

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.35 Статистическое моделирование экономических процессов и систем

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

01.03.05 Статистика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Прикладная статистика и анализ данных

Курс 4  
Семестр 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	120	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	132	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	8	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 01.03.05 Статистика

Программу составили:

старший преподаватель	ФЭиОП	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Скобелева
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра финансов, экономики и организации производства

(наименование кафедры)		
06.02.2024	протокол №	6
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.В. Смоленникова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Жубрин Алексей Анатольевич, Помощник генерального директора ОАО «ММЗ» по информатизации – начальник управления информационных технологий

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	<b>знания:</b> Особенности экономической системы, основные понятия, категории и инструменты. Базовые принципы постановки задач и принятия решений, методы принятия решений, в том числе в условиях неопределенности и рисков <b>умения:</b> Формулировать задачи профессиональной деятельности, обеспечивающие достижение поставленной цели, и предлагать обоснованные решения. Оценивать и интерпретировать информацию для решения задач, относящихся к профессиональной деятельности <b>навыки:</b> Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>знания:</b> Законодательные, нормативные документы о финансах, бухгалтерском учете, налогах, гражданское и трудовое <b>умения:</b> Выбирать оптимальный способ решения задачи, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений <b>навыки:</b> Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Правоведение (УК-2), Деньги. Кредит. Банки. (УК-2), Финансы (УК-2), Эконометрика (УК-2), Экономика организаций (УК-2), Организационные основы технологического предпринимательства (УК-2), Финансовые отношения бизнеса и государства (УК-2), Математические методы и модели в экономических системах (УК-2), Основы бухгалтерского учета и анализа (УК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-2)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, информационные, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма, мини-проекты

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Основные понятия статистического моделирования экономических процессов и систем</b>	<b>72</b>	УК-2
Лекция. 1. Социально-экономические системы и процессы, методы их исследования и моделирования. Вероятностно-статистические методы в моделировании социально-экономических процессов 1. Социально-экономические процессы и системы 2. Математические модели экономических процессов и систем 3. Вероятностно-статистическая модель и этапы ее построения 4. Математический инструментарий и методы статистического моделирования (классификации, снижения размерности, исследования зависимостей, анализа временных рядов, построения интегральных индикаторов и др.) 5. Программные продукты для статистического моделирования	2	
Практическое занятие. 1. Обзор основных понятий теории вероятностей о случайных величинах для статистического моделирования экономических процессов. Способы задания закона распределения случайной величины. Основные числовые характеристики случайных величин	2	
Лабораторная работа. 1. Знакомство с пакетом Statistica и основы работы в нем	2	
Лекция. 2. Сбор, предварительная обработка и анализ данных для статистического исследования социально-экономических процессов и систем 1. Классификация статистических данных 2. Анализ одномерных категориальных данных: номинальные данные, порядковые данные 3. Анализ одномерных количественных данных. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Нормирование и унификация данных	2	
Практическое занятие. 2. Источники статистических данных для моделирования социально-экономических процессов. Предварительная обработка и визуализация статистических данных	2	
Лабораторная работа. 2. Описательная статистика и визуализация одномерных данных в пакетах MS Excel и	2	

Statistica	
Лекция. 3. Модели законов распределения вероятностей, распространенные в практике статистических исследований 1. Законы распределения вероятностей для описания механизмов генерации реальных статистических данных о социально-экономических явлениях и процессах 2. Законы распределения вероятностей для реализации техники статистических вычислений	2
Практическое занятие. 3. Статистика закона нормального распределения вероятностей случайной величины	2
Лабораторная работа. 3. Построение эмпирических функций распределения и функций нормального распределения и их визуализация в пакетах MS Excel и Statistica	2
Лекция. 4. Статистическое оценивание параметров 1. Выборочное наблюдение. Понятие о генеральной и выборочной статистической совокупностях. Характеристики одномерной и многомерной генеральной совокупности 2. Основные выборочные характеристики и их свойства. 3. Оценивание параметров одномерной и многомерной генеральной совокупности. Статистические оценки и их свойства. Точечные и интервальные оценки параметров и их свойства 4. Методы статистического оценивания неизвестных параметров	2
Практическое занятие. 4. Оценка параметров биномиального, пуассоновского, нормального и равномерного распределений. Байесовский подход к статистическому оцениванию	2
Лабораторная работа. 4. Работа с выборочной совокупностью и статистическое оценивание параметров в пакетах MS Excel и Statistica	2
Лекция. 5. Статистическая проверка гипотез 1. Основные понятия и виды гипотез. 2. Основные типы гипотез, проверяемых в ходе статистического анализа и моделирования экономических процессов и систем 3. Общая логическая схема статистического критерия 4. Методы проверки статистических гипотез. Примеры статистических критериев 5. Статистическая проверка гипотез о параметрах одномерной и многомерной генеральной совокупности	2
Практическое занятие. 5. Построение статистических критериев. Последовательные критерии	2
Лабораторная работа. 5. Проверка статистических гипотез с использованием пакетов MS Excel и Statistica	2
Лекция. 6. Методы экспертных оценок в построении статистических моделей социально-экономических процессов и систем 1. Сущность, основные элементы и методы экспертных оценок 2. Измерение экспертной информации. Индивидуальные экспертные оценки 3. Групповые экспертные оценки 4. Процедура принятия коллективных решений и анализ их	2

качества		
Практическое занятие. 6. Практика применения методов экспертных оценок в статистическом моделировании и прогнозировании	2	
Лабораторная работа. 6. Реализация экспертных методов в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям (предварительное изучение кейсов, изучение материалов к дискуссионным вопросам, сбор и предварительная обработка данных), изучение дополнительного материала, выполнение самостоятельных расчетно-аналитических заданий, подготовка к текущему контролю, защита практических и лабораторных работ и тестирование по теории (текущий контроль), выполнение дополнительных заданий научно-	36	
<b>Раздел 2. Статистическое моделирование взаимосвязей в исследуемых социально-экономических процессах и системах</b>	<b>62</b>	УК-2
Лекция. 7. Дисперсионный анализ в статистическом исследовании взаимосвязей 1. Основные понятия дисперсионного анализа 2. Однофакторный дисперсионный анализ. Закон разложения дисперсий 3. Двухфакторный дисперсионный анализ 4. Понятие о трехфакторном дисперсионном анализе	2	
Практическое занятие. 7. Однофакторный дисперсионный анализ: случайная и детерминированная модели. Двухфакторный дисперсионный анализ: случайная, детерминированная и смешанная модели	2	
Лабораторная работа. 7. Дисперсионный анализ в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Лекция. 8. Корреляционный анализ в статистическом исследовании взаимосвязей в моделях социально-экономических процессов и систем 1. Типы зависимостей в статистике. Основные понятия корреляционного анализа 2. Корреляционный анализ количественных признаков: парная и множественная корреляция 3. Корреляционный анализ порядковых (ординальных) переменных: корреляция рангов 4. Корреляционный анализ категоризованных переменных	2	
Практическое занятие. 8-9 Техника корреляционного анализа. Проверка значимости и интервальные оценки коэффициентов связи	4	
Лабораторная работа. 8. Корреляционный анализ в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Лекция. 9-10. Построение регрессионных моделей социально-экономических процессов и систем 1. Основные понятия и задачи прикладного регрессионного анализа 2. Двумерная линейная модель регрессии	4	

2. Классическая линейная модель множественной регрессии		
3. Мультиколлинеарность и отбор наиболее существенных объясняющих переменных		
4. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Гетероскедастичность. Автокорреляция		
5. Нелинейные регрессионные модели и их линеаризация		
6. Регрессионные модели с фиктивными переменными		
Практическое занятие. 10-11-12. Построение, анализ и интерпретация регрессионной модели социально-экономического процесса (системы). Прогнозирование с помощью регрессионной модели. Производственные функции	6	
Лабораторная работа. 9-10. Построение регрессионных моделей в пакетах MS Excel и Statistica	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям (предварительное изучение кейсов, изучение материалов к дискуссионным вопросам, сбор и предварительная обработка данных), изучение дополнительного материала, выполнение самостоятельных расчетно-аналитических заданий, подготовка к текущему контролю, защита практических и лабораторных работ и тестирование по теории (текущий контроль), выполнение дополнительных заданий научно-	34	
<b>Раздел 3. Модели временных рядов и их применение в исследовании и прогнозировании социально-экономических процессов и систем</b>	<b>62</b>	УК-2
Лекция. 10. Ряды динамики в исследовании социально-экономических процессов: понятие и предварительный анализ. Модели прогнозирования социально-экономических процессов 1. Понятие и виды рядов динамики. Организация сбора информации и ее представление в виде временных рядов 2. Первичная обработка информации. Обеспечение сопоставимости данных. Проблемы аномальных и пропущенных значений и пути их решения. Предварительный анализ временных рядов 3. Понятие и виды прогнозов. Подходы к прогнозированию. Классификация методов прогнозирования. Сущность статистических методов прогнозирования. Этапы прогнозирования	2	
Практическое занятие. 13. Предварительный анализ временных рядов. Прогнозирование на основе показателей изменения уровней рядов динамики	2	
Лабораторная работа. 11. Построение, визуализация и предварительный анализ временных рядов в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Лекция. 12. Декомпозиция временных рядов и выявление основной тенденции 1. Компоненты временного ряда. Аддитивные, мультипликативные и смешанные модели временных рядов. 2. Проверка гипотез о наличии тренда во временном ряду. Выявление вида трендовой модели. 3. Использование простых и взвешенных скользящих средних	2	

<p>для определения формы тренда. Десезонализация временного ряда на основе сглаживания временного ряда</p> <p>4. Линейная трендовая модель и ее основные характеристики. Остатки регрессионной модели. Проверка адекватности модели описываемому процессу</p> <p>5. Экспоненциальные и логистические тренды. Линеаризация нелинейных моделей.</p> <p>6. Характеристики точности трендовых моделей</p> <p>7. Моделирование структурных изменений основной</p>	
Практическое занятие. 14-15-16. Прогнозирование на основе трендовых моделей	6
Лабораторная работа. 12. Построение трендовых моделей в пакетах MS Excel и Statistica	2
<p>Лекция. 13. Моделирование периодических изменений показателей исследуемых социально-экономических процессов и систем</p> <p>1. Методы выделения периодического компонента временного ряда</p> <p>2. Расчет и корректировка сезонных добавок в аддитивных моделях и сезонных индексов в мультипликативных моделях</p> <p>3. Прогнозирование с поправкой на сезонность на основе регрессионных моделей с «фиктивными» переменными</p>	2
Практическое занятие. 17. Выявление периодических компонентов методами спектрального анализа. Моделирование сезонных и циклических изменений на основе гармоник ряда Фурье	2
Лабораторная работа. 13. Моделирование периодических изменений показателей исследуемых социально-экономических процессов и систем в пакетах MS Excel и	2
<p>Лекция. 14. Адаптивные методы прогнозирования. Прогнозирование на основе моделей авторегрессии и скользящего среднего</p> <p>1. Особенности адаптивных моделей прогнозирования. Схема построения адаптивных моделей. Виды адаптивных моделей прогнозирования</p> <p>2. Модели стационарных временных рядов. Модели авторегрессии (AR). Модели скользящего среднего (MA). Авторегрессионные модели стационарных временных рядов со скользящими средними в остатках (ARMA)</p> <p>3. Моделирование нестационарных временных рядов. Модель авторегрессии – проинтегрированного скользящего среднего (ARIMA)</p>	2
Практическое занятие. 18-19. Построение адаптивных моделей прогноза социально-экономических процессов	4
Лабораторная работа. 14. Прогнозирование стационарных и нестационарных временных рядов в пакетах MS Excel и Statistica (методы AR, AM, ARMA и ARIMA)	2



Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям (предварительное изучение кейсов, изучение материалов к дискуссионным вопросам, сбор и предварительная обработка данных), изучение дополнительного материала, выполнение самостоятельных расчетно-аналитических заданий, подготовка к текущему контролю, защита практических и лабораторных работ и тестирование по теории (текущий контроль), выполнение дополнительных заданий научно-	32	УК-2
<b>Раздел 4. Типологизация объектов в социально-экономических исследованиях. Методы классификации объектов в социально-экономических системах</b>	<b>30</b>	
Лекция. 15. Классификация при наличии обучающей выборки (классификация с обучением): дискриминантный анализ 1. Особенности задач многомерной классификации 2. Основные понятия дискриминантного анализа 3. Методы классификации с обучением. Обучающие выборки 4. Параметрический дискриминантный анализ	2	
Практическое занятие. 20. Алгоритмы и процедуры дискриминантного анализа	2	
Лабораторная работа. 15. Реализация метода дискриминантного анализа в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Лекция. 16: Классификация без обучения 1. Непараметрическая классификация без обучения: кластерный анализ. Основные понятия кластерного анализа 2. Методы кластерного анализа. Зависимость выбора метода кластерного анализа от цели исследования 3. Параметрическая классификация без обучения	2	
Практическое занятие. 21-22. Алгоритмы и процедуры кластерного анализа	4	
Лабораторная работа. 16. Реализация метода кластерного анализа в пакетах MS Excel и Statistica	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям (предварительное изучение кейсов, изучение материалов к дискуссионным вопросам, сбор и предварительная обработка данных), изучение дополнительного материала, выполнение самостоятельных расчетно-аналитических заданий, подготовка к текущему контролю, защита практических и лабораторных работ и тестирование по теории (текущий контроль), выполнение дополнительных заданий научно-	16	
<b>Раздел 5. Снижение размерности признакового пространства и отбор наиболее информативных показателей. Построение статистических моделей социально-экономических процессов и систем на основе интегрального показателя их качества (эффективности)</b>	<b>26</b>	УК-2
Лекция. 17-18. Решение прикладных задач снижения размерности 1. Основные понятия и задачи снижения размерности 1. Компонентный анализ: метод главных компонент	4	

2. Факторный анализ		
3. Эвристические методы снижения размерности		
4. Построение сводного (интегрального) показателя качества или эффективности системы		
5. Многомерное шкалирование		
Практическое занятие. 23-24 Применение методов главных компонент и факторного анализа в статистическом исследовании и моделировании социально-экономических процессов и систем	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа 17-18. Реализация методов факторного и компонентного анализа в пакетах MS Excel и Statistica	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Проработка лекционного материала, подготовка к практическим и лабораторным занятиям (предварительное изучение кейсов, изучение материалов к дискуссионным вопросам, сбор и предварительная обработка данных), изучение дополнительного материала, выполнение самостоятельных расчетно-аналитических заданий, подготовка к текущему контролю, защита практических и лабораторных работ и тестирование по теории (текущий контроль), выполнение дополнительных заданий научно-	14	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Перед началом и в процессе изучения дисциплины студенту рекомендуется изучить и использовать материалы рабочей программы дисциплины, так как они содержат все необходимое для успешного освоения дисциплины. Рабочая программа дает представление об объеме и уровне сложности дисциплины, разделах и темах курса и графике их изучения, содержит требования к самостоятельной работе студентов и позволяет оценить результаты освоения дисциплины.

Для того, чтобы оптимальным образом организовать процесс изучения дисциплины для успешного ее освоения, прежде всего, студенту необходимо ознакомиться с *развернутым тематическим планом изучения дисциплины*, детализирующим распределение общего времени на ее изучение по видам учебной работы.

Студент очной формы обучения обязан посещать лекционные, лабораторные и практические занятия и не может их пропускать без уважительной причины. В случае пропуска занятий студент должен самостоятельно изучить лекционный материал, выполнить практические задания и лабораторные работы и представить их преподавателю на следующем занятии.

На *лекционных занятиях* излагается теоретический материал (тема, план, литература, ключевые понятия и вопросы) с целью ознакомления студентов с основными теоретическими вопросами курса и создания ориентиров для последующего изучения и усвоения материала. На проблемных лекциях создается проблемная ситуация; формулируется проблема; выдвигаются, подтверждаются или опровергаются гипотезы по ее

решению; осуществляется окончательное решение проблемы. Проблемные лекции призваны обратить особое внимание студентов на наиболее актуальные и проблемные вопросы дисциплины в целях стимулирования их интереса к поставленным проблемам и активизацию познавательной деятельности, формирования культуры мышления. Изложение лекционного материала может визуально сопровождаться демонстрацией слайдов для обеспечения образности восприятия и повышения качества освоения материала. На лекциях могут использоваться элементы «мозгового штурма» для стимулирования решения некоторых выдвигаемых задач и проблем (не требующих длительного времени) в целях моделирования возможных ситуаций решения проблемы в профессиональной деятельности.

На *семинарских занятиях* обсуждаются вопросы и проблемы лекционного материала и информация из других источников, подготовленных студентами заранее, в режиме собеседования или прослушивания докладов, сообщений или видеопрезентаций. Цель семинарских занятий – систематизация и закрепление теоретического материала, изученного на лекциях, самостоятельная подготовка дополнительного материала по проблемным вопросам, развитие умений студентов логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. На семинарах-дискуссиях обсуждаются вопросы и проблемы, не имеющие однозначного решения в науке и практике, в режиме «научного спора», «поиска истины». Такие семинары направлены на формирование активной научной и жизненной позиции студентов, развитие дискуссионной культуры (умение формулировать тезисы, понятные другим, защищать их, быть критиком и др.). Студент должен научиться обосновывать принимаемые решения и защищать полученные результаты, отвечая на вопросы преподавателя и студентов-сокурсников.

На *практических занятиях* студенты последовательно выполняют задания, направленные на систематизацию полученных теоретических знаний. Таким образом осуществляется апробация полученных теоретических знаний на конкретных практических заданиях, задачах, ситуациях. На таких занятиях преподаватель поясняет задания к практической работе, дает методические указания для её выполнения, проверяет сделанные работы, принимает их защиту и отвечает на вопросы студентов. При выполнении практических заданий студенту необходимо научиться выполнять исследования в изучаемой области. При этом студент формирует конкретные практические умения и навыки по решению профессиональных задач и анализу полученных результатов. Ряд практических занятий может проводиться в виде творческих практикумов. Творческие практикумы предполагают выполнение творческих заданий в режиме поиска собственных или нестандартных решений («мозговой штурм», анализ конкретных ситуаций профессиональной деятельности (кейс-стади), компьютерные симуляции и др.) в целях развития способностей к исследовательской деятельности и стимулирования креативности студентов. Также на практических занятиях преподаватель выдает задание на самостоятельную работу, поясняет и контролирует ход их выполнения.

*Лабораторные работы* предполагают выполнение практических заданий, связанных с использованием ЭВМ и прикладных программных продуктов и пакетов для сбора и работы со статистическими данными, направленное на освоение полученных знаний, формирование умений и навыков по решению профессиональных задач.

Кроме обязательного посещения лекционных, практических занятий и лабораторных работ требуется время для *самостоятельной работы* по изучению дисциплины. Самостоятельная работа студента направлена на мотивацию самостоятельной познавательной деятельности, формирование компетенций всех уровней (знать, уметь, владеть), развитие личных и профессиональных качеств, закрепление и углубление изученного теоретического и практического материала по дисциплине. Такая работа включает процедуры самообучения

студентов, иницируемые и управляемые со стороны преподавателя. При этом студент использует в самостоятельной работе все современные и актуальные источники информации. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Время, отводимое на самостоятельную работу, необходимо для:

- проработки лекционного материала;
- выполнения домашних заданий;
- подготовки к лекционным, практическим занятиям и лабораторным работам;
- выполнения самостоятельных практических и тестовых заданий;
- подготовки к текущим контрольным акциям;
- выполнения дополнительных заданий научно-исследовательского характера;
- выполнения расчетно-аналитических заданий;
- подготовки к промежуточной аттестации (экзамену) по дисциплине.

В конце каждого модуля проводится текущий контроль знаний – тестирование, контрольная работа (решение задач), защита лабораторных работ, опрос, что соответствует образовательной технологии балльно-рейтинговой оценки результатов обучения.

Для более полного усвоения теоретического материала в ходе изучения дисциплины рекомендуется составление глоссария или схематизация материала по каждому модулю.

Оптимальный подход к изучению учебного курса заключается в следующем:

- 1) внимательно изучить рабочую программу дисциплины, требования, предъявляемые к студенту после изучения данного курса;
- 2) внимательно изучить развернутый тематический план занятий по дисциплине;
- 3) после изучения материала по каждой теме необходимо ответить на контрольные вопросы. В случае затруднения, вернуться к учебному материалу;
- 4) в случае затруднения при ответах на вопросы или изучении учебного материала, обратиться повторно к предложенной литературе, затем за консультацией к преподавателю;
- 5) применить полученные сведения к знаниям, полученным в результате изучения других дисциплин;

б) закрепить полученные знания, методы, работая над выполнением заданий для самостоятельной работы, а также, применяя полученные знания в других дисциплинах.

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации, а также примеры тестовых заданий и задач представлены в разделе 7. Если задание представляет собой задачу, необходимо показать ход ее решения.

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **экзамен**.

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Мхитарян, Владимир Сергеевич. Статистика. В 2 ч. Часть 1 [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 249 с ISBN 978-5-534-09353-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/494854">https://urait.ru/bcode/494854</a>
2.	Мхитарян, Владимир Сергеевич. Статистика. В 2 ч. Часть 2 [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян, Т. Н. Агапова, С. Д. Ильенкова, А. Е. Суринов ; под редакцией В. С. Мхитаряна. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 270 с ISBN 978-5-534-09357-5.	<a href="https://urait.ru/bcode/494855">https://urait.ru/bcode/494855</a>
3.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; ответственный редактор И. И. Елисеева. 6-е изд. Москва: Юрайт, 2023. - 619 с ISBN 978-5-534-15117-6.	<a href="https://urait.ru/book/statistika-517575">https://urait.ru/book/statistika-517575</a>
4.	Елисеева, Ирина Ильинична. Статистика. Практикум [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для академического бакалавриата / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. Москва: Юрайт, 2022. - 514 с ISBN 978-5-9916-3688-9.	<a href="https://urait.ru/bcode/508916">https://urait.ru/bcode/508916</a>
5.	Дудин, Михаил Николаевич. Социально-экономическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. Москва: Юрайт, 2022. - 233 с ISBN 978-5-534-04447-8.	<a href="https://urait.ru/bcode/492931">https://urait.ru/bcode/492931</a>
6.	Дудин, Михаил Николаевич. Статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / М. Н. Дудин, Н. В. Лясников, М. Л. Лезина. Москва:	<a href="https://urait.ru/bcode/490318">https://urait.ru/bcode/490318</a>

	Юрайт, 2022. - 374 с ISBN 978-5-9916-8908-3.	
7.	Яковлев, Владимир Борисович. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. 2-е изд. Москва: Юрайт, 2022. - 353 с ISBN 978-5-534-01672-7.	<a href="https://urait.ru/bcode/491936">https://urait.ru/bcode/491936</a>
8.	Яковлев, В. П. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник / Яковлев В. П. Москва: Дашков и К, 2020. - 384 с. ISBN 978-5-394-02532-7.	<a href="https://e.lanbook.com/book/230030">https://e.lanbook.com/book/230030</a>
9.	Годин, А. М. Статистика [Электронный ресурс] : учебник / Годин А. М. 13-е изд. Москва: Дашков и К, 2022. - 412 с. ISBN 978-5-394-04491-5.	<a href="https://e.lanbook.com/book/277529">https://e.lanbook.com/book/277529</a>
10.	Долгова, Владислава Николаевна. Социально-экономическая статистика [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / В. Н. Долгова, Т. Ю. Медведева. Москва: Юрайт, 2022. - 269 с ISBN 978-5-534-01414-3.	<a href="https://urait.ru/bcode/489929">https://urait.ru/bcode/489929</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Федеральная служба государственной статистики: Статистика	<a href="https://rosstat.gov.ru/statistic">https://rosstat.gov.ru/statistic</a>
2.	Росстат: Витрина данных	<a href="https://showdata.gks.ru/finder/">https://showdata.gks.ru/finder/</a>
3.	Банк России: Статистика	<a href="https://www.cbr.ru/statistics/">https://www.cbr.ru/statistics/</a>
4.	Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС)	<a href="https://fedstat.ru/">https://fedstat.ru/</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
2.	Информационно-правовой портал Гарант	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	306 (III)	Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 5 (1), Экран настен. рулон. 200*200 Springroller Type D Medium (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft

			Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian
2.	335 (III)	Доска маркерная 120x240 см (1), Персональный компьютер Power RaY P550 (16), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, STATISTICA 6.1 for Windows Russian

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо

Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично
-----------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

#### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

#### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### **Примеры тестовых вопросов**

1. Неколичественные признаки, которые могут принимать только два значения, – это ... признаки:

- 1) номинальные
- 2) альтернативные
- 3) порядковые
- 4) непрерывные

2. Медиана в статистике – это:

- 1) значение признака, которое занимает центральное положение в ряду распределения
- 2) наиболее часто встречающееся значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 3) максимальное значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 4) минимальное значение результативного признака в вариационном ряду распределения

3. Мода в статистике – это:

- 1) значение признака, которое занимает центральное положение в ряду распределения
- 2) наиболее часто встречающееся значение признака в упорядоченном ряду распределения



- 3) максимальное значение признака в упорядоченном ряду распределения
- 4) минимальное значение результативного признака в вариационном ряду распределения
4. Абсолютный размер колеблемости признака около средней характеризует:
  - 1) размах вариации
  - 2) коэффициент вариации
  - 3) дисперсия
  - 4) среднее квадратическое отклонение
5. Случайную вариацию, то есть часть вариации изучаемого признака, происходящую под влиянием неучтенных факторов и не зависящую от признака-фактора, положенного в основание группировки, отражает:
  - 1) средняя из внутригрупповых дисперсий;
  - 2) общая дисперсия
  - 3) межгрупповая дисперсия
  - 4) изменение массовых явлений во времени
6. Систематическую вариацию, то есть вариацию изучаемого признака под влиянием признака-фактора, положенного в основание группировки, отражает:
  - 1) средняя из внутригрупповых дисперсий;
  - 2) общая дисперсия
  - 3) межгрупповая дисперсия
  - 4) изменение массовых явлений во времени
7. Эмпирический коэффициент детерминации показывает:
  - 1) долю общей вариации изучаемого признака, обусловленную влиянием неучтенных факторов и независящую от признака, положенного в основание группировки
  - 2) долю общей вариации изучаемого признака, обусловленную вариацией признака, положенного в основание группировки
  - 3) уровень однородности статистической совокупности
  - 4) границы вариации изучаемого признака
8. Отклонение выборочных характеристик от соответствующих характеристик генеральной совокупности, возникающее вследствие нарушения принципа случайности отбора, – это:
  - 1) случайная ошибка репрезентативности
  - 2) систематическая ошибка репрезентативности
  - 3) случайная ошибка регистрации
  - 4) ошибка смещения
9. Для использования выборочной совокупности для анализа социально-экономического явления необходимо, чтобы разница между средним значением генеральной совокупности и

средним значением выборочной совокупности была:

- 1) меньше средней ошибки выборки
- 2) больше средней ошибки выборки
- 3) больше предельной ошибки выборки
- 4) меньше предельной ошибки выборки

10. Замена фактических уровней ряда динамики теоретическими, рассчитанными по уравнению кривой, которая является статистической моделью, описывающей тенденцию развития явления, – это:

- 1) экстраполяция
- 2) интерполяция
- 3) аналитическое выравнивание
- 4) механическое сглаживание

11. Коэффициент эластичности показывает:

- 1) на сколько процентов изменится в среднем значение результативного признака при изменении факторного признака на 1%
- 2) на сколько процентов изменится в среднем значение факторного признака при изменении результативного признака на 1%
- 3) наличие мультиколлинеарности между факторными признаками
- 4) во сколько раз изменится значение результативного признака при увеличении факторного признака в 2 раза

12. Связь, при которой определенному значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного признака, называется:

- 1) прямой
- 2) стохастической
- 3) корреляционной
- 4) функциональной

13. Коэффициенты ассоциации и контингенции рассчитываются для изучения тесноты связи ... рядов:

- 1) параллельных
- 2) атрибутивных
- 3) ранжированных
- 4) интервальных

14. Для количественной оценки силы воздействия одних факторов на другие используется метод:

- 1) средних величин

2) аналитической группировки

3) корреляционного анализа

4) регрессионного анализа

15. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между  $Y$  и  $X$  можно признать сильной:

1) -0,75

2) 0,14

3) 0,25

4) 0,4

16. Корреляционной является связь, при которой:

1) определенному значению факторного признака соответствует одно строго определенное значение результативного

2) определенному значению факторного признака может соответствовать несколько значений результативного в зависимости от изучаемой статистической совокупности

3) определенному значению одной переменной соответствуют различные средние значения другой

17. Связь между признаками функциональная, если значение линейного коэффициента корреляции:

1) больше -1, но меньше 0

2) равно 0

3) больше 0, но меньше 1

4) равно 1

18. Связь между признаками корреляционная (стохастическая), если значение линейного коэффициента корреляции:

1) равно -1

2) равно 0

3) больше 0, но меньше 1

4) равно 1

19. Укажите, какие существуют направления в снижении размерности признакового пространства по принципу используемых для этого переменных:

а) отбор признаков из имеющегося исходного набора

б) формирование новых признаков путем трансформации полученных данных

в) отбор признаков случайным образом, из тех что не входят исходный набор

г) формирование новых признаков путем трансформации первоначальных данных

Варианты ответов:

1) а, б

2) в, г

3) а, г

4) б, в

20. В кластер S1 входя четыре объекта, расстояние от которых до пятого объекта составляет, соответственно, 2, 5, 6, 7. Расстояние от пятого объекта до кластера S1 методом "ближнего соседа" равно:

1) 2

2) 5

3) 6

4) 7

### Примеры практических задач

1. По данным представленной таблицы элементов случайной выборки

77	44	96	64	88	21
27	70	48	57	44	61
45	91	31	10	49	64
48	49	98	12	14	32
32	18	64	39	38	95

построить:

- интервальный вариационный ряд распределения случайной величины,
- гистограмму и кумуляту относительных частот интервального ряда распределения,
- выборочную функцию распределения,
- выборочную функцию плотности.

Перейти к дискретному вариационному ряду. Вычислить для изучаемой случайной величины (по формулам):

- выборочное среднее, дисперсию и средне квадратическое отклонение;
- выборочные центральные моменты третьего и четвертого порядков;
- выборочные коэффициенты асимметрии, эксцесса и вариации;
- моду и медиану.

Сделать проверку в одном из прикладных пакетов. Сделать выводы и предположение относительно закона распределения исследуемой случайной величины.

2. Годовой объем привлеченных депозитов 12 коммерческих банков представлен в таблице:

Объем депозитов (млн. руб.)	4,3	4,1	3,7	2,1	4,5
Число банков	1	2	3	2	4

Определить доверительные интервалы для оценок неизвестных параметров генеральной средней и среднего квадратического отклонения нормальной генеральной совокупности с надежностью 0,98.

3. Из 25 работников управления статистики случайным образом отобрано 19 человек, средняя заработная плата которых составила 20 тыс.руб., а среднее квадратическое отклонение  $N$  тыс.руб. Требуется с доверительной вероятностью 0,95 определить:

- 1) среднюю заработную плату в управлении;
- 2) суммарные затраты управления на заработную плату в месяц (без учета налога).

4. Из 1500 семей города взята выборка объемом 40 семей и выяснено, что 10% семей намерены в предстоящем году приобрести автомобиль. Требуется с доверительной вероятностью 0,91 определить:

- 1) долю семей в городе, которые предполагают купить автомобиль;
- 2) число автомобилей, которые могут быть приобретены в городе.

5. В таблице представлена зависимость объема выручки (млн. руб.) от расходов на рекламу (тыс. руб.)

Номер исследования	Расходы на рекламу (тыс.руб.)		
	150-200	200-250	250-300
1	54	58	64
2	58	62	62
3	57	64	63

Предполагается, что расходы на рекламу имеют фиксированные уровни. Требуется: при  $\alpha=0,05$  проверить существенность влияния расходов на рекламу на объем выручки. Решить задачу: по формулам; с помощью одного из прикладных пакетов.

6. На основе выборочных данных о производительности труда ( $X$ ), измеряемой в млн. рублей на человека, и себестоимости продукции ( $Y$ ), измеряемой в тыс. рублей на единицу продукции, полученных с однотипных предприятий за месяц, найти выборочный коэффициент корреляции между  $X$  и  $Y$ :

$x$	5	4	3	20	10
$y$	7	0	2	2	5

7. На основе выборки из генеральной совокупности

$x$	0	5	4	4	5
$y$	5	7	1	2	2

найти выборочную дисперсию регрессии  $Y$  на  $X$

8. Имеются следующие данные по 13 предприятиям:

Номер предприятия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Выпуск продукции, млн р.	152	116	100	108	129	141	147	156	156	163	170	178	187
Себестоимость единицы продукции, р.	47,6	34,8	31,6	32,6	38,2	42,1	45,0	47,3	47,4	49,0	51,5	53,2	55,6

Для определения зависимости себестоимости единицы изделия от выпуска продукции подберите форму уравнения регрессии, вычислите и проанализируйте его параметры. Изобразите графически корреляционную связь.

9. Приведите уровни ряда динамики, характеризующие среднегодовую стоимость основных фондов предприятия, к сопоставимому виду и произведите аналитическое сглаживание ряда динамики по прямой:

Показатель	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Средне-годовая стоимость основных средств, тыс. р.	200	256	213						
Средне-годовая стоимость основных средств, тыс. р.			123	156	124	122	145	155	155

10. Представлены данные по *объему* производства продукции (тыс. м<sup>3</sup>) предприятия в течение года:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
123	126	120	98	96	87	145	146	148	89	81	102

Рассчитать индекс сезонности и волну сезонных колебаний. Сделать прогноз объема вывозки на месяц март следующего года.

### Открытые вопросы

**Вопрос 1.** Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.

Ответ:

Генеральная совокупность - это множество всех мыслимых наблюдений, которые могли бы быть произведены при данном комплексе условий.

Выборочная совокупность (выборка) - результаты множества наблюдений  $x_1, x_2, \dots, x_n$ , отобранных случайным образом из генеральной совокупности (где  $n$  - объем выборки).

**Вопрос 2.** Дайте определение временного ряда.

Ответ:

Временной ряд (ряд динамики) - это последовательность значений  $y_t$ , упорядоченная в порядке возрастания временного признака  $x_t$ .

**Вопрос 3.** Назовите основные этапы проведения кластерного анализа.

Ответ:

Проведение кластерного анализа включает следующие этапы:

1. Формирование выборки для классификации.
2. Определение множества переменных (признаков), по которым будет проводиться классификация объектов.
3. Вычисление расстояния (сходства) между объектами.
4. Создание с помощью методов кластерного анализа групп сходных объектов.
5. Проверка достоверности результатов кластерного анализа.

**Вопрос 4.** Какие методы выявления тренда используют при моделировании динамики социально-экономических явлений?

Ответ: Для выявления тренда используют методы механического и аналитического выравнивания.

Методы механического выравнивания:

1. Графический метод
2. Метод укрупнения интервалов
3. Метод скользящей средней
4. Метод усреднения по левой и правой частям.

Наиболее эффективным методом выявления тенденции развития является аналитическое выравнивание (построение уравнения тренда)

**Вопрос 5.** Какой статистический показатель используется для оценки тесноты взаимосвязи между двумя количественными статистическими признаками ?

Ответ: Показателем степени тесноты связи является линейный коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент корреляции изменяется в пределах от -1 до +1 и показывает тесноту и направление корреляционной связи. Чем ближе коэффициент корреляции к 1 (по модулю),

тем связь теснее. При этом положительное значение коэффициента корреляции свидетельствует о прямой зависимости между признаками, отрицательное – об обратной зависимости. При  $r = 0$  связь отсутствует, при  $r = 1$  связь функциональная.

**Вопрос 6.** Какие статистические показатели используются для исследования степени вариации изучаемого признака в статистической совокупности и степени ее однородности по данному признаку?

Ответ: Для характеристики меры вариации признака в статистической совокупности используют следующие показатели:

1) абсолютные показатели:

- размах вариации;
- среднее линейное отклонение;
- дисперсия;
- среднее квадратическое отклонение;

2) относительные показатели:

- линейный коэффициент вариации;
- коэффициент осцилляции;
- квадратический коэффициент вариации.

**Вопрос 7.** Назовите способы формирования выборочной совокупности при проведении выборочного наблюдения.

Ответ:

- 1) Простая собственно-случайная выборка.
- 2) Механическая выборка
- 3) Типическая (расслоенная, стратифицированная, районированная) выборка.
- 4) Серийная выборка (либо кластерный, или гнездовой, отбор)
- 5) Многоступенчатая выборка.
- 6) Многофазная выборка.

*По методу отбора различают выборки: повторные и бесповторные.*

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Перечислите основные этапы построения вероятностно-статистической модели.
2. Перечислите основные методы прикладной статистики и эконометрики, поясните в общем суть каждого метода.
3. Дайте определения генеральной и выборочной совокупности.



4. Перечислите 5-6 законов распределения, используемые для описания генерации механизмов реальных социально-экономических данных; опишите основные характеристики этих законов.
5. Перечислите 4-5 законов распределения вероятностей, используемые при реализации техники статистических вычислений; опишите основные характеристики этих законов.
6. Перечислите свойства точечных оценок, дайте определения этих свойств.
7. Назовите основные методы получения точечных оценок.
8. Укажите основные этапы получения интервальных оценок.
9. Укажите распределения статистик, используемых при интервальном оценивании определенных параметров распределения.
10. Напишите формулы интервальных оценок для математического ожидания нормальной случайной величины при известной и неизвестной дисперсии
11. Как рассчитывается интервальная оценка для дисперсии нормального распределения для различных объемов выборки?
12. Как строится интервальная оценка для генеральной доли (вероятности)  $p$ ?
13. Какая гипотеза называется статистической?
14. Дайте определения статистических гипотез - нулевой и конкурирующей.
15. Дайте определение статистического критерия.
16. Укажите условия нахождения границ критической области.
17. Дайте определения уровня значимости, мощности критерия.
18. Дайте определение ошибок первого и второго рода
19. Укажите основные этапы процедуры проверки гипотез.
20. Укажите распределения статистик, используемых при проверке определенных статистических гипотез.
21. Укажите алгоритм расчета мощности критерия при проверке различных статистических гипотез.
22. Назовите основные этапы процедуры проверки гипотезы о виде законов распределения генеральной совокупности.
23. Какой критерий согласия наиболее часто используется на практике?
24. Какие требования предъявляются к критической области?
25. Укажите основные задачи дисперсионного анализа.
26. Дайте определение модели дисперсионного анализа и укажите ее предпосылки.
27. Назовите основную гипотезу дисперсионного анализа.
28. Дайте определение случайной модели дисперсионного анализа.

29. Укажите особенности детерминированной модели дисперсионного анализа.
30. Укажите особенности смешанной модели дисперсионного анализа.
31. Укажите распределения статистик, используемых при проверке гипотез дисперсионного анализа.
32. Дайте определение корреляционной зависимости между случайными величинами.
33. Укажите основные задачи корреляционного анализа.
34. Назовите предпосылки корреляционного анализа.
35. Перечислите параметры двумерной модели корреляционного анализа и этапы процедуры ее анализа.
36. Перечислите свойства парного линейного коэффициента корреляции.
37. Какие линейные коэффициенты корреляции Вы знаете, в чем их различия?
38. В каких интервалах изменяются коэффициенты корреляции?
39. Дайте определения и укажите различие парного и частного коэффициентов корреляции.
40. С какой целью проводится проверка значимости коэффициентов корреляции?
41. Может ли интервальная оценка коэффициента корреляции иметь разные знаки?
42. Как построить поле корреляции и как оно выглядит в случае отсутствия взаимосвязи между показателями?
43. Какие ранговые коэффициенты корреляции вы знаете. Для каких данных используют ранговые коэффициенты корреляции?
44. Поясните принцип оценки ранговых коэффициентов корреляции.
45. В каких случаях используется коэффициент конкордации и как проверить статистической значимости этого коэффициента?
46. Какие основные измерители степени тесноты статистической связи между двумя категоризованными переменными вы знаете?
47. Укажите основные задачи регрессионного анализа.
48. Назовите предпосылки регрессионного анализа.
49. Укажите основные виды уравнений регрессии.
50. Поясните принцип оценки генеральных коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов.
51. Как проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов уравнения?
52. Сформулируйте теорему Гаусса – Маркова, поясните ее содержание.
53. Как оценить адекватность построенной модели регрессии?
54. Для чего используется коэффициент множественной детерминации и какими

свойствами обладает коэффициент множественной детерминации?

55. В каких случаях целесообразно использовать фиктивные переменные, как их определяют в модели?
56. Как построить точечную и интервальную оценку прогноза с помощью регрессионной модели?
57. Что такое мультиколлинеарность, как ее выявить и к каким последствиям она может привести при оценивании параметров регрессионной модели?
58. Как избавиться от мультиколлинеарности в модели?
59. Какие виды нелинейных регрессионных моделей вы знаете?
60. Сформулируйте основные приемы линеаризация нелинейных моделей.
61. В чем суть теста Бокса-Кокса, для чего используется данный тест?
62. Что происходит при построении классической линейной модели в случае нарушения условий теоремы Гаусса – Маркова?
63. Как оценить параметры линейной регрессионной модели в условиях гетероскедастичности остатков?
64. Поясните принцип оценки параметров регрессии обобщенным методом наименьших квадратов, в каких случаях применим ОМНК?
65. Какие методы диагностирования гетероскедастичности вы знаете, поясните их содержание.
66. Поясните принцип оценки параметров регрессии взвешенным методом наименьших квадратов, в каких случаях применим ВМНК?
67. Роль статистических методов прогнозирования в принятии управленческих решений.
68. Содержание и проблемы основных этапов прогнозирования социально-экономических процессов.
69. Временной ряд и его основные характеристики.
70. Прогнозирование на основе показателей динамики уровней временного ряда.
71. Компонентный состав временных рядов в аддитивных и мультипликативных моделях.
72. Обнаружение основной тенденции во временном ряду с помощью непараметрических критериев.
73. Сущность параметрического подхода к обнаружению линейного тренда.
74. Определение вида трендовой модели временного ряда.
75. Сглаживание случайных изменений с помощью скользящих средних.
76. Использование скользящего среднего для выявления сезонного компонента временного ряда.
77. Выбор порядка полинома и построение модели полиномиального тренда.

78. Линеаризация и оценивание параметров гиперболического тренда
79. Линеаризация и оценивание параметров модели модифицированной экспоненты
80. Линеаризация и оценивание параметров логистической модели.
81. Содержание анализа адекватности модели прогнозируемому процессу и возможные выводы из него.
82. Проверка нормальности распределения остатков модели временного ряда.
83. Проверка остатков модели временного ряда на гомоскедастичность.
84. Выявление автокорреляции в остатках модели временного ряда.
85. Моделирование сезонных изменений в аддитивной модели временного ряда.
86. Моделирование сезонных изменений в мультипликативной модели временного ряда.
87. Моделирование сезонных изменений с помощью ряда Фурье.
88. Сущность адаптивных методов прогнозирования на примере модели экспоненциального сглаживания.
89. Виды адаптивных сезонных моделей временных рядов и их отличие от неадаптивных.
90. Виды моделей стационарных временных рядов.
91. Основные этапы применения методологии Бокса-Дженкинса
92. Дайте определение корреляционной зависимости между случайными величинами.
93. Укажите основные задачи корреляционного анализа.
94. Назовите предпосылки корреляционного анализа.
95. Перечислите параметры двумерной модели корреляционного анализа и этапы процедуры ее анализа.
96. Перечислите свойства парного линейного коэффициента корреляции.
97. Какие линейные коэффициенты корреляции Вы знаете, в чем их различия?
98. В каких интервалах изменяются коэффициенты корреляции?
99. Дайте определения и укажите различие парного и частного коэффициентов корреляции.
100. С какой целью проводится проверка значимости коэффициентов корреляции?
101. Может ли интервальная оценка коэффициента корреляции иметь разные знаки?
102. Как выглядит поле корреляции в случае отсутствия взаимосвязи между показателями?
103. Коэффициент детерминации и его свойства.
104. Основные задачи регрессионного анализа.
105. Оценка уравнения регрессии  $Y$  на  $X$

106. Оценка остаточной дисперсии  $\sigma^2$
107. Укажите основные задачи регрессионного анализа.
108. Назовите предпосылки регрессионного анализа.
109. Укажите основные виды уравнений регрессии.
110. Поясните принцип оценки генеральных коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов.
111. Как проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов уравнения.
112. Двумерная линейная регрессионная модель.
113. Проверка значимости линейной регрессионной модели.
114. Проверка значимости коэффициентов регрессии в двумерной линейной регрессионной модели;
115. Построение интервальных оценок коэффициентов регрессии в двумерной линейной регрессионной модели.
116. Цель проведения компонентного анализа.
117. Опишите модель метода главных компонент.
118. Собственные векторы и собственные значения корреляционной матрицы и их использование для получения матрицы весовых коэффициентов.
119. Квадратичные формы и главные компоненты. Главные компоненты двумерного, трехмерного и конечномерного пространства.
120. Получение и использование матрицы индивидуальных значений главных компонент.
121. Свойства ортогональной матрицы собственных векторов в модели метода главных компонент
122. Как определить относительный вклад  $m$  первых главных компонент в суммарную дисперсию?
123. Сколько главных компонент (факторов) следует выделять при снижении признакового пространства.
124. Как проинтерпретировать выделенные главные компоненты (факторы)?
125. Опишите Критерий Кайзера и «каменистой осыпи» и цель их использования.
126. Какие методы классификации без обучения вы знаете?
127. Назовите основные расстояния между объектами и меры близости;
128. Функционалы качества разбиения;
129. Принципы работы иерархических кластер процедур;
130. Цель расщепления смеси вероятностных распределений?

