

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель курса заключается в овладении студентами вопросов теории и практики применения статистических методов анализа временных рядов. В процессе изучения курса студенты должны получить представление об основных приемах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач.

Задача курса «Модели социальных процессов» - познакомить с основными методами анализа рядов динамики, раскрыть методику прогнозирования по трендовым моделям, моделям авторегрессии и скользящего среднего, моделям с сезонными временными рядами.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1, части, формируемой участниками образовательных отношений, раздела «Дисциплины профиля подготовки».

Для освоения дисциплины требуются знания основ теории вероятностей и математической статистики.

Для успешного усвоения курса обязательно требуются знания математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

3. Объем дисциплины: 5 зачетных единиц, 180 академических часов, в том числе:

контактная аудиторная работа: лекции 0 часов, практические занятия 0 часов; лабораторные занятия 60 часов, в т.ч. практическая подготовка 30 часов.

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы 0, в том числе курсовая работа 0;

самостоятельная работа: 120 часов, в том числе контроль 36.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять поиск,	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию,

<p>критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>требуемую для решения поставленной задачи УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p>
<p>ПК-1 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат</p>	<p>ПК-1.1 Обосновывает возможность применения конкретных методов к задачам профессиональной деятельности ПК-1.2 Проводит адаптацию и совершенствование конкретных математических методов для решения прикладных задач ПК-1.3 Осуществляет выбор и реализует математические методы, обеспечивающие решение конкретных задач</p>
<p>ПК-2 Способность разрабатывать и совершенствовать математические модели и методы для решения задач системного анализа</p>	<p>ПК-2.1 Применяет методологию системного анализа для постановки метода решения прикладных задач ПК-2.2 Разрабатывает и (или) модифицирует математические модели и методы применительно к исследуемой задаче</p>
<p>ПК-7</p>	

5. Форма промежуточной аттестации экзамен (5 семестр).

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические (лабораторные) работы	
			всего	

Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Брауна.	15	0	5	10
Методы экспоненциально взвешенного среднего: Построение следящего контрольного сигнала	15	0	5	10
Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Брауна для линейного тренда	15	0	5	10
Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Холта	15	0	5	10
Методы экспоненциально взвешенного среднего для сезонных показателей: Метод Тейла-Вейджа, метод Холта-Винтера	75	0	25	50
Проверка адекватности модели. Медианный критерий. Критерий пиков и впадин. Критерий Бокса – Пирса.	30	0	10	20
Проверка адекватности модели. Двухвыборочный Т-критерий Стьюдента. Двухвыборочный F-критерий Фишера.	15	0	5	10
ИТОГО	180	0	60	120

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем (в строгом соответствии с разделом II РПД)	Вид занятия	Образовательные технологии
Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Брауна.	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала
Методы экспоненциально взвешенного среднего: Построение следящего контрольного сигнала	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Самостоятельное изучение теоретического материала
Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Брауна для линейного тренда	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала
Методы экспоненциально взвешенного среднего: метод Холта.	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала
Методы экспоненциально взвешенного среднего для сезонных показателей: Метод Тейла-Вейджа, метод Холта-Винтера	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала
Проверка адекватности модели. Медианный критерий. Критерий пиков и впадин. Критерий Бокса – Пирса..	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала
Проверка адекватности модели. Двухвыборочный Т-критерий Стьюдента. Двухвыборочный F-критерий Фишера.	Лабораторные занятия	1. Изложение теоретического материала (презентация) 2. Решение задач 3. Самостоятельное изучение теоретического материала

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лабораторных занятий и различных форм самостоятельной работы студентов.

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций:

лабораторные занятия в компьютерных классах, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов организуется в форме решения заданий по предложенным тематикам, а также выполнении курсовых работ, письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Для проведения текущей и промежуточной аттестации:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов

УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

УК-1.5 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Для всех компетенций один способ аттестации:

Форма аттестации: ответ по темам курса (экзамен)

Способ аттестации: устный

Критерии оценки:

- *ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 30 баллов;*
- *теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен – 20 баллов;*
- *допущены ошибки, приведшие к искажению смысла. терминологический аппарат раскрыт – 10 баллов;*
- *допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы. Терминологический аппарат не раскрыт – 0 баллов;*
- *верно решены задачи, иллюстрирующая знание курса – 10 баллов;*

- при решении задач, допущены арифметические ошибки – 5 баллов;
- при решении задач, допущены логические ошибки – 3 балла;
- решение задач неверно или отсутствует – 0 баллов.

ПК-1 Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

ПК-1.1 Обосновывает возможность применения конкретных методов к задачам профессиональной деятельности

ПК-1.2 Проводит адаптацию и совершенствование конкретных математических методов для решения прикладных задач

ПК-1.3 Осуществляет выбор и реализует математические методы, обеспечивающие решение конкретных задач

Для всех компетенций один способ аттестации:

- все расчеты произведены верно, выводы обоснованы и правильно аргументированы – 50 баллов;
- все расчеты произведены верно, выводы обоснованы, но в ответе присутствуют ошибки, свидетельствующие о недостаточном понимании некоторых разделов курса – 30-49 баллов;
- расчеты верны, но аргументация неполна или частично неверна – 10-29 баллов;
- верно решена только часть заданий, аргументация отсутствует – 1-9 баллов;
- решения не верны или отсутствуют – 0 баллов.

ПК-2 Способность разрабатывать и совершенствовать математические модели и методы для решения задач системного анализа

ПК-2.1 Применяет методологию системного анализа для постановки метода решения прикладных задач

ПК-2.2 Разрабатывает и (или) модифицирует математические модели и методы применительно к исследуемой задаче

Для всех компетенций один способ аттестации:

Форма аттестации: ответ по темам курса (экзамен)

Способ аттестации: устный

Критерии оценки:

- *ответ целостный, верный, теоретически обоснованный. Ключевые понятия и термины полностью раскрыты. Факты и примеры в полном объеме обосновывают выводы – 30 баллов;*
- *теоретическая аргументация неполная или смысл ключевых понятий не объяснен – 20 баллов;*
- *допущены ошибки, приведшие к искажению смысла. Терминологический аппарат раскрыт – 10 баллов;*
- *допущены ошибки, свидетельствующие о непонимании темы. Терминологический аппарат не раскрыт – 0 баллов;*
- *верно решены задачи, иллюстрирующая знание курса – 10 баллов;*
- *при решении задач, допущены арифметические ошибки – 5 баллов;*
- *при решении задач, допущены логические ошибки – 3 балла;*
- *решение задач неверно или отсутствует – 0 баллов.*

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Айвазян, С. А. Методы эконометрики: учебник / С. А. Айвазян. — Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2022. — 512 с. - ISBN 978-5-9776-0153-5.
- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1840468>
2. Девидсон, Р. Дэвидсон, Р. Теория и методы эконометрики: учебник / Рассел Дэвидсон, Джеймс Г. Мак-Киннон; пер. с англ. под науч. ред. Е. И. Андреевой. - Москва: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2018. - 936 с. - (Академический учебник). - ISBN 978-5-7749-1205-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085554>
3. Агаларов, З. С. Эконометрика: учебник / З. С. Агаларов, А. И. Орлов. - 2-е изд. - Москва: Дашков и К, 2023. - 380 с. - ISBN 978-5-394-05196-8.
- Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085950>
4. Артамонов, Н. В. Введение в эконометрику: учебник / Н. В. Артамонов. – Москва: МЦНМО, 2011. – 204 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63323>
5. Эконометрика: учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, Н.А. Брызгалов и др.; под ред. В.Б. Уткина. - 2-е изд. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 562 с.: ил. - Библиогр.: с. 473-477. -

ISBN 978-5-394-02145-9; То же [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452991>

б) дополнительная литература:

1. Айвазян, С. А. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник / С. А. Айвазян, Д. Фантащини. — Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2024. — 944 с. - ISBN 978-5-9776-0333-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2121617>
2. Ярушкина, Н. Г. Интеллектуальный анализ временных рядов: учебное пособие / Н. Г. Ярушкина, Т. В. Афанасьева, И. Г. Перфильева. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0496-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1842559>
3. Тимофеев, В. С. Эконометрика: учебник для вузов / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18281-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534696>
4. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Колемаев. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=768143>

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для	Акт на передачу прав ПК545 от

Windows	16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011
MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/М41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com;
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>;
3. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com>.

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) <http://www.quantile.ru/06/06-AT.pdf> – статья С. Анатольева и А.Цыплакова «Советы изучающим эконометрику. Где найти данные в сети?»
- 2) <http://ecsocman.hse.ru/text/20293041/> – Федеральный образовательный портал ЭСМ: Эконометрическая страничка

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премияльные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

В самостоятельную работу студента входит

- изучение основной и дополнительной учебной литературы по курсу;
- выполнение домашних заданий;
- подготовка к модулям и экзамену.

Рубежной формой контроля успеваемости студентов является экзамен.

Текущий контроль осуществляется по заданиям, предназначенным для самостоятельного выполнения.

Промежуточный контроль включает 2 письменные работы и осуществляется в процессе обучения в соответствии со сроками, установленными учебным планом. По его результатам проставляются текущие баллы в учетных ведомостях, которые ведет преподаватель.

Результирующая оценка за семестр складывается из

- текущего рубежного контроля;

- самостоятельной работы студентов;
- экзаменационной оценки.

Распределение баллов по каждому модулю и рубежному контролю выглядит следующим образом:

Содержание работы	Модуль 1	Модуль 2
Контрольная работа	30	30
Экзамен	40	

Типовые задачи на модуль

Модуль 1.

- 1) Построить наилучшую модель для стационарных временных рядов с помощью методов экспоненциально взвешенного среднего в пакете R и получить прогнозные значения.

№ Варианта	ФИО	Индексы
1	Иванов Иван Иванович	DJNDUS, NASA100,FTSE100

Модуль 2.

Построить наилучшую модель для нестационарных временных рядов с помощью методов экспоненциально взвешенного среднего в пакете R и получить прогнозные значения.

№ Варианта	ФИО	Индексы
1	Иванов Иван Иванович	DJNDUS, NASA100,FTSE100

В самостоятельную работу студента входит

- изучение основной и дополнительной учебной литературы по курсу;
- выполнение домашних контрольных работ;
- работа над исследовательским проектом;
- подготовка к модулям и экзамену.

Требования к рейтинг-контролю

Контроль знаний проводится в два этапа (2 модуля), за которые для получения зачета необходимо набрать более 40 баллов. Максимально возможный балл за дисциплину равен 100. За первый модуль максимально

можно набрать 30 баллов, за второй максимально можно набрать также 30 баллов.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студентов проводятся контрольные и расчетно-графические работы.

Самостоятельная работа № 1.

Построить наилучшую модель для стационарных временных рядов с помощью методов экспоненциально взвешенного среднего в пакете R и получить прогнозные значения.

№ Варианта	ФИО	Индексы
1	Иванов Иван Иванович	DJNDUS, NASA100,FTSE100

Самостоятельная работа № 2.

Построить наилучшую модель для нестационарных временных рядов с помощью методов экспоненциально взвешенного среднего в пакете R и получить прогнозные значения.

№ Варианта	ФИО	Индексы
1	Иванов Иван Иванович	DJNDUS, NASA100,FTSE100

1. Промежуточная аттестация

Тема итоговой работы: Решение задач подбора наилучшей модели прогнозирования для нестационарных временных рядов с проверкой адекватности.

Вариант задания на экзамене

Разработка автоматической системы прогнозирования в пакете R. Тестирование ее работы на различных типах временных рядов

№ Варианта	ФИО	Индексы
1	Иванов Иван Иванович	DJNDUS, NASA100,FTSE100

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Написание программ в статистическом пакете R, реализующих выбранный метод экспоненциально взвешенного среднего для стационарных временных рядов

2. Написание программ на в статистическом пакете R, реализующих выбранный метод экспоненциально взвешенного среднего для линейных показателей.
3. Написание программ на в статистическом пакете R, реализующих выбранный метод экспоненциально взвешенного среднего для сезонных временных рядов
4. Проверка адекватности модели. Медианный критерий. Критерий пиков и впадин. Критерий Бокса – Пирса.
5. Проверка адекватности модели. Проверка постоянства дисперсии.
6. Проверка адекватности модели. Проверка постоянства среднего.
7. Описание алгоритма программы, осуществляющей автоматический подбор оптимальной модели прогнозирования с помощью заданного критерия оптимизации.

Оценка за работу.

По результатам выполнения работы проводится собеседование со студентами, в ходе которого проверяется степень владения теоретическим материалом, необходимым для выполнения работы и степень владения основными методами, применяемыми при решении задач математической статистики. Итоговая оценка выставляется с учетом результатов собеседования.

VII. Материально-техническое обеспечение

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 310 (170002, Тверская область, г.Тверь, пер. Садовый, д.35)</p>	<p>Набор учебной мебели, меловая доска.</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 205 (170002, Тверская область, г.Тверь, пер. Садовый, д.35)</p>	<p>Набор учебной мебели, экран, проектор.</p>

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 318 (170002, Тверская область, г.Тверь, пер. Садовый, д.35)	Набор учебной мебели, экран, проектор.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 3л (170002, Тверская область, г.Тверь, пер. Садовый, д.35)	Набор учебной мебели, экран, компьютер, проектор, МФУ.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	I. 3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
2.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку по темам	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
3.	11. 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
4.	13. Материально-	Внесены изменения в	От 29.09.2022

	техническое обеспечение	материально-техническое обеспечение аудиторий	года, протокол № 2 ученого совета факультета
5.	11. 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в список ПО	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета
6.	V. 1) Рекомендуемая литература	Обновление ссылок на литературу	От 24.08.2023 года, протокол № 1 ученого совета факультета