оценки коэффициентов функции отклика в дробном факторном эксперименте.4 ч.

Итого20 ч.

Вопросы для самоконтроля (тесты)

1. По каким признакам нельзя применять интервальную группировку:
А.) по атрибутивным
Б.) по количественным
В.) по объемным
Г.) по качественным
Д.) по абсолютным
Е.) по относительным.

2. По каким признакам применяется группировка с равными интервалами в группах:
- А.) по объемным
 - Б.) по качественным
 - В.) по атрибутивным
 - Г.) по абсолютным
 - Д.) по относительным.
3. Из каких элементов состоят вариационные ряды распределения?
- А.) уровни ряда
 - Б.) варианты
 - В.) частоты (веса)
 - Г.) коэффициент роста
 - Д.) объем вариационного ряда
 - Е.) уд. веса (доли).
4. Что характеризует аналитическая комбинационная таблица?
- А.) структуру изучаемой совокупности по определенному признаку
 - Б.) расчленение изучаемой совокупности; их однородные типы, классы, группы
 - В.) взаимосвязь между экономическими показателями
 - Г.) динамику общественных явлений
 - Д.) уровень экономического развития или распространенность общественных явлений.
5. Что характеризуют собой абсолютные величины?
- А.) динамику общественных явлений
 - Б.) уровень или размер общественных явлений
 - В.) уровень экономического развития или же распространенность общественных явлений в определенной среде
 - Г.) количественные соотношения между общественными явлениями
 - Д.) сравнительные размеры одних и тех же показателей, относящихся к различным объектам или территориям.
6. Какие существуют формы выражения относительных величин?
- А.) коэффициент корреляции
 - Б.) коэффициент роста
 - В.) проценты (%)
 - Г.) коэффициенты
 - Д.) абсолютный прирост
 - Е.) промилле (‰).
7. Какие из приведенных ниже формул применяются для расчета средних коэффициентов или темпов роста?
- А.) $\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2}{n}}$;
 - Б.) $\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$;

$$В.) \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum x^2 y}{\sum y}};$$

$$Г.) \bar{x} = \frac{\sum xy}{\sum y};$$

$$Д.) \bar{x} = \sqrt[n]{\frac{y_n}{y_1}};$$

$$Е.) \bar{x} = \frac{n}{\sum \frac{1}{x}};$$

$$Ж.) \bar{x} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \dots \cdot x_n};$$

8. Какие показатели вариации применяются для оценки тесноты связи между экономическими показателями?
- коэффициент вариации
 - среднее линейное отклонение
 - дисперсия
 - среднее квадратическое отклонение
 - размах вариации.
9. Укажите, какой из перечисленных ниже статистических индексов применяется для оценки динамики средних уровней качественных показателей:
- общие индексы
 - средние формы индексов – арифметическая или гармоническая
 - индивидуальные индексы
 - индексы переменного состава
 - индексы с переменными весами
 - индексы с постоянными весами.
10. Какой показатель вариации применяется для изучения сезонности производства?
- дисперсия
 - размах вариации
 - коэффициент вариации
 - среднее линейное отклонение
 - среднее квадратическое отклонение
11. Какой вид средних величин применяется для определения среднего уровня в моментных рядах динамики?
- средняя арифметическая
 - средняя квадратическая
 - средняя хронологическая
 - средняя геометрическая
 - средняя гармоническая.
12. Какая из указанных видов средних величин используется для нахождения среднего уровня в периодических (интервальных) рядах динамики:
- средняя квадратическая

- Б.) средняя геометрическая
 - В.) средняя гармоническая
 - Г.) средняя арифметическая
 - Д.) средняя хронологическая.
13. Какой вид средней величины применяется для нахождения среднего диаметра бревен (труб, проводников электричества)?
- А.) средняя гармоническая
 - Б.) средняя геометрическая
 - В.) средняя арифметическая
 - Г.) средняя квадратическая
 - Д.) средняя хронологическая
 - Е.) структурные средние – мода или медиана.
14. Какой вид средней величины применяется для нахождения средних темпов или коэффициентов роста в рядах динамики?
- А.) средняя гармоническая
 - Б.) средняя арифметическая
 - В.) средняя хронологическая
 - Г.) средняя квадратическая
 - Д.) средняя геометрическая
 - Е.) структурные средние – мода или медиана.
15. Какой из видов сплошного наблюдения является основным, главным?
- А.) анкетное наблюдение
 - Б.) обследование основного массива
 - В.) опрос (устный опрос)
 - Г.) выборочное наблюдение
 - Д.) монографическое обследование
 - Е.) корреспондентский способ.
16. Какой из способов отбора единиц в выборочную совокупность обеспечивает получение наиболее объективных результатов исследования?
- А.) типическая выборка
 - Б.) серийный (гнездовой) отбор
 - В.) повторный отбор
 - Г.) механическая выборка (отбор)
 - Д.) бесповторный отбор
 - Е.) собственно случайная выборка (отбор)
17. Какой из перечисленных индексов себестоимости охватывает весь состав производимой продукции, включая и несопоставимую?
- А.) общий индекс динамики себестоимости продукции
 - Б.) общий индекс выполнения плана по себестоимости
 - В.) индекс затрат на рубль товарной продукции
 - Г.) общий индекс планового задания по снижению себестоимости продукции.
18. Какой из приведенных общих индексов характеризует динамику физического объема выпускаемой продукции:

$$A.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1};$$

$$B.) Y = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1};$$

$$B.) Y = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$Г.) Y = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}, \text{ где } p, z, t - \text{ соответственно цена, себестоимость и}$$

трудоемкость единицы продукции; q – объем выпускаемых изделий.

19. Укажите, какие из приведенных ниже общих индексов характеризуют динамику качественных показателей (p, z, t и ω соответственно цена, себестоимость, трудоемкость 1 изделия и средняя зарплата 1 работника):

$$A.) Y = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$B.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1};$$

$$B.) Y = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0};$$

$$Г.) Y = \frac{\sum \omega_1 T_1}{\sum \omega_0 T_1};$$

$$Д.) Y = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1};$$

$$E.) Y = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0}.$$

20. Какой способ обработки рядов динамики применяется для изучения сезонности производства на предприятиях лесного комплекса?

A.) приведение рядов динамики к одному основанию

B.) сглаживание рядов динамики

B.) выравнивание рядов динамики

Г.) способ скользящей средней

Д.) укрупнение интервалов

21. Укажите, какой способ обработки рядов динамики применяется для изучения сезонности производства на предприятиях лесного комплекса графическим методом, именуемым “сезонной волной”?

A.) метод приведения рядов динамики к одному основанию, когда за базу принимается начальный уровень

B.) метод скользящей средней

B.) механический способ сглаживания

Г.) метод приведения к одному основанию, когда за базу принимается средний уровень

Д.) метод выравнивания рядов динамики

22.Какая из трех видов дисперсий характеризует влияние факторного признака на результативный?

А.) внутригрупповая

Б.) общая

В.) межгрупповая

23.По какой формуле исчисляется межгрупповая дисперсия?

А.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$;

Б.) $\sigma^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 y_i}{\sum y}$;

В.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{n_i}$;

Г.) $\sigma^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot y_i}{\sum y}$.

24.По какой формуле исчисляется общая дисперсия?

А.) $\sigma^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 y_i}{\sum y}$;

Б.) $\sigma^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot y_i}{\sum y}$;

В.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{n_i}$;

Г.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$.

25.По какой формуле исчисляется внутригрупповая дисперсия?

А.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x}_i)^2}{n_i}$;

Б.) $\sigma^2 = \frac{\sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2 y_i}{\sum y}$;

В.) $\sigma^2 = \frac{\sum \sigma_i^2 \cdot y_i}{\sum y}$;

Г.) $\sigma^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$.

26.Какая из трех видов дисперсий выражает собой влияние неучтенных факторов на результативный признак?

А.) межгрупповая

Б.) внутригрупповая

В.) общая.

27.Укажите, какая из приведенных формул характеризует собой территориальный индекс объема?

$$A.) Y_q = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0};$$

$$B.) Y_q = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$B.) Y_q = \frac{\sum q_1 \bar{p}}{\sum q_2 \bar{p}};$$

$$Г.) Y_q = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}, \text{ где } q - \text{ объем продукции (изделий); } t, p, \text{ и } z - \text{ соответственно трудоемкость, цена и себестоимость изделий.}$$

28. Укажите, по какой из этих формул исчисляется территориальный индекс цен?

$$A.) Y = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1};$$

$$B.) Y = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0};$$

$$B.) Y = \frac{\sum p_1 Q}{\sum p_2 Q}, \text{ где } p - \text{ цена изделий, } q - \text{ объем изделий, } Q = q_1 + q_2 -$$

суммарный объем изделий

29. Какое изменение уровней статистических показателей характеризуют территориальные индексы?

A.) в динамике по сравнению с прошлым периодом

B.) по сравнению с плановой их величиной

B.) по сравниваемым между собой объектам исследования

Г.) планируемого уровня по сравнению с достигнутым в прошлом периоде. 30. Какой из приведенных индексов себестоимости характеризует собой влияния изменения ассортимента и объема выпускаемых изделий?

$$A.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0};$$

$$B.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1};$$

$$B.) Y = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1} \cdot \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0};$$

$$Г.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} \cdot \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_0 q_1}.$$

31. По каким признакам применяется группировка с неравными интервалами в группах:

а.) по относительным

б.) по атрибутивным

в.) по объемным

г.) по качественным

д.) по количественным

32. Какие ряды в статистике нельзя применять для группировки данных:

- а.) атрибутивные ряды распределения
- б.) ряды динамики
- в.) ранжированные ряды
- г.) дискретные ряды распределения
- д.) интервальные (непрерывные) ряды распределения

33. Какие ряды в статистике используются для определения величины оптимального интервала в группах:

- а.) моментные ряды динамики
- б.) вариационные ряды распределения
- в.) периодические ряды динамики
- г.) ранжированные ряды
- д.) атрибутивные ряды распределения

34. Какие ряды в статистике применяются для изучения развития общественных явлений во времени:

- а.) ранжированные ряды
- б.) вариационные ряды распределения
- в.) динамические ряды
- г.) атрибутивные ряды распределения
- д.) интервальные ряды распределения

35. Что характеризует собой относительная величина интенсивности:

- а.) структуру изучаемой совокупности
- б.) изменение уровней общественных явлений во времени
- в.) распространенность общественных явлений в определенной среде
- г.) степень выполнения плана экономических показателей
- д.) уровень экономического развития регионов, стран

36. Что характеризует собой относительная величина динамики:

- а.) степень выполнения плана экономических показателей
- б.) изменение уровней общественных явлений во времени
- в.) структуру изучаемой совокупности
- г.) распространенность общественных явлений в определенной среде
- д.) сравнительные размеры общественных явлений, относящихся к различным объектам

37. Что характеризует собой относительная величина структуры:

- а.) изменение уровней общественных явлений во времени
- б.) распространенность общественных явлений в определенной среде
- в.) удельный вес в общей численности единиц изучаемой совокупности или в общем значении признака
- г.) степень выполнения плана экономических показателей
- д.) уровень экономического развития регионов, стран

38. Что характеризует собой относительная величина сравнения:

- а.) распространенность общественных явлений в определенной среде
- б.) структуру изучаемой совокупности
- в.) сравнительные размеры общественных явлений, относящихся к

различным объектам

г.) степень выполнения плана экономических показателей

д.) изменение уровней общественных явлений во времени

39. Какой вид средней величины применяется для нахождения среднего уровня ряда в моментных рядах динамики:

а.) средняя арифметическая

б.) средняя геометрическая

в.) средняя квадратическая

г.) средняя гармоническая

д.) средняя хронологическая

40. Какая средняя величина используется для нахождения среднего уровня ряда в периодических рядах динамики:

а.) средняя хронологическая

б.) средняя гармоническая

в.) средняя арифметическая

г.) средняя геометрическая

д.) средняя квадратическая

41. Какие виды средних величин характеризуют структуру изучаемой совокупности:

а.) средняя арифметическая

б.) средняя хронологическая

в.) мода

г.) средняя гармоническая

д.) медиана

42. Какая из указанных средних величин применяется для исчисления среднего диаметра бревен:

а.) средняя геометрическая

б.) средняя арифметическая

в.) средняя хронологическая

г.) средняя гармоническая

д.) средняя квадратическая

43. Какой способ обработки рядов динамики применяется для определения тренда экономических показателей под влиянием фактора времени путем нахождения функции $y=f(t)$:

а.) приведение рядов динамики к одному основанию

б.) выравнивание рядов динамики

в.) сглаживание рядов динамики

г.) способ скользящей средней

д.) укрупнение интервалов

44. Какой способ приведения рядов динамики к одному основанию используется для построения графика “сезонной волны” при изучении сезонности производства на предприятиях лесного комплекса:

а.) когда за базу сравнения берется начальный уровень ряда (y_1)

б.) когда за базу сравнения берется конечный уровень (y_n)

в.) когда за базу сравнения берется средний уровень (\bar{y})

г.) когда за базу принимается любой уровень (y_i)

д.) когда за базу принимается сумма уровней ($\sum y$)

45. Укажите, какие из приведенных ниже общих индексов характеризуют динамику качественных показателей (р, t, z и ω - соответственно цена, трудоемкость, себестоимость одного изделия и средняя зарплата одного работника):

$$\begin{array}{lll} \text{а.) } Y = \frac{\sum q_1 p_0}{\sum q_0 p_0}; & \text{б.) } Y = \frac{\sum t_1 q_1}{\sum t_0 q_1}; & \text{в.) } Y = \frac{\sum p_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; \\ \text{г.) } Y = \frac{\sum q_1 z_0}{\sum q_0 z_0}; & \text{д.) } Y = \frac{\sum \omega_1 T_1}{\sum \omega_0 T_1}; & \text{е.) } Y = \frac{\sum q_1 t_0}{\sum q_0 t_0}, \end{array}$$

где q и T – соответственно объем продукции и численность работников.

46. Укажите, какие из этих индексов характеризует изменение себестоимости сравнимой продукции (сопоставимых изделий):

$$\begin{array}{ll} \text{а.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_0 q_1}; & \text{б.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0}; \\ \text{в.) } Y = \frac{\sum z_n q_n}{\sum z_0 q_n}; & \text{г.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum z_n q_1}, \end{array}$$

где z_0 , z_n , и z_1 – себестоимость изделий соответственно базисного, планового и отчетного периодов,

р и q – соответственно цена и объем изделий.

47. Укажите, какой из приведенных индексов затрат на рубль товарной продукции характеризует влияние изменения себестоимости изделий:

$$\begin{array}{l} \text{а.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0}; \\ \text{б.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_0 q_1}; \\ \text{в.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_0 q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1}; \\ \text{г.) } Y = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0}, \end{array}$$

где z, p и q – соответственно себестоимость, цена и объем изделий в отчетном (1) и базисном (0) периодах.

48. Укажите, какой из приведенных индексов затрат на рубль товарной продукции характеризует влияние изменения цен на изделия:

$$\begin{array}{l} \text{а.) } Y = \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0}; \\ \text{б.) } Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_0 q_0}{\sum p_0 q_0}; \end{array}$$

$$в.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_1 q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1} ;$$

$$г.) Y = \frac{\sum z_1 q_1}{\sum p_0 q_1} : \frac{\sum z_0 q_1}{\sum p_0 q_1} ,$$

где z , p и q – соответственно себестоимость, цена и объем изделий в отчетном (1) и базисном (0) периодах.

49. Укажите, какие формулы предельных ошибок выборочного наблюдения применяются для повторного отбора:

$$а.) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} ;$$

$$б.) \Delta = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} ;$$

$$в.) \Delta = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} ;$$

$$г.) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} ,$$

где Δ - предел ошибки при выборочном измерении средней величины или доли признака;

t – кратность ошибки (коэффициент доверия);

σ^2 и $p(1-p)$ – показатели вариации соответственно для средней величины и доли признака;

n и N – объем выборки и генеральной совокупности.

50. Укажите, какие формулы предельных ошибок выборочного наблюдения применяются для бесповторного отбора:

$$а.) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n}} ;$$

$$б.) \Delta = t \sqrt{\frac{\sigma^2}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} ;$$

$$в.) \Delta = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{n} \left(1 - \frac{n}{N}\right)} ;$$

$$г.) \Delta = t \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} ,$$

где Δ - предел ошибки при выборочном измерении средней величины или доли признака;

t – кратность ошибки (коэффициент доверия);

σ^2 и $p(1-p)$ – показатели вариации соответственно для средней величины и доли признака;

n и N – выборочная и генеральная совокупность.

Текущий контроль проводится в форме контрольного опроса (КО).

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

3.6. Распределение часов по темам и видам занятий

№ тем ы	Наименование темы дисциплины(модуля)	Объем работы аспиранта, ч					Оценоч. ср-ва /Форма контроля
		лекц ии	практ занятия	лабор. работ ы	самост работа	всего	
1	Основные понятия математической статистики. Законы распределения случайной величины	6			20	26	КО по теме 1-3
2	Интервальное оценивание	2			20	22	
3	Проверка статистических гипотез	4			30	34	
4	Дисперсионный анализ.	2			30	32	КО по теме 4-6
5	Кластерный анализ.	2			20	22	
6	Планирование эксперимента.	4			20	24	
	Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	20	20	Вопросы для зачета / зачет
	ВСЕГО по дисциплине	20			160	180	зачет

3.7. Образовательные технологии

Изучение дисциплины построено на использовании традиционных технологий (лекций) в сочетании с самостоятельной работой обучающегося. Предусматривается применение инновационных форм учебных занятий, с применением информационных потоково-групповых лекций, проблемных лекций, активных лекций (с элементами лекции-гипотезы, лекции-консультации, лекции-дискуссии), а также использование современных подходов к оценке знаний обучающихся. В лекционных занятиях предусматривается широкое использование мультимедийных технологий.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Годин, А. М. Статистика: учебник / А. М. Годин. — 11-е изд., перераб. и испр. — Москва: Дашков и К, 2017. — 412 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93468>.

2. Лукьяненко, И. С. Статистика : учебное пособие / И. С. Лукьяненко, Т. К. Ивашковская. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167426>.

Презервно

4.2. Дополнительная литература

3. Балдин К. В. Общая теория статистики: учебное пособие / К. В. Балдин, А. В. Рукосуев. — 2-е изд. — Москва: Дашков и К, 2017. — 312 с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93403>.

4. Яркина, Н. Н. Статистика : учебник / Н. Н. Яркина. — Керчь : КГМТУ, 2020. — 229 с. — ISBN 978-5-6042731-9-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140646>

5. Шумилина, Т. В. Статистика: учебное пособие / Т. В. Шумилина, Ю. Ю. Газизьянова. — Самара: СамГАУ, 2020. — 223 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143450>.

Презервно

4.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

6. Гарбузова Т.Г. Экономическая статистика: Методические указания к самостоятельной работе по выполнению практических заданий для бакалавров направления подготовки 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент / Т.Г.Гарбузова. – СПб: СПбГЛТУ, 2021.- 40 с.

7. Гарбузова Т.Г. Экономическая статистика: Методические указания по выполнению контрольной работы для бакалавров направления подготовки 38.03.01 "Экономика" /Т. Г. Гарбузова. - СПб.: СПбГЛТУ,, 2018. - 44 с.

4.4. Ресурсы сети «Интернет»

Официальные сайты органов государственной власти:

8. Правительство Российской Федерации: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.gov.ru/index.html>.
9. Росстат: Федеральная служба государственной статистики: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>.
- 10.Петростат: Управление Федеральной службы государственной статистики по г. Санкт-Петербургу и Ленинградской области: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://petrostat.gks.ru/>.
- 11.Центральный банк Российской Федерации, раздел статистика: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <http://cbr.ru/statistics/>.
- 12.Федеральная таможенная служба, раздел статистика: Официальный сайт. [Электронный ресурс]. URL: <https://customs.gov.ru/statistic>.

4.5. Информационные технологии

- 1.Пакет прикладных программ «Microsoft Office 2007».
- 2.Антивирус Kaspersky Security.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Текущий контроль

Контрольный опрос (КО)

Типовые вопросы для контрольного опроса (КО)

№ темы	Вопросы для контрольного опроса
1-3	<ol style="list-style-type: none">1. Генеральная совокупность и выборка из генеральной совокупности. Характеристики выборки.2. Описательная статистика для выборки.3. Выборочная функция распределения и гистограмма.4. Характеризация гистограммы.5. Порядковые статистики и их распределения, области применения.6. Вариационный ряд для выборки.7. Понятие об оценивании неизвестных параметров выборки.8. Несмещенность и состоятельность оценок.9. Метод моментов и метод максимального правдоподобия.10. Свойства соответствующих оценок. Примеры вычисления.11. Оценки с наименьшей дисперсией.12. Неравенство Рао-Крамера.13. Эффективные оценки.14. Асимптотические свойства оценок максимального правдоподобия.15. Достаточные статистики и теорема факторизации.
4-6	<ol style="list-style-type: none">1. Оценка параметров выборки из нормального распределения.2. Интервальные оценки неизвестных параметров выборки.3. Доверительные интервалы для различных параметров.4. Построение доверительного интервала для среднего известной дисперсии и для среднего при неизвестной дисперсии.5. Построение доверительного интервала для дисперсии при известном среднем и для дисперсии при неизвестном среднем).6. Связь понятия состоятельной оценки и понятия доверительного интервала.7. Индексы, их сущность и применение в экономическом анализе.8. Проверка статистических гипотез.9. Общие понятия из теории Пирсона-Неймана проверки гипотез.10. Критерии значимости.11. Проверка статистических гипотез.12. Критерий согласия хи-квадрат.13. Теорема Фишера.14. Критерии Стьюдента (одновыборочный и двухвыборочный) и Фишера.15. Применение для проверки сопряженности признаков.

Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценки	Оценка	Оценка в баллах
1	Правильность ответа на вопрос	- отвечено правильно	1
		- отвечено частично или не правильно	0

Оценивается каждый ответ. Максимум - 1 балл

Шкала оценивания

Баллы по критерию оценки	0	1
Оценка	Не зачтено	Зачтено

В рамках контролируемых тем аудитории задаются вопросы. При наличии желающих дать ответ, опрашиваются обучающиеся до момента получения правильной формулировки, использующей необходимые понятия, категории и законы. В случае отсутствия желающих ответить, обучающиеся опрашиваются по усмотрению преподавателя до получения правильной формулировки ответа. Время опроса ограничено – 10–15 мин (2–3 мин на вопрос).

5.2. Промежуточная аттестация (зачет)

5.2.1. Типовые вопросы для зачета

1. Что составляет предмет математической статистики?
2. Дайте определение генеральной совокупности, выборки.
3. Что называется объемом выборки? Как определяется объем выборки?
4. Какими свойствами должна обладать выборка?
5. Какие виды статистических признаков вы знаете?
6. Что такое признаки и переменные?
7. Каковы причины, обуславливающие варьирование значения признака?
8. Дайте классическое определение шкалы.
9. Какие основные типы шкал используются в исследованиях?
10. Что имеют в виду, когда говорят о шкальных преобразованиях?
11. Назовите формы фиксации данных в шкалах измерения.

5.2.2. Критерии оценки усвоения дисциплины (зачёт)

С целью оценки уровня освоения дисциплины на зачете используется система «зачтено / не зачтено».

Оценка (балл)	Критерии
Зачтено	Аспирант показал творческое отношение к изучению дисциплины; уверенно ориентируется в теоретических вопросах разделов дисциплины в соответствии с рабочей программой; показал все (или как минимум основные) требуемые умения и навыки
Не зачтено	Аспирант имеет пробелы в усвоении разделов дисциплины; не владеет как минимум основными требуемыми умениями и навыками

Зачёт проводится в устной форме по вопросам к зачёту. Преподаватель задаёт аспиранту 2–3 вопроса по разным темам, охваченным дисциплиной. При необходимости преподаватель задаёт уточняющие (в рамках уже заданных) или дополнительные вопросы. Решение принимается по совокупности ответов на все заданные вопросы.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об обеспеченности образовательного процесса оборудованием

№ п/п	№ аудито р	Перечень основного оборудования, которым оснащены аудитории
		для проведения лекций
1	1-254	Проектор SANYO; плакаты, наглядные пособия.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа– оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций– оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – оснащена оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы – оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

7. АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистический анализ данных»

Объем дисциплины – 5 з.е.

Форма контроля – зачёт

1.Цель изучения дисциплины.

Профессиональная подготовка аспиранта, а также обучение аспирантов общим принципам и методам статистического анализа данных, обобщению первичных результатов, полученных при наблюдении или в эксперименте.

2.Задачи изучения дисциплины.

-усвоение основ знаний по теории вероятности и математической статистики, расширение кругозора и формирование профессиональных исследовательских компетенций, включая формализацию задач предметной области, анализ данных и выбор адекватных методов их обработки для решения исследовательских задач на основе приобретенных практических навыков.

-овладение комплексом современных методов сбора, обработки, обобщения и анализа статистической информации для изучения тенденций и закономерностей общественных явлений и процессов;

-формирование умений и навыков самостоятельной научно-исследовательской работы.

3.Содержание.

Тема 1.Основные понятия математической статистики. Законы распределения случайной величины.

Тема 2. Интервальное оценивание.

Тема 3.Проверка статистических гипотез.

Тема 4.Дисперсионный анализ.

Тема 5. Кластерный анализ.

Тема 6.Планирование эксперимента.

4. Требования к предварительной подготовке аспирантов.

Дисциплина основывается на результатах освоения следующих дисциплин: Информатика, Математика, Теория вероятностей, Математическая статистика, осваиваемых на 1-й и 2-й уровнях высшего образования. Освоению дисциплины предшествует дисциплина «История и философия науки».

5. Требования к результатам освоения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные понятия математической статистики;
- место и роль методов математической статистики в решении задач обработки и анализа эмпирических данных;
- методы и модели анализа динамики изучаемого явления, методы и модели оценки взаимосвязи качественных показателей;
- основные статистические методы и средства экспериментальных исследований необходимые для выполнения научной работы.

уметь:

- выбирать и адекватно применять основные статистические методы исследований динамики изучаемого явления;
- выбирать и применять статистические методы и средства необходимые для эксперимента;
- анализировать и представлять результаты статистических исследований.

владеть:

- принципами выбора и практическими способами применения методов математической статистики для обработки, интерпретации и анализа информации с использованием вычислительной техники.
- методиками проведения статистического анализа экспериментальных исследований.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Статистический анализ данных» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки аспирантов по программе аспирантуры «Органическая химия» по научной специальности 1.4.3. «Органическая химия».

Интернет-адрес сайта курса: <https://edu.spbftu.ru>.

Дисциплина «Статистический анализ данных» осваивается аспирантами на лекционных занятиях, а также в ходе самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации по выполнению самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала;
- обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на вопросы для самостоятельного освоения по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Самостоятельная работа - ключевой аспект освоения дисциплины «Статистический анализ экспериментальных данных» является,

основывающийся на понимании материала, излагаемого в лекционном курсе, самостоятельном поиске, подборе и обработке информации. При этом значительная часть необходимых для освоения курса данных необходимо будет найти в научной литературе. Контрольные опросы, проводящиеся в конце каждого семестра, нацелены на оценку эффективности (успешности) прежде всего самостоятельной работы.

Текущий контроль знаний аспирантов по дисциплине проводится в виде контрольного опроса.

Результат промежуточной аттестации по дисциплине аспирант может получить в процессе сдачи зачета.

Зачет сдается в устной форме. Предлагаемые вопросы соответствуют вопросам, подготовленным преподавателем для промежуточной аттестации.

Критерии оценки ответа аспиранта на зачете, а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения магистрантов до начала зачета.

**СВЕДЕНИЯ О ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИИ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)

на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Рабочая программа переутверждена без изменений / с изменениями на заседании кафедры _____

протокол № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

(протокол изменений на 20 ____ / 20 ____ учебный год прилагается).

Заведующий кафедрой _____ / _____ /
(подпись) (расшифровка подписи)