

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Суворов Антон Дмитриевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 08.09.2026 14:45:03
Уникальный программный ключ:
a39bdb15d680d3b0adbfc0af5c1efb14747dc0

РЭШ

**Негосударственное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
ШКОЛА»
(институт)**

**УТВЕРЖДАЮ
ректор А.Д. Суворов**

«31» августа 2026 г

Рабочая программа дисциплины
ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМЕТРИКА ВРЕМЕННЫХ
РЯДОВ

<u>НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:</u>	02.04.01 Математика и компьютерные науки
<u>НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ:</u>	Экономика, математика и анализ данных
<u>УРОВЕНЬ ОБРАЗОВАНИЯ:</u>	Магистратура
<u>ФОРМА ОБУЧЕНИЯ:</u>	Очная

**Москва
2026**

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 02.04.01 Математика и компьютерные науки.

Автор:

Профессор департамента финансов и
математических методов в экономике, Доктор
философии (PhD) по экономике

С.А. Анатолев

(должность на кафедре, ученая степень, ученое звание)

(И.О.Фамилия)

Рабочая программа одобрена и рекомендована к утверждению на заседании Совета программы «Экономика, математика и анализ данных»

Протокол № 01 от 20.02.2026 г.

Директор программы И.А. Стельмах

1. Цели и задачи дисциплины

Цель курса – ознакомление студентов с современным прикладным анализом временных рядов. Во-первых, будут изучены принципы прогнозного моделирования временных рядов и рассмотрены различные процедуры выбора моделей. Во-вторых, – популярные модели динамики условного среднего: линейная авторегрессия, векторная авторегрессия, а также нелинейные методы, такие как сегментированная регрессия, модели плавного перехода и переключения режимов. Далее будет исследована стационарность и проблема единичного корня, студенты познакомятся с широко применяемым понятием броуновского движения. Особое внимание будет обращено к моделированию условной дисперсии и, в более общем смысле, волатильности, а также рассмотрено моделирование и прогнозирование условной плотности, условных квантилей и условных направлений. Наконец, будут изучены методы работы со структурной нестабильностью.

2. Планируемые результаты обучения

Результатом освоения основной профессиональной образовательной программы является овладение студентами научно-исследовательским, проектно-экономическим, аналитическим, организационно-управленческим видами профессиональной деятельности, в том числе универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями.

В результате освоения дисциплины выпускник должен:

знать основные методологические подходы и принципы применения аппарата эконометрического моделирования в прикладных исследованиях; базовые типы эконометрических моделей; современные эконометрические методы, используемые для оценивания динамических экономических моделей, их статистического анализа и экономического прогнозирования; преимущества и недостатки этих методов; базовые понятия эконометрики временных рядов.

уметь интерпретировать содержательный смысл параметров регрессионных моделей; применять эконометрические модели в практике экономического анализа; осуществлять прогнозные расчеты с помощью построенных эконометрических моделей; проверять адекватность построенных моделей и значимость их параметров; осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы.

владеть современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью одномерных и многомерных моделей; современными методиками

расчета и статистического анализа экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микроуровне и макроуровне; навыками проведения сложных компьютерных расчетов с использованием эконометрических моделей.

1. Компетенции, формируемые дисциплиной

Дисциплина направлена на формирование универсальных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Осуществляет критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Принимает участие в организации и руководстве работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач	Применяет знания (на продвинутом уровне) фундаментальной экономической науки при решении практических и (или) исследовательских задач
ОПК-3. Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в экономике	Обобщает и критически оценивает научные исследования в экономике
ОПК-5. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач

Дисциплина направлена на формирование профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-1. Способен осуществлять деятельность по разработке и совершенствованию прикладных статистических методологий	Участвует в разработке и совершенствовании методологии сбора и обработки статистических данных
	Участвует в разработке и совершенствовании систем статистических показателей и методик их расчета
	Участвует в проектировании новых форм статистической отчетности, вопросников и анкет, подготовке инструкций по их заполнению
ПК-2. Способен осуществлять финансовое консультирование по широкому спектру финансовых услуг	Предоставляет потребителю финансовых услуг информацию о состоянии и перспективах рынка, тенденциях в изменении курсов ценных бумаг, иностранной валюты, условий по банковским

	продуктам и услугам
	Разъясняет суть финансовых продуктов, юридических и экономических характеристик финансовых продуктов и услуг
	Обеспечивает взаимодействие структурных подразделений организации при совместной деятельности; участвует в планировании мероприятий, направленных на повышение качества финансового сервиса организации
ПК-3. Способен определять стоимость нематериальных активов и интеллектуальной собственности	Анализирует информацию о нематериальных активах и интеллектуальной собственности и совокупность прав на них
	Устанавливает экономические и правовые параметры, влияющие на стоимость нематериальных активов и интеллектуальную собственность

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная эконометрика временных рядов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 учебного плана программы «Экономика, математика и анализ данных».

Общая трудоемкость 3 з.е., 108 часов.

3. Содержание и структура учебной дисциплины

	Название раздела дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Трудоемкость (академ. часы)				Самостоятельная работа	Формируемые компетенции
			Общая	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
				Лекции	Семинары	Лаб. раб. и/или др. виды		
1.	Методология моделирования и выбор модели 1. Структурное и прогнозное моделирование временных рядов 2. Предмет динамического моделирования: условное среднее/ дисперсия/квантили/направление/плот ность 3. Выбор модели: диагностическое тестирование, информационные критерии и прогнозные критерии. Методологии «от общего к частному» и «от частного к общему».		22	6	4		12	УК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1-3

	Тестирование качества прогнозирования 4. Предсказуемость и тестирование на предсказуемость							
2.	Моделирование условного среднего 5. Стационарные авторегрессионные модели: свойства, оценивание, статистический вывод, прогнозирование 6. Стохастические и детерминированные тренды, тестирование на единичный корень. Броуновское движение, доступный вариант ЦПТ. 7. Нелинейная авторегрессия: сегментированная авторегрессия, авторегрессионные модели плавного перехода, Марковская модель переключения режимов, модели пространства состояний 8. Стационарные VAR модели: свойства, оценивание, анализ и прогнозирование 9. VAR модели с нелинейными элементами		20	6	2		12	УК-3, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1-3
3.	Моделирование условной дисперсии 10. ARCH модели: свойства, оценивание, статистический вывод и прогнозирование 11. Расширения: IGARCH, ARCH-t, непостоянный риск и ARCH-M. Многомерный GARCH		21	6	4		11	УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3
4.	Отдельные аспекты моделирования и прогнозирования 12. Реализованные меры: понятия, моделирование и прогнозирование 13. Высокочастотные модели данных: ACD, UHF-GARCH 14. Моделирование и прогнозирование условной плотности. Моделирование ARCD. Копулы. 15. Моделирование и прогнозирование направления изменения. Автологит. 16. Моделирование и прогнозирование условных квантилей. Стоимость под риском. Модель CAViaR		19	6	2		11	УК-3, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3
5.	Структурная нестабильность 17. Идентификация, оценивание и тестирование на структурные сдвиги		17	4	2		11	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3

	18. Ретроспекция и мониторинг структурной стабильности							
	Форма промежуточной аттестации - экзамен		9					УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3
	ИТОГО	2	72	28	14		21	

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

На первой лекции обучающимся объявляются условия и требования к освоению дисциплины в соответствии с изложенными в РПД. Обучающимся рекомендуется в рамках каждой темы ознакомиться с предложенной основной литературой, выполнить письменно домашние задания для проверки усвоения материала.

Существенную часть самостоятельной работы обучающихся составляет самостоятельное изучение учебных и научных изданий, лекционных конспектов, рекомендованной основной и дополнительной литературы, интернет-ресурсов и пр.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся разработаны «Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся», в которых описан порядок работы с научной литературой, даны рекомендации по написанию рефератов, эссе, конспектов, рецензий, аннотаций, решению кейсов и т.п.

7. Формы контроля и фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

7.1 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине предусмотрена в форме экзамена. Экзаменационные задания формируются на основе домашних заданий и материалов дисциплины.

7.2 Текущий контроль успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости обучающихся формируется на основе выполнения домашних заданий.

7.3 Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций.

Формирование оценки промежуточной аттестации

	<i>Прикладная эконометрика временных рядов</i>	
	Домашние задания	Финальный экзамен
Вес (%)	45	55
Количество	3	1
Формируемые компетенции	УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3	УК-1, УК-3, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1-3

Курс предполагает использование научных публикаций на тему прикладных временных рядов и работу за компьютером. Студенты будут должны выполнить несколько (около 3) домашних заданий (которые составят 45% от оценки за курс), которые включают в себя чтение литературы и практическую работу. Для решения практических заданий разрешается использование любого программного обеспечения. Экзамен (55% оценки за курс) будет содержать аналитические и концептуальные вопросы. Для успешного прохождения курса необходимо выполнение домашних заданий и написание экзамена.

Краткие методические рекомендации по подготовке к экзамену:

Подготовка к экзамену и его результативность требует умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент познакомился с основными представлениями и понятиями курса в аудиторном процессе изучения дисциплины. Тогда подготовка к зачету по контрольным вопросам позволит систематизировать материал и глубже его усвоить.

Работу лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса.

Затем необходимо изучить рекомендованные теоретические источники (конспект лекций, учебники, монографии, слайды к лекциям).

При изучении материала следует выделять основные понятия и определения, можно их законспектировать. Выделение опорных понятий дает возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Экзамен проводится в письменной форме, в результате которого студент должен решить поставленную задачу и аргументировать решение. Успешный ответ на экзаменационный вопрос предполагает процесс продумывания логики изложения материала.

7.4. Методические материалы по процедуре оценивания

Оценка работы обучающихся производится, исходя из общей суммы баллов, набранных в течение курса. Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

- 1) Домашние задания (3 задания – 45%)
- 2) Финальный экзамен 55%.

$$\text{Орез} = 0.45 * \text{Одз} + 0.55 * \text{Оэкз}$$

При оценке знаний на письменном экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.
2. Уровень владения теоретической базой дисциплины, правильность формулировки основных понятий и понимания закономерностей при решении задач.
3. Умение решить поставленные задачи за ограниченный промежуток времени.
4. Логика, структура и грамотность письменного изложения решения задачи.
5. Умение обосновать практические результаты с помощью теории и подтвердить теорию с помощью проведения практических исследований и необходимых вычислений.
6. Умение делать обобщения и выводы относительно практических результатов и научной литературы, предложенной к прочтению.

Для получения оценки **«отлично»** студент должен:

- продемонстрировать свободное владение программным материалом;
- уметь грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;
- правильно формулировать определения при использовании их в решении задач и ответе на теоретические вопросы;
- продемонстрировать умения самостоятельной работы с научной литературой и необходимым программным обеспечением;
- уметь решить поставленные задачи и сделать обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«хорошо»** студент должен:

- продемонстрировать достаточно свободное владение программным материалом;
- уметь достаточно грамотно пользоваться теоретическим материалом при решении задач;

- продемонстрировать знание основных теоретических понятий и определений дисциплины при решении задач;
- продемонстрировать умение ориентироваться в научной литературе и необходимом программном обеспечении;
- уметь решить значительную часть задач и сделать достаточно обоснованные и убедительные выводы на основе полученных результатов.

Для получения оценки **«удовлетворительно»** студент должен:

- продемонстрировать общее знание программного материала;
- уметь воспользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- продемонстрировать общее владение понятийным аппаратом дисциплины для понимания процессов, происходящих в задачах;
- знать основную рекомендуемую программой научную литературу и владеть азами работы с необходимым программным обеспечением;
- уметь решать значительную часть задач.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае:

- незнания значительной части программного материала;
- неумения пользоваться теоретическими основами пройденного материала при решении задач;
- непонимания происходящих в задачах процессов;
- незнания требуемой научной литературы и неумения работать с необходимым программным обеспечением;
- неумения решать значительную часть поставленных задач.

7.5 Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости обучающихся формируется из типовых контрольных заданий к экзамену и домашних заданий.

Примеры заданий, которые могут встретиться на экзамене или в домашнем задании:

1. Протестируйте уровень безработицы на наличие единичного корня, используя расширенный тест Дики – Фуллера. Вычислите первую разность для уровня безработицы. Протестируйте среднее и знак полученного ряда на предсказуемость. Постройте линейную авторегрессионную модель и сегментированную авторегрессию, повторяя стратегию Брюса Хансена. Для линейной авторегрессии вычислите импульсные отклики и прогнозы с соответствующими областями погрешностей и постройте их графики. Постройте

авторегрессию с плавным логистическим переходом, проведите тест на линейность. Вычислите импульсные отклики и постройте их графики.

2. Проанализируйте ежемесячный уровень безработицы в России на предмет структурных сдвигов. Проинтерпретируйте. Разбейте выборку на «ретроспективную» и «мониторинговую» части. Используя модель без регрессоров, CUSUM-тест, основанный на МНК, и флуктуационные тесты, проведите ретроспекцию структурной стабильности с горизонтальными границами и мониторинг структурной стабильности с «параболическими» и «линейными» границами
3. Проведите совместный анализ уровня безработицы и инфляции в России. Постройте подходящую линейную треугольную структурную VAR модель. Вычислите импульсные отклики и постройте их графики. Дополните модель до нелинейной треугольной структурной VAR. Приведите экономическую мотивацию модели.
4. Возьмите ряд ежедневных цен на произвольную ликвидную акцию за длительный период времени и постройте ряд логарифмических доходностей. Постройте график полученного ряда, вычислите сводные статистики и прокомментируйте результат. Проведите тест на эффекты ARCH. Затем постройте модель из семейства ARCH, которая будет учитывать эффект финансового рычага и асимметричное условное распределение с тяжелыми хвостами.
5. Возьмите длинный временной ряд ежедневных обменных курсов (с долларом США) двух часто торгуемых валют. Оцените и проинтерпретируйте модель DCC-GARCH(1,1). Продемонстрируйте изменение условной корреляции во времени.
6. Назовите рассмотренную на лекциях модель, которая идейно (не обязательно технически) близка к предложенной модели. Какая ключевая особенность этих моделей делает их близкими идейно?
7. Опишите возможное нефинансовое приложение для упрощённой версии модели из статьи. Выпишите модель целиком и объясните, почему каждый её элемент важен для исследуемого временного ряда.

8. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Литература

1. Hamilton, James (1994). Time Series Analysis, Princeton University Press, selected chapters
2. Tsay, Ruey (2005). Analysis of Financial Time Series, John Wiley & Sons, selected chapters

3. «Эконометрический ликбез: прогнозирование временных рядов», Квантиль, №1, сентябрь 2006 г., стр. 3–62, доступно на <http://quantile.ru/01/01-AT.pdf>
4. «Эконометрический ликбез: волатильность», Квантиль, №8, июль 2010 г., стр. 1–122, доступно на <http://quantile.ru/08/08-Issue.pdf>; Квантиль, №13, май 2015 г., стр. 3–14, доступно на <http://quantile.ru/13/13-KS.pdf>
5. «Эконометрический ликбез: временные ряды», Квантиль, №9, июль 2011 г., стр. 1–34, доступно на <http://quantile.ru/09/09-Issue.pdf>

Ресурсное обеспечение:

Официальный сайт Министерства финансов РФ <https://minfin.gov.ru>
Официальный сайт Центрального Банка РФ <http://www.cbr.ru/>
Официальный сайт Росбизнесконсалтинга <http://www.rbc.ru/>
Справочно-образовательный сайт "Economicus" <http://www.economicus.ru/>
СПС «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>
"Ведомости "Vedomosti" www.vedomosti.ru
Polpred.com

9. Материально – техническое и информационное обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, оборудованы компьютером, имеющим выход в интернет, видеопроекционным оборудованием для презентаций и учебных фильмов, средствами звуковоспроизведения, экраном, маркерной доской с маркерами, тематическим набором слайдов, соответствующим рабочей программе дисциплины.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, а также для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, а также техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, маркерной доской с маркерами.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

Необходимое программное обеспечение:

Операционная система: Windows 7, Windows 10

Офисные программы: Microsoft Office, Libre Office, Google Docs

ЧтениеPDF: Adobe Acrobat

Интернет-браузеры: Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera

Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security

Программыпереводчики: Google translate, Yandex translate

Архиваторы: 7-zip

10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

В соответствии с Методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.