

Рабочая программа дисциплины

Статистические методы прогнозирования

Закреплена за подразделением Кафедра промышленного менеджмента

Направление подготовки 01.03.05 СТАТИСТИКА

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 68

самостоятельная работа 76

часов на контроль 36

Формы контроля:
экзамен 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
В том числе сам. работа в рамках ФОС				
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

ст.преп., Богачев Андрей Сергеевич

Рабочая программа дисциплины

Статистические методы прогнозирования

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС, приказ № 796 о.в. от 10.12.2025.

Составлена на основании учебного плана:

01.03.05 СТАТИСТИКА, 01.03.05-БСТ-26.plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 20.11.2025, протокол № 9-25.

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.05 СТАТИСТИКА, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 20.11.2025, протокол № 9-25.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедры промышленного менеджмента

Протокол от 21.01.2025 г., №5.

Руководитель подразделения Костюхин Юрий Юрьевич, д.э.н., доцент.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
1.1	Формирование у обучающихся системного понимания статистических методов прогнозирования и практических навыков построения и оценки простых прогнозных моделей для решения прикладных экономических, финансовых и производственных задач.
1.2	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Блок ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Демография и социальная статистика
2.1.2	Микроэкономика и макроэкономика
2.1.3	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений
2.1.4	Эконометрика
2.1.5	Теория игр
2.1.6	Теоретическая экономика и история экономической науки
2.1.7	Основы статистики
2.1.8	Дискретная математика
2.1.9	Основы искусственного интеллекта
2.1.10	Теория вероятности и математическая статистика
2.1.11	Параметрическая статистика
2.1.12	Теория отраслевых рынков и пространственная экономика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Теория и практика статистического эксперимента
2.2.3	Статистический анализ поведенческих данных

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ	
ОПК-1: Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария	
Знать:	
ОПК-1-31 типы данных для прогнозирования (временные ряды, панельные данные), источники статистической информации, требования к длине и частоте рядов.	
ОПК-2: Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	
Знать:	
ОПК-2-31 методы сводки данных по времени (агрегация, ресемплирование), базовые показатели динамики (темпы роста, прироста, скользящие средние), понятия тренда, сезонности и циклов.	
ОПК-3: Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов	
Знать:	
ОПК-3-31 основные классы статистических моделей прогнозирования (простые методы, регрессия, ARIMA, экспоненциальное сглаживание), критерии качества прогнозов (MAE, MAPE, RMSE).j	
ОПК-1: Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария	
Уметь:	
ОПК-1-У1 формировать выборки для прогнозирования, строить и документировать схемы сбора данных (календарь наблюдений, периодичность, уровни агрегации).	
ОПК-2: Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	
Уметь:	

ОПК-2-У1 строить и очищать временные ряды, рассчитывать показатели динамики, преобразовывать данные (логарифмирование, дифференцирование) для последующего моделирования.
ОПК-3: Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов
Уметь:
ОПК-3-У1 выбирать модель в зависимости от структуры данных, оценивать параметры моделей, сравнивать варианты по качеству прогнозов, интерпретировать полученные результаты.
ОПК-1: Способен осуществлять статистическое наблюдение с использованием стандартных методик и технических средств, включая формирование выборочной совокупности и подготовку статистического инструментария
Владеть:
ОПК-1-В1 навыками первичной проверки рядов (пропуски, выбросы, структурные сдвиги), подготовки статистического инструментария (шаблоны таблиц, форм отчетности).
ОПК-2: Способен формировать упорядоченные сводные массивы статистической информации и осуществлять расчет сводных и производных показателей в соответствии с утвержденными методиками, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ
Владеть:
ОПК-2-В1 инструментами Excel / Python (Pandas) для сводки и визуализации рядов, методами подготовки обобщенных массивов для прогнозных моделей.
ОПК-3: Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов
Владеть:
ОПК-3-В1 навыками практической реализации моделей (Excel / Python / R), методологией подготовки таблиц и графиков с прогнозами для отчетов и презентаций.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Раздел 1. Введение в статистическое прогнозирование							
1.1	Тема 1.1: Цели и задачи прогнозирования. Прогноз, план, сценарий. Горизонт и шаг прогнозирования. Тема 1.2: Требования к данным для прогнозирования. Виды данных: временные ряды, перекрестные и панельные данные. Ошибки и ограничения. /Лек/	6	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
1.2	Тема 1.3: Сбор и подготовка временных рядов. Построение временных диаграмм. Тема 1.4: Проверка исходных данных: пропуски, выбросы, изменения масштаба. /Лек/	6	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
1.3	Поиск и подготовка временного ряда по выбранной теме (экономика, финансы, производство). Первичный графический анализ. /Ср/	6	16	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			

	Раздел 2. Раздел 2. Анализ временных рядов и простые методы прогнозирования							
2.1	Тема 2.1: Структура временного ряда: тренд, сезонность, цикл, случайная составляющая. Тема 2.2: Скользящие средние и простое сглаживание. Тема 2.3: Простейшие методы прогнозирования: наивный, средний, метод скользящего среднего. /Лек/	6	8	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ1	
2.2	Тема 2.4: Выделение тренда визуальными и аналитическими методами. Тема 2.5: Построение скользящих средних для сглаживания ряда. Тема 2.6: Реализация наивного метода и метода скользящего среднего. Построение прогнозов на несколько шагов вперед. /Пр/	6	8	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			Р1
2.3	Применение рассмотренных простых методов к выбранному ряду. Подготовка краткой записки с выводами. /Ср/	6	16	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
	Раздел 3. Раздел 3. Регрессионные модели в прогнозировании							
3.1	Тема 3.1: Линейная регрессия во временных рядах: трендовые модели (линейный, полиномиальный). Тема 3.2: Объясняющие переменные и факторные модели. Проблемы автокорреляции остатков. Тема 3.3: Выбор и оценка качества регрессионной модели (R^2 , скорректированный R^2 , анализ остатков). /Лек/	6	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ2	

3.2	Тема 3.4: Оценка линейного тренда методом МНК (Excel / Python), построение прогнозов по тренду. Тема 3.5: Построение регрессии с несколькими факторами (например, спрос от цены и дохода). Тема 3.6: Анализ остатков: выявление автокорреляции и гетероскедастичности на базовом уровне. /Пр/	6	8	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			Р2
3.3	Разработка и оценка трендовой регрессионной модели для выбранного ряда. Подготовка краткого отчета. /Ср/	6	16	ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
	Раздел 4. Раздел 4. Экспоненциальное сглаживание и сезонные модели							
4.1	Тема 4.1: Простое экспоненциальное сглаживание. Тема 4.2: Модели Холта (трендовое сглаживание) и Холта–Уинтерса (сезонность). Тема 4.3: Сезонные индексы, аддитивная и мультипликативная сезонная модель. /Лек/	6	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			Р3
4.2	Тема 4.4: Реализация простого экспоненциального сглаживания, сравнение с методом скользящего среднего. Тема 4.5: Построение модели Холта для ряда с трендом. Тема 4.6: Выделение сезонности и применение модели Холта–Уинтерса для ряда с сезонностью. /Пр/	6	18	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1		КМ3	
4.3	Самостоятельная реализация одной из моделей экспоненциального сглаживания для выбранного ряда. Анализ результатов. /Ср/	6	28	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-3-31 ОПК-3-У1 ОПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
	Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			

5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	6	0		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Э1			
-----	--	---	---	--	-------------------------	--	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1: Данные и простые методы	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>Что отличает прогноз от плана и сценария?</p> <p>Какие требования предъявляются к временным рядам для применения статистических методов прогнозирования?</p> <p>Какие компоненты выделяют во временном ряде?</p> <p>В чем смысл метода скользящего среднего?</p> <p>Как строится наивный прогноз (пример)?</p> <p>Какие проблемы исходных данных могут исказить прогноз?</p>
КМ2	Контрольная работа №2: Регрессионные модели и сезонность	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<p>Какова общая форма уравнения линейного тренда?</p> <p>Что означает коэффициент наклона в трендовой модели?</p> <p>Чем отличается трендовая регрессия от факторной?</p> <p>Что такое сезонный индекс и как он используется в прогнозировании?</p> <p>В чем разница между аддитивной и мультипликативной сезонной моделью?</p> <p>Как оценить качество регрессионной модели?</p>
КМ3	Контрольная работа №3: Оценка качества прогнозов и выбор модели	ОПК-3-31;ОПК-3-В1;ОПК-3-У1	<p>Что такое MAE, MAPE и RMSE, в чем их отличия?</p> <p>Как разделить данные на обучающую и тестовую выборки и зачем это нужно?</p> <p>Что такое стационарность временного ряда (на интуитивном уровне)?</p> <p>Для чего применяется дифференцирование ряда?</p> <p>В чем ключевая идея ARIMA-подхода?</p> <p>Как обосновать выбор одной прогнозной модели среди нескольких?</p>

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Практическая работа №1: Анализ и подготовка временного ряда	ОПК-1-У1;ОПК-1-31;ОПК-1-В1	Выбрать и загрузить временной ряд (например, ежемесячные продажи, индекс, объем производства). Провести очистку данных, построить график, выделить возможный тренд и сезонность, подготовить ряд к моделированию (при необходимости — агрегировать/привести к равномерному шагу).
P2	Практическая работа №2: Построение трендовой и сезонной модели	ОПК-2-31;ОПК-2-В1;ОПК-2-У1	На подготовленном ряде оценить линейный тренд и, при наличии сезонности, оценить сезонные индексы. Построить прогноз на несколько периодов вперед, представить результаты в таблице и на графике, сделать интерпретацию.

P3	Практическая работа №3: Сравнение методов прогнозирования	ОПК-3-31;ОПК-3- У1;ОПК-3-В1	Для одного временного ряда построить прогнозы с использованием не менее трех методов (например, наивный, скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание или трендовая регрессия). Разбить данные на обучающую и тестовую части, рассчитать метрики (MAE, MAPE, RMSE), выбрать лучший метод и аргументировать выбор.
----	--	--------------------------------	---

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

1. Какие основные типы данных используются для построения прогнозных моделей в статистике? Чем временные ряды отличаются от панельных данных с точки зрения структуры и информационного содержания? Какие специфические характеристики каждого типа данных влияют на выбор методологии прогнозирования?
2. Какие требования предъявляются к длине и частоте наблюдений при формировании временного ряда для прогнозирования? Как минимальная длина ряда связана с количеством параметров оцениваемой модели? Почему недостаточная длина ряда приводит к нестабильным оценкам параметров и ненадежным прогнозам?
3. Какие источники статистической информации являются наиболее надежными и доступными для получения данных временных рядов? Как выбрать между официальными статистическими органами, порталными данными и коммерческими поставщиками информации? Почему проверка качества данных из различных источников является критической предварительной процедурой?
4. Как формируются выборки данных для построения и тестирования прогнозных моделей? Что означает разделение данных на обучающую и тестовую выборки и как выбирается оптимальная точка разделения? Почему использование данных для обучения модели на всем доступном наборе информации может привести к переоцениванию качества прогнозов?
5. Какие элементы должны быть включены в документирование схемы сбора данных при подготовке к прогнозированию? Как календарь наблюдений определяет степень детализации и точность получаемых прогнозов? Почему четкое описание периодичности сбора и уровней агрегации данных необходимо для воспроизводимости анализа?
6. Какие практические вызовы возникают при работе с пропущенными значениями в исторических временных рядах? Какие методы заполнения пропусков (интерполяция, использование средних значений, переимпутация) применяются в зависимости от типа данных и структуры пропусков? Почему неправильная обработка пропущенных данных может исказить результаты всего последующего анализа?
7. Как выявляются и обрабатываются выбросы в историческом временном ряду при подготовке к прогнозированию? Какие статистические тесты используются для обнаружения аномальных значений? Почему различие между ошибочными выбросами и подлинными структурными сдвигами является важной частью предварительной обработки данных?
8. Что такое структурные сдвиги в временных рядах и как они влияют на качество прогнозов? Как определяется момент произошедшего структурного разрыва в ряду данных? Почему игнорирование структурных сдвигов при построении модели приводит к смещенным и ненадежным прогнозам для будущих периодов?
9. Какие инструменты и форматы используются при подготовке статистического инструментария для прогнозирования? Как структурируются шаблоны таблиц и формы отчетности для обеспечения удобства использования и минимизации ошибок при ручном вводе данных? Почему автоматизация подготовки данных через стандартные формы повышает качество исходной информации?
10. Какие методы агрегации данных по времени используются при работе с высокочастотными наблюдениями? Как выбирается оптимальная частота агрегирования при переходе от ежедневных к еженедельным или ежемесячным данным? Почему увеличение частоты наблюдений может как улучшить, так и ухудшить качество прогнозов в зависимости от структуры процесса?
11. Что такое ресемплирование данных и в каких ситуациях оно применяется при подготовке временных рядов? Как методы ресемплирования (линейная интерполяция, кубическая интерполяция, сплайны) используются для преобразования рядов с неравномерной частотой наблюдений? Почему адекватность выбранного метода ресемплирования влияет на свойства полученного ряда?
12. Какие базовые показатели динамики используются при анализе временных рядов? Как различаются темпы роста (цепные, базисные) и приросты при характеристике скорости изменения явлений? Почему для логарифмически нормально распределенных данных темпы роста часто более информативны, чем абсолютные приросты?
13. Что такое скользящие средние и как они используются при анализе и сглаживании временных рядов? Как выбирается длина окна скользящего среднего в зависимости от цели анализа и характеристик ряда? Почему скользящие средние помогают выявить тренд, подавляя высокочастотные колебания и шум?
14. Как определяются и выделяются компоненты временного ряда (тренд, сезонность, цикличность, остатки)? Какие методы используются при декомпозиции ряда на составляющие (аддитивная, мультипликативная модели)? Почему

понимание структуры ряда критично для выбора адекватной модели прогнозирования?

15. Что означает понятие тренда в контексте анализа временных рядов и как различаются линейные и нелинейные тренды? Как формализуется наличие тренда в статистических терминах и какие тесты используются для его обнаружения? Почему наличие тренда требует специального преобразования данных перед применением некоторых методов прогнозирования?

16. Что такое сезонность и как она проявляется в экономических и социальных временных рядах? Как формально определяется период сезонности и каким образом сезонные колебания влияют на выбор прогнозной модели? Почему неправильное определение периода сезонности может привести к существенным ошибкам прогнозирования?

17. Что представляет собой циклическая компонента временного ряда и чем она отличается от сезонности? Как выявляются циклические паттерны длительностью более одного года в социально-экономических данных? Почему учет циклических компонент особенно важен для долгосрочного прогнозирования макроэкономических показателей?

18. Какие преобразования временных рядов применяются для подготовки данных к статистическому моделированию? Как логарифмирование стабилизирует дисперсию в рядах с растущей волатильностью? Почему дифференцирование используется для удаления тренда и приведения нестационарного ряда к стационарному состоянию?

19. Как строятся и очищаются временные ряды в практических приложениях статистического прогнозирования? Какие процедуры качества контроля применяются для выявления ошибок и неточностей в исходных данных? Почему итеративный процесс проверки и корректировки данных часто занимает большую часть времени при подготовке к моделированию?

20. Как рассчитываются и интерпретируются показатели автокорреляции и частной автокорреляции временного ряда? Какую информацию предоставляют коррелограммы об структуре временной зависимости в данных? Почему анализ автокорреляционных функций является первым шагом при идентификации подходящей прогнозной модели?

21. Какие критерии используются при оценке качества и точности прогнозов? Как рассчитывается средняя абсолютная ошибка (MAE) и что она показывает о точности прогноза в единицах исходного показателя? Почему MAE является устойчивым к выбросам критерием, что делает его предпочтительным в некоторых практических приложениях?

22. Что показывает средняя абсолютная процентная ошибка (MAPE) и в каких ситуациях этот критерий наиболее информативен? Какие ограничения имеет MAPE при использовании на рядах с нулевыми или близкими к нулю значениями? Почему MAPE особенно полезна при сравнении точности прогнозов для рядов с различными масштабами?

23. Как определяется и интерпретируется среднеквадратическая ошибка (RMSE) в контексте оценки прогнозов? Почему RMSE придает больший вес крупным ошибкам в сравнении с MAE? Как RMSE связана с доверительными интервалами при построении интервальных прогнозов?

24. Какие простые методы прогнозирования используются как базовые ориентиры для сравнения более сложных моделей? Как метод наивного прогноза (использование последнего наблюдения) применяется в качестве базовой модели? Почему сравнение результатов с простыми методами помогает оценить целесообразность применения более сложных подходов?

25. Как работает метод экспоненциального сглаживания при прогнозировании временных рядов без выраженной сезонности? Какую роль играет параметр сглаживания (α) в балансе между отзывчивостью к новым наблюдениям и стабильностью прогноза? Почему оптимизация параметра сглаживания по критериям качества прогноза является обязательной процедурой?

26. Какие расширения простого экспоненциального сглаживания существуют для работы с рядами, содержащими тренд (метод Холта)? Как двойное экспоненциальное сглаживание позволяет учитывать локальный тренд в данных? Почему использование дополнительного параметра для тренда улучшает прогнозы для рядов с ясно выраженной динамикой?

27. Как применяется экспоненциальное сглаживание для рядов с сезонностью (метод Холта-Винтерса)? Какие три компоненты (уровень, тренд, сезонность) оцениваются при использовании полного метода Холта-Винтерса? Почему мультипликативная версия метода часто предпочтительнее аддитивной для рядов с растущей амплитудой сезонных колебаний?

28. Что такое модель авторегрессии скользящего среднего (ARIMA) и какие компоненты она включает? Как порядки авторегрессии (p), дифференцирования (d) и скользящего среднего (q) влияют на поведение модели? Почему правильная идентификация $ARIMA(p,d,q)$ параметров критична для качества прогнозов?

29. Как проводится тестирование стационарности временного ряда перед применением ARIMA-модели? Какие расширенные тесты Дики-Фуллера (ADF) используются для выявления нестационарности? Почему различие между ложной регрессией и реальной экономической связью может быть выявлено только при проверке стационарности?

30. Как проводится идентификация порядков ARIMA-модели на основе анализа автокорреляционных функций? Какие закономерности в коррелограммах указывают на наличие компоненты авторегрессии или скользящего среднего? Почему автоматические процедуры выбора порядков (AIC, BIC критерии) часто комбинируются с экспертным анализом при

выборе модели?

31. Как оцениваются параметры ARIMA-модели и какие методы используются для нахождения оптимальных коэффициентов? Какие проблемы могут возникнуть при оптимизации параметров ARIMA, и как они разрешаются? Почему проверка обратимости и стационарности коэффициентов важна для надежности модели?
32. Какие расширения базовой ARIMA-модели существуют для работы с сезонными временными рядами (SARIMA)? Как сезонные ARIMA параметры влияют на качество прогнозов для рядов с годовой или другой периодичностью? Почему сезонная ARIMA часто обеспечивает существенное улучшение по сравнению с несезонной моделью для соответствующих данных?
33. Что такое регрессионный анализ в контексте прогнозирования и какую роль играют объясняющие переменные? Как выбираются релевантные предикторы для включения в регрессионную модель прогнозирования? Почему избыток переменных в модели может привести к переоцениванию ее качества и плохим прогнозам на новых данных?
34. Как интерпретируются коэффициенты регрессионной модели прогнозирования в терминах влияния на целевую переменную? Какие статистические тесты используются для проверки значимости отдельных коэффициентов? Почему значимость статистическая не всегда означает практическую значимость предиктора?
35. Какие методы отбора переменных используются для построения оптимальной регрессионной модели прогнозирования? Как методы пошагового отбора (forward selection, backward elimination) помогают найти баланс между простотой и точностью модели? Почему риск переобучения особенно высок при использовании процедур автоматического отбора переменных?
36. Как проверяются основные предположения классической линейной регрессии (линейность, нормальность остатков, гомоскедастичность)? Какие диагностические графики и тесты используются для обнаружения нарушений предположений? Почему нарушение предположений может привести к смещенным оценкам коэффициентов и неадекватным доверительным интервалам?
37. Что такое гетероскедастичность в остатках регрессионной модели и как она влияет на качество прогнозов? Какие методы (взвешенная регрессия, трансформация переменных) используются для коррекции гетероскедастичности? Почему игнорирование гетероскедастичности приводит к занижению стандартных ошибок оценок?
38. Как обнаруживается и исправляется автокорреляция остатков в регрессионных моделях с временными рядами? Какое значение имеет статистика Дарбина-Уотсона при диагностике автокорреляции? Почему присутствие автокорреляции нарушает предположение независимости наблюдений и требует специальных методов коррекции?
39. Как регрессионные модели с временными рядами адаптируются для улучшения учета временной структуры данных? Какие переменные-лаги добавляются в модель для захвата запаздывающих эффектов воздействия предикторов? Почему включение лагов увеличивает задержку между данными обучения и предсказания, что требует тщательного планирования горизонта прогноза?
40. Что такое фиктивные переменные (dummy variables) и как они используются в регрессионном прогнозировании? Как включаются в модель сезонные индикаторы для захвата систематических сезонных колебаний? Почему правильное кодирование категориальных переменных критично для получения интерпретируемых результатов?
41. Какие критерии используются для выбора между конкурирующими прогнозными моделями при равных вычислительных затратах? Как информационные критерии (AIC, BIC) балансируют точность подгонки и простоту модели? Почему модель с наименьшей ошибкой на обучающей выборке не всегда является лучшей для прогнозирования на новых данных?
42. Как строятся доверительные интервалы и интервалы прогноза на основе результатов статистических моделей? Какие различия существуют между доверительным интервалом для среднего значения и интервалом прогноза для отдельного наблюдения? Почему интервалы прогноза расширяются с увеличением горизонта прогнозирования?
43. Как осуществляется практическая реализация прогнозных моделей в среде Excel при работе с временными рядами? Какие встроенные функции и надстройки используются для построения и оценки моделей? Почему Excel часто недостаточно для сложного анализа и требует переход к специализированным инструментам?
44. Какие возможности предоставляет язык программирования Python (библиотека Pandas) для подготовки и анализа временных рядов при прогнозировании? Как использование Python позволяет автоматизировать процесс обработки больших объемов данных и построения множественных моделей? Почему воспроизводимость анализа в Python превосходит возможности Excel при работе с сложными проектами?
45. Как подготавливаются таблицы и графики с прогнозами для включения в отчеты и презентации руководству? Какие элементы визуализации (точечные диаграммы исторических данных, линии трендов, доверительные интервалы) делают прогнозы более понятными для нетехнической аудитории? Почему четкое объяснение методологии и ограничений используемых моделей не менее важно, чем сами цифры прогнозов?

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» (90 баллов и выше) – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» (75 - 90 баллов) – студент допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» (51 - 74 балла) – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» (50 баллов и ниже) – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Допуск к экзамену осуществляется на основании выполненных контрольных мероприятий. Оценка за дисциплину выставляется по итогам результатов экзамена.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Протасов Ю. М.	Статистика: конспект лекций для студентов заочного отделения: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: ФЛИНТА, 2024
Л1.2	Новикова Т. В., Автионова Н. В., Васильев Д. И., Мочалова С. В., Левкин Г. Г.	Статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Директ-Медиа, 2023
Л1.3	Амагаева Ю. Г., Колесникова О. В.	Статистика: учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2023

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	LMS MISIS	https://lk.misis.ru/ru/
----	-----------	---

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Moodle
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Scopus: https://www.scopus.com
И.2	Web of Science: https://www.webofscience.com
И.3	РИНЦ (Российский индекс научного цитирования): https://www.elibrary.ru
И.4	Федеральная служба государственной статистики (Росстат): https://rosstat.gov.ru
И.5	Центральный банк Российской Федерации (статистика и аналитика): https://www.cbr.ru
И.6	Организация экономического сотрудничества и развития (OECD.Stat): https://stats.oecd.org
И.7	Организация Объединённых Наций (UN Data): https://data.un.org
И.8	Всемирный банк (World Bank Data): https://data.worldbank.org
И.9	IMF Data and Statistics (Международный валютный фонд): https://www.imf.org/en/Data
И.10	Портал открытых данных Российской Федерации: https://data.gov.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-1102	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт). Цифровой флипчарт (передвижной).

Б-1104	Компьютерный класс	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, Телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт).
Б-1117	Учебная аудитория	Комплект учебной мебели на 42 рабочих мест, 1 компьютер для преподавателя, проектор + мультимедийный экран, 1 маркерная доска
Б-1134	Учебная аудитория (лекторий)	Комплект учебной мебели на 128 рабочих мест, проектор, экран, 1 Цифровой флипчарт (передвижной).
Читальный зал № 3 (Б)	Аудитория для самостоятельной работы	Комплект учебной мебели на 30 рабочих мест, моноблоки для студентов (20 шт.), 1 маркерная доска, телевизор для презентаций, рабочее место для преподавателя с моноблоком (1 шт). Цифровой флипчарт (передвижной).

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Лекции и практические занятия проводятся с использованием компьютерной презентационной программы PowerPoint.
2. Практические занятия проводятся с использованием кейсовых ситуаций.
3. Текущий контроль, контрольные работы и зачет проводятся на основе использования специальных компьютерных программ тестирования знаний навыков и умений студентов.
4. Для самостоятельной работы и текущего контроля в системе «смешанного обучения» студенты используют специальные базы данных (электронные учебники) в среде LMS Moodle по разработанным траекториям.
5. Консультации по курсу проводятся с использованием e-mail и среды LMS Moodle
6. Текущий контроль проводится в электронной форме на компьютерах в центре тестирования кафедры.
7. Нормативно-правовые акты по вопросам, затрагиваемым при изучении дисциплины размещены на сайте Консультант Плюс <http://www.consultant.ru/>