

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**  
(Финансовый университет)

**Департамент бизнес-аналитики  
Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_  
«26» апреля 2023 г. Е.А. Каменева

**Цыпин А.П.**

**Технологии прогнозирования данных**

**Рабочая программа дисциплины**  
для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.01 Экономика

*Рекомендовано Ученым советом Факультета налогов, аудита и бизнес-анализа  
(протокол № 29 от 18 апреля 2023 г.)*

*Одобрено советом Департамента бизнес-аналитики  
(протокол № 9 от 21 марта 2023 г.)*

**Москва 2023**

## Содержание

1. Наименование дисциплины	2
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	2
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1. Содержание дисциплины	5
5.2. Учебно – тематический план	6
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	10
6.2. Методическое обеспечение для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	21
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	24
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	25

## 1. Наименование дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Технологии прогнозирования данных» является овладение обучающимися методологией формирования временных рядов построение эконометрических моделей динамики и прогнозов на их основе, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ и интерпретация полученных результатов.

**Задачи** дисциплины:

- усвоение основных понятий в области изучения временных рядов;
- изучение и применение методов получения и обработки статистической информации;
- изучение методов моделирования и прогнозирования временных рядов;
- освоение методов адаптивных методов прогнозирования в экономических исследованиях;
- получат умения построения прогноза различными способами, включая методы нейронных сетевых алгоритмов;
- сформировать навыки работы с реальными массивами экономических данных и современным эконометрическим программным обеспечением;
- приобретение умений и навыков использования теоретических знаний прогнозирования в практических ситуациях, а также формирования необходимых компетенций для профессиональной деятельности.

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

В совокупности с другими дисциплинами бакалаврской программы процесс изучения дисциплины «Технологии прогнозирования данных» направлен на формирование следующих компетенций бакалавров экономики:

### Профиль: «Учёт, анализ и аудит»

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-3	Способность к применению методов экономического анализа, подготовки и представления аналитических обзоров и обоснований, помогающих сформировать профессиональное суждение при принятии управленческих решений на уровне экономических субъектов (ПКП-3)	1. Применяет методы экономического анализа, подготовки и представления аналитических обзоров для принятия управленческих решений на уровне экономических субъектов.	<b>Знать:</b> основные методы построения математико-статистических моделей экономических процессов, их достоинства и недостатки. <b>Уметь:</b> проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование математико-статистических и эконометрических методов моделирования и прогнозирования.
ПКП-5	Способность к использованию специальных программных продуктов, применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте (ПКП-5)	1. Использует специальные программные продукты для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.	<b>Знать:</b> основные методы и средства использования специальных программных продуктов, применяемых для построения математико-статистических моделей на основе бухгалтерской и статистической отчетности. <b>Уметь:</b> использовать специальные программные продукты для построения прогнозов бизнес-процессов экономических субъектов; сопоставлять полученные прогнозы с нормативами и планами.

		2. Демонстрирует владение специальными программными продуктами, применяемыми для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.	<b>Знать:</b> возможности специальных программных продуктов, направленных на построение математико-статистических моделей бизнес-процессов и применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте. <b>Уметь:</b> эффективно работать в специальных программных продуктах, направленных на построение математико-статистических моделей бизнес-процессов и применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.
--	--	--	--

### Профиль: «Аудит и внутренний контроль»

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПКП-1	Способность выполнять аудиторские процедуры (действия) и оказывать прочие услуги, связанные с аудиторской деятельностью (ПКП-1)	1 Демонстрирует знание основных положений законодательства в области аудиторской деятельности.	<b>Знать:</b> элементы системы внутреннего контроля для ее формирования и прогностические возможности математико-статистических методов направленных на прогнозирование бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> осуществлять подготовку аудиторских проверок, контрольных процедур с применением математико-статистических методов направленных на прогнозирование бизнес-процессов.
		2. Проводит аудиторские процедуры с применением стандартов аудиторской деятельности.	<b>Знать:</b> последовательность проведения аудиторских процедур и аналитические возможности математико-статистических методов прогнозирования вероятностных состояний бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> применять на практике аудиторские процедуры совместно с математико-статистическими методами прогнозирования вероятностных состояний бизнес-процессов.
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты (ПКН-3)	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать:</b> способы сбора финансовой информации и проведения на ее основе построения математико-статистических моделей прогнозирования бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> применять методы сбора информации о бизнес процессах, моделировать динамику и строить прогнозы для решения финансово-экономических задач
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<b>Знать:</b> ключевые математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математико-статистическим моделям, позволяющим решить сложные финансовые задачи. <b>Уметь:</b> применять в работе математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математическо-статистическим моделям прогнозирования будущих состояний бизнес-процессов.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<b>Знать:</b> математико-статистические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в области построения прогнозов будущих состояний бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> использовать в работе математико-статистические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в области построения прогнозов будущих состояний бизнес-процессов.
		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные	<b>Знать:</b> методы анализа результатов исследования математико-статистических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по

		выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	принятию финансово-экономических решений. <b>Уметь:</b> анализировать результаты исследования математико-статистических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию решений в финансово-экономической сфере.
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии прогнозирования данных» входит в состав Блока 1.2.2.2 «Профиль и цикл профиля (элективный)» образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата).

Сформированные в процессе ее изучения знания и умения являются основой профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины «Технологии прогнозирования данных» основывается на сумме знаний и умений, приобретенных студентами в ходе освоения дисциплин: «Статистика», «Эконометрика», «Анализ данных». Сформированные в процессе ее изучения знания и умения являются основой профессиональной деятельности.

Для освоения дисциплины «Технологии прогнозирования данных» обучающийся должен знать основные понятия и категории современной экономической науки, закономерности функционирования экономики на микро- и макроуровне, основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики.

В рамках курса рассматриваются методы формирования временных рядов, построения эконометрических моделей динамики и прогнозов на их основе. Полученные в ходе освоения курса знания способствуют формированию у обучающихся практических навыков организации и проведения статистических исследований на макро и микроуровне, а также предсказание будущих состояний социально-экономических процессов.

### 4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения, профиль Учет, анализ и аудит, Аудит и внутренний контроль

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	7 семестр (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>74</b>	<b>74</b>
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

## Очно-заочная форма обучения профиль Учёт, анализ и аудит

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	8 семестр (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3/108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	8	8
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>92</b>	<b>92</b>
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

### 5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

#### 5.1. Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов**

Понятие динамики развития социально-экономических явлений. Понятие рядов динамики. Формы представления рядов динамики. Классификация временных рядов. Необходимость прогнозирования в условиях неопределенности. Проблемы сопоставимости уровней динамического ряда. Компоненты временных рядов. Основные задачи эконометрического исследования временного ряда. Основные этапы анализа временного ряда.

##### **Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности**

Использование метода наименьших квадратов при построении моделей ВЭД. Основные виды кривых роста и методы оценивания их параметров. Методики выбора кривых роста. Оценка статистической значимости построенных кривых роста. Расчет доверительных интервалов прогнозов. Применение моделей кривых роста для прогнозирования временных рядов участников ВЭД.

##### **Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности**

Преимущества и ограничения адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования. Ценность уровней ряда. Свойство самокоррекции адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования. Одно, двух и трехпараметрические модели экспоненциального сглаживания. Прогнозирование по адаптивным моделям. Использование инструментария пакета STATISTICA при построении моделей краткосрочного прогнозирования временных рядов участников внешнеэкономической деятельности.

##### **Тема 4. Многофакторные модели прогнозирования внешнеэкономической деятельности**

Проблемы исследования взаимосвязей экономических показателей. Основные концепции и предпосылки применения корреляционного и регрессионного анализа.

Методы борьбы с автокорреляцией, гетероскедстичностью и мультиколлинеарностью. Применение статистических методов снижения размерности. Построение регрессии по главным компонентам (факторам). Особенности построения многофакторных регрессионных моделей при обработке временных рядов. Экономическая интерпретация результатов моделирования.

### **Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой**

Понятие фиктивных переменных. Дискретные переменные. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Измерение сезонности с использованием фиктивных переменных. Тест Чоу. Логит, Пробит и Тобит модели, их оценивание. Модели множественного выбора. Модель упорядоченного выбора. Интерпретация результатов оценивания моделей с бинарными зависимыми переменными.

### **Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных рядов участников внешнеэкономической деятельности**

Применение нейронных сетей для прогнозирования временных рядов. Разработка различных конфигураций нейронных сетей для прогнозирования временных рядов. Применение нейронных сетей к моделированию и прогнозированию динамики экспорта и импорта участников ВЭД. Использование инструментария пакета STATISTICA для обучения искусственных нейронных сетей.

## **5.2. Учебно – тематический план**

Очная форма обучения

Профиль Учёт, анализ и аудит, Аудит и внутренний контроль

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя -тельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов	16	4	2	2	12	Опрос
2.	Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности	16	4	2	2	12	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
3.	Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности	16	4	2	2	12	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
4.	Тема 4. Многофакторные модели	18	6	2	4	12	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР

	прогнозирования внешнеэкономической деятельности						
5.	Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой	20	8	4	4	12	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
6.	Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных рядов участников внешнеэкономической деятельности	22	8	4	4	14	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
X	Всего	108	34	16	18	74	Согласно учебному плану: КР
X	Итого в %	100	31,5	14,8	16,7	68,5	x

### Очно-заочная форма обучения

#### Профиль Учёт, анализ и аудит, Аудит и внутренний контроль

Профиль 3 – «Эк. анализ и аудит», Аудит и внутренний контроль							
№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя -тельная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практические занятия		
1.	Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов	17	2	1	1	15	Опрос
2.	Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности	17	2	1	1	15	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
3.	Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности	17	2	1	1	15	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
4.	Тема 4. Многофакторные модели прогнозирования внешнеэкономической деятельности	17	2	1	1	15	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
5.	Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой	20	4	2	2	16	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР
6.	Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных	20	4	2	2	16	Опрос, решение задач, тестирование, выполнение КР

	рядов участников внешнеэкономической деятельности						
X	Всего	108	16	8	8	92	Согласно учебному плану: КР
X	Итого в %	100	37,8	8,9	28,9	62,2	x

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Основные цели и задачи практических занятий:

- практическое освоение теоретического материала;
- выработка навыков оценки параметров эконометрических моделей и построение прогнозов деятельности участников ВЭД;
- формирование статистического мышления, включающего умение формулировать утверждения и аргументировать выводы;
- контроль усвоения пройденного материала;
- контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Занятия проводятся в активной и интерактивной формах с привлечением всех обучающихся к обсуждаемым вопросам, выбору оптимальных способов решения практических задач, что способствует профессиональному развитию личности будущего бакалавра.

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие динамики развития социально-экономических явлений.</li> <li>2. Понятие рядов динамики.</li> <li>3. Формы представления рядов динамики.</li> <li>4. Необходимость прогнозирования в условиях неопределенности.</li> <li>5. Проблемы сопоставимости уровней динамического ряда.</li> <li>6. Компоненты временных рядов.</li> <li>7. Основные этапы анализа временного ряда.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 4, 5, 7, 10; Раздел 9, источники 1-12)</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.
Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование метода наименьших квадратов при построении моделей ВЭД.</li> <li>2. Основные виды кривых роста и методы оценивания их параметров.</li> <li>3. Оценка статистической значимости построенных кривых роста.</li> <li>4. Применение моделей кривых роста для прогнозирования временных рядов участников ВЭД.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 2, 3, 5, 7; Раздел 9, источники 1-</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.

	12)	
Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>Преимущества и ограничения адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования.</li> <li>Одно, двух и трехпараметрические модели экспоненциального сглаживания.</li> <li>Прогнозирование по адаптивным моделям.</li> <li>Использование инструментария пакета STATISTICA при построении моделей краткосрочного прогнозирования временных рядов участников внешнеэкономической деятельности.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 1, 2, 4, 6, 11; Раздел 9, источники 1-12)</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.
Тема 4. Многофакторные модели прогнозирования внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>Проблемы исследования взаимосвязей экономических показателей.</li> <li>Методы борьбы с автокорреляцией, гетероскедстичностью и мультиколлинеарностью.</li> <li>Применение статистических методов снижения размерности.</li> <li>Построение регрессии по главным компонентам (факторам).</li> <li>Особенности построения многофакторных регрессионных моделей при обработке временных рядов.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 1, 4, 10; Раздел 9, источники 1-12)</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.
Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой	<ol style="list-style-type: none"> <li>Понятие фиктивных и дискретных переменных.</li> <li>Фиктивные переменные свободного члена уравнения и коэффициентов наклона.</li> <li>Измерение сезонности с использованием фиктивных переменных.</li> <li>Логит, Пробит и Тобит модели, их оценивание.</li> <li>Модели множественного выбора.</li> <li>Модель упорядоченного выбора.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 1-4, 10; Раздел 9, источники 1-12)</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.
Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных рядов участников внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>Применение искусственных нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.</li> <li>Разработка различных конфигураций нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.</li> <li>Применение нейронных сетей к моделированию и прогнозированию динамики экспорта и импорта участников ВЭД.</li> <li>Использование инструментария пакета STATISTICA для обучения искусственных нейронных сетей.</li> </ol> <p><i>Рекомендуемые источники</i> (Раздел 8, источники 4, 8, 9, 11; Раздел 9, источники 1-</p>	Обсуждение вопросов темы дисциплины. Выполнение практических заданий. Ответы на вопросы, решение ситуационных задач по теме.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

Основная цель самостоятельной работы обучающегося – закрепить теоретические знания, полученные в ходе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки статистического анализа и оценки состояний, динамики, структуры и взаимосвязей социально-экономических явлений и процессов, позволяющие выделить из обширного статистического инструментария необходимые для данной ситуации методы и элементы.

Основными формами самостоятельной работы студента являются: работа с учебной и справочной литературой, сбор информации из информационно-коммуникационной сети Интернет, самостоятельное рассмотрение примеров и решение задач по изученной тематике, подготовка вопросов для консультации, выполнение заданий контрольной работы, подготовка к экзамену. Самостоятельная работа обучающегося включает в себя:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- индивидуальные и групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- изучение материалов периодической печати, Интернет-ресурсов;
- работу с компьютерной обучающей программой (КОПР) и другими ресурсами

Интернет-репозиториях.

Учебным планом дисциплины предусмотрено выполнение обучающимися контрольной работы.

<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>	<b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>
Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов	1. Классификация временных рядов. 2. Основные задачи эконометрического исследования временного ряда.	Работа с основной и дополнительной литературой. Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме. Подготовка контрольной работы. Разбор практических заданий по заданной теме.
Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности	1. Методики выбора кривых роста. 2. Расчет доверительных интервалов прогнозов.	Работа с основной и дополнительной литературой. Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме. Подготовка контрольной работы. Разбор практических заданий по заданной теме.
Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности	1. Свойство самокоррекции адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования. 2. Ценность уровней временного ряда.	Работа с основной и дополнительной литературой. Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме. Подготовка контрольной работы. Разбор практических заданий по заданной теме.

Тема 4. Многофакторные модели прогнозирования внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные концепции и предпосылки применения корреляционного и регрессионного анализа.</li> <li>2. Экономическая интерпретация результатов моделирования на основе множественных регрессий.</li> </ol>	<p>Работа с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме.</p> <p>Подготовка контрольной работы.</p> <p>Разбор практических заданий по заданной теме.</p>
Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тест Чоу.</li> <li>2. Интерпретация результатов оценивания моделей с бинарными зависимыми переменными.</li> </ol>	<p>Работа с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме.</p> <p>Подготовка контрольной работы.</p> <p>Разбор практических заданий по заданной теме.</p>
Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных рядов участников внешнеэкономической деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация искусственных нейронных сетей, используемых в экономических исследованиях.</li> <li>2. Архитектура искусственных нейронных сетей, используемых в экономических исследованиях.</li> </ol>	<p>Работа с основной и дополнительной литературой.</p> <p>Поиск информации в информационно-коммуникационной сети Интернет по заданной теме.</p> <p>Подготовка контрольной работы.</p> <p>Разбор практических заданий по заданной теме.</p>

## 6.2. Методическое обеспечение для аудиторной и внеаудиторной самостоятельной работы

Основными формами текущего контроля знаний по дисциплине «Технологии прогнозирования данных» являются: контроль выполнения домашних заданий, выполнение контрольных и самостоятельных заданий на практических занятиях, выполнение контрольной работы, тестирование по разделам дисциплины.

Важным видом самостоятельной работы является выполнение предусмотренной учебным планом контрольной работы. Задания в контрольной работе носят комплексный характер и предполагают использование знаний и практических навыков, полученных в процессе изучения нескольких разделов дисциплины.

В результате подготовки контрольной работы по дисциплине «Технологии прогнозирования данных» обучающийся должен закрепить теоретические знания и полученные практические навыки в части:

- способности составлять и анализировать финансовую, бухгалтерскую, статистическую отчетность и использовать результаты анализа для принятия управленческих решений;
- способности предлагать решения профессиональных задач в меняющихся финансово-экономических условиях;
- способности осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач;
- способности к постановке целей и задач исследований, выбору оптимальных путей и методов их достижения.

Индивидуальные задания для выполнения студентами контрольной работы формируются преподавателем, ведущим практические занятия в студенческой

группе. Образцы выполнения заданий по контрольной работе размещены в электронном учебном курсе дисциплины.

Пример содержания заданий контрольной работы приведен ниже.

**Задание 1.** Проведите анализ мировых цен на цветные металлы (алюминий, медь, цинк, олово и т.д.) за период 2010-2021 гг.

При ответе на данный вопрос необходимо привести фактические данные, указывать источники информации, выделить составляющие временного ряда и чётко сформулировать выводы.

**Задача 2.** Декларируется ввозимый на таможенную территорию РФ товар – яблоки свежие. Количество товара – 5 тонн. Страна происхождения товара – Венесуэла. Код товара по товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТНВЭД) – 0808108006.

**Задача 3.** Используя данные по экспорту (квартальное представление) портала «Единый архив экономических и социологических данных» (<http://sophist.hse.ru>) необходимо выявить основные составляющие временного ряда за период Q1.2010-Q4.2021 гг. и построить прогноз на основе метода экспоненциального сглаживания.

**Задача 4.** Используя данные по импорту (квартальное представление) портала «Единый архив экономических и социологических данных» (<http://sophist.hse.ru>) за период Q1.2010-Q4.2021 гг. необходимо построить прогноз на 2022 г. с учетом всех компонент временного ряда.

**Задача 5.** По итогам 2016 года сумма доходов федерального бюджета администрируемых таможенными органами, составила 4406,9 млрд. рублей. Задание по формированию доходов федерального бюджета выполнено на 101,1%. Определить плановую сумму доходов федерального бюджета администрируемых таможенными органами за 2016 г.

При выполнении контрольной работы студент знакомится с важнейшими методами теории статистики и социально-экономической статистики, приобретает практические навыки расчета статистических показателей, построения и оформления статистических таблиц и графиков, учится понимать экономический смысл исчисленных показателей, анализировать их и делать практические выводы.

Приступая к выполнению контрольной работы, необходимо ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины «Технологии прогнозирования данных», изучить рекомендуемую основную и дополнительную литературу. Особое внимание следует обратить на методы построения, технику расчета и экономический смысл статистических показателей.

При выполнении контрольной работы задания следует выполнять в том порядке, в каком они даны в индивидуальном. Решение заданий должно содержать развернутые расчеты, пояснения и краткие выводы. По возможности решение задач необходимо оформлять в виде таблиц. Расчет относительных показателей нужно производить с точностью до 0,001, а процентов - до 0,1. Исчисленные показатели должны содержать единицы измерения, допускаются только общепринятые сокращения. Таблицы и графики следует оформлять в соответствии с требованиями, принятыми в статистике.

В конце работы необходимо привести список использованной литературы.

**Типовые тестовые задания для проведения текущего контроля знания обучающихся**

1. Для нахождения параметров множественного регрессионного уравнения ( $A$ ), при условии, что известны значения независимых переменных ( $X_j$ ) и результативной переменной ( $Y$ ) необходимо использовать следующую формулу:

- $A = (X^T X)^{-1} X^T Y$ ;
- $A = (X X)^{-1} X^T Y$ ;
- $A = (X Y)^T X^T Y$ ;
- $A = (X^T X) X^T Y$ .

2. Приведенная модель  $Y = T + S + Z + E$  ( $T$ -тренд составляющая динамического ряда;  $S$  – сезонная составляющая;  $Z$  – циклическая составляющая;  $E$ - случайная составляющая), это:

- **аддитивная форма представления;**
- мультипликативная форма представления;
- кратная форма представления;
- **эконометрическая модель.**

3. Если в при расчете параметров параболы второго порядка получаем, что  $a_1 < 0$  и  $a_2 > 0$ , то:

- кривая симметрична относительно высшей точки;
- **кривая симметрична относительно низшей точки;**
- имеем медленно повышающуюся функцию с верхней асимптотой;
- имеем медленно повышающуюся функцию с верхней асимптотой при  $x \rightarrow \infty$ .

4. Для оценки значимости коэффициента детерминации используется:

- критерий Титъена
- $t$  - статистика Стьюдента
- критерий - Хотеллинга
- **$F$ - статистика Фишера**
- метод Барт

5.  $F$ -тест для уравнения  $\tilde{y}_i = a_0 + a_1 \cdot x_{1i} + a_2 \cdot x_{2i}$  проверяет гипотезу  $H_0$ :

- **$a_1 = a_2 = 0$**
- $a_1 \neq a_2 \neq 0$
- $a_2 = 0$
- $a_1 \neq 0$

6. Укажите показатели качества коэффициентов регрессии

- стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии
- коэффициент корреляции
- средняя ошибка аппроксимации
- **значения  $t$ -статистик (проверка гипотез относительно коэффициентов регрессии)**
- интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии
- порядок модели

7. Уравнения множественной регрессии могут включать в качестве независимых

переменных качественные признаки (профессия, пол), преобразованные в количественные. Такого вида переменные называются:

- остаточные
- обобщающие
- лаговые
- замещающие
- **фиктивными**

8. Какой из тестов используют для обнаружения наличия однородности 2-х выборок в регрессионном смысле (возможности объединения их в одну)?

- тест Бокса-Кокса
- тест Зарембки
- **тест Чоу**
- тест Рамсея
- При наличии взаимодействия факторов  $x_j$  и фиктивных переменных  $z$  целесообразно построение модели:
  - $y = a + bx + cz$
  - **$y = a + bx + cz + d(xz)$**
  - $y = a + bx + c(xz)$

9. Для проверки гипотезы об отсутствии автокорреляции остатков первого порядка применяется:

- $F$  - статистика Фишера
- тест Глейзера
- тест ранговой корреляции Спирмена
- тест Голдфелда-Квандта
- **статистика Дарбина-Уотсона**

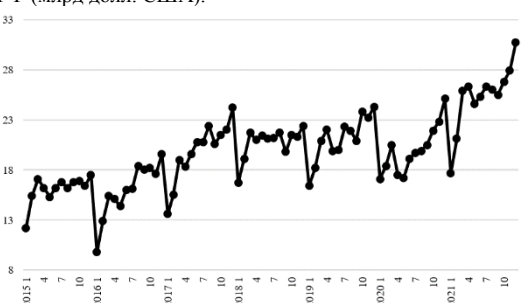
10. Гетероскедастичность характеризуется тем, что случайный член:

- имеет одинаковое распределение в каждом наблюдении
- **имеет разное распределение в каждом наблюдении**
- подчиняется нормальному закону распределения

## **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

В данном разделе приводится следующая запись: Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

## Профиль: «Учёт, анализ и аудит»

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания																																								
Способность к применению методов экономического анализа, подготовки и представления аналитических обзоров и обоснований, помогающих сформировать профессиональное суждение при принятии управленческих решений на уровне экономических субъектов (ПКП-3)	1. Применяет методы экономического анализа, подготовки и представления аналитических обзоров для принятия управленческих решений на уровне экономических субъектов.	<b>Знать:</b> основные методы построения математико-статистических моделей экономических процессов, их достоинства и недостатки. <b>Уметь:</b> проводить анализ предметной области и определять задачи, для решения которых целесообразно использование математико-статистических и эконометрических методов моделирования и прогнозирования.	<b>Исходные условия:</b> имеются сведения Росстата о динамике экспорта РФ (млрд долл. США). <table><tr><th>Квартал</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>I</td><td>90,2</td><td>60,5</td><td>82,6</td><td>101,6</td><td>102,6</td><td>89,3</td><td>93,2</td></tr><tr><td>II</td><td>91,5</td><td>67,8</td><td>83,8</td><td>108,9</td><td>101,6</td><td>70,5</td><td>115,0</td></tr><tr><td>III</td><td>78,7</td><td>70,9</td><td>84,4</td><td>110,6</td><td>103,2</td><td>79,0</td><td>132,8</td></tr><tr><td>IV</td><td>81,1</td><td>82,5</td><td>102,1</td><td>122,9</td><td>112,4</td><td>94,7</td><td>152,9</td></tr></table> <b>Определить:</b> каким образом развивается динамика показателя под влиянием ковид-кризиса, на основе каких эконометрических моделей можно построить адекватный среднесрочный прогноз.	Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	I	90,2	60,5	82,6	101,6	102,6	89,3	93,2	II	91,5	67,8	83,8	108,9	101,6	70,5	115,0	III	78,7	70,9	84,4	110,6	103,2	79,0	132,8	IV	81,1	82,5	102,1	122,9	112,4	94,7	152,9
Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																																				
I	90,2	60,5	82,6	101,6	102,6	89,3	93,2																																				
II	91,5	67,8	83,8	108,9	101,6	70,5	115,0																																				
III	78,7	70,9	84,4	110,6	103,2	79,0	132,8																																				
IV	81,1	82,5	102,1	122,9	112,4	94,7	152,9																																				
Способность к использованию специальных программных продуктов, применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте (ПКП-5)	1. Использует специальные программные продукты для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.	<b>Знать:</b> основные методы и средства использования специальных программных продуктов, применяемых для построения математико-статистических моделей на основе бухгалтерской и статистической отчетности. <b>Уметь:</b> использовать специальные программные продукты для построения прогнозов бизнес-процессов экономических субъектов; сопоставлять полученные прогнозы с нормативами и планами.	<b>Исходные условия:</b> на сайте Федерального казначейства России ( <a href="https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheto-federalnyj-byudzheta">https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheto-federalnyj-byudzheta</a> ) в разделе «Федеральный бюджет» используя сведения об исполнении бюджета составить временной ряд поступления таможенных пошлины за период 2005-2021 гг. <b>Определить:</b> построить эконометрическую модель с учетом всех составных временного ряда и сделать прогноза на 2022 г.																																								
	2. Демонстрирует владение специальными программными продуктами, применяемыми для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.	<b>Знать:</b> возможности специальных программных продуктов, направленных на построение математико-статистических моделей бизнес-процессов и применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте. <b>Уметь:</b> эффективно работать в специальных программных продуктах, направленных на построение математико-статистических моделей бизнес-процессов и применяемых для выполнения бухгалтерско-аналитических и контрольных функций в экономическом субъекте.	<b>Исходные условия:</b> имеются ежемесячные данные импорта РФ (млрд долл. США).  <b>Определить:</b> опираясь на знания макроэкономической динамики показателя, определите факторы формирующие сезонную волну и структурные изменения.																																								

## Профиль: «Аудит и внутренний контроль»

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания																																																			
Способность выполнять аудиторские процедуры (действия) и оказывать прочие услуги, связанные с аудиторской деятельностью (ПКП-1)	1. Демонстрирует знание основных положений законодательства в области аудиторской деятельности.	<b>Знать:</b> элементы системы внутреннего контроля для ее формирования и прогностические возможности математико-статистических методов направленных на прогнозирование бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> осуществлять подготовку аудиторских проверок, контрольных процедур с применением математико-статистических методов направленных на прогнозирование бизнес-процессов.	<b>Исходные условия:</b> дана динамика импорта РФ, млрд долл. <table><tr><th>Квартал</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>I</td><td>44,7</td><td>38,1</td><td>48,1</td><td>57,5</td><td>55,5</td><td>56,0</td><td>64,6</td></tr><tr><td>II</td><td>47,7</td><td>45,5</td><td>58,7</td><td>63,4</td><td>61,9</td><td>53,8</td><td>76,2</td></tr><tr><td>III</td><td>49,8</td><td>52,6</td><td>63,8</td><td>62,7</td><td>65,2</td><td>60,2</td><td>77,8</td></tr><tr><td>IV</td><td>50,9</td><td>55,4</td><td>67,7</td><td>65,2</td><td>71,4</td><td>69,7</td><td>85,4</td></tr></table> <b>Определить:</b> какие составляющие представленного временного ряда можно выделить, какая эконометрическая модель наилучшим образом аппроксимировать имеющиеся данные и продуцировать адекватные среднесрочные прогнозы?	Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	I	44,7	38,1	48,1	57,5	55,5	56,0	64,6	II	47,7	45,5	58,7	63,4	61,9	53,8	76,2	III	49,8	52,6	63,8	62,7	65,2	60,2	77,8	IV	50,9	55,4	67,7	65,2	71,4	69,7	85,4											
	Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																																														
I	44,7	38,1	48,1	57,5	55,5	56,0	64,6																																															
II	47,7	45,5	58,7	63,4	61,9	53,8	76,2																																															
III	49,8	52,6	63,8	62,7	65,2	60,2	77,8																																															
IV	50,9	55,4	67,7	65,2	71,4	69,7	85,4																																															
2. Проводит аудиторские процедуры с применением стандартов аудиторской деятельности.	<b>Знать:</b> последовательность проведения аудиторских процедур и аналитические возможности математико-статистических методов прогнозирования вероятностных состояний бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> применять на практике аудиторские процедуры совместно с математико-статистическими методами прогнозирования вероятностных состояний бизнес-процессов.	<b>Исходные условия:</b> представлен временной ряд импорта РФ, млрд долл. США <table><tr><th>Месяц</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>январь</td><td>16,4</td><td>17,1</td><td>17,7</td></tr><tr><td>фев</td><td>18,2</td><td>18,4</td><td>21,1</td></tr><tr><td>мар</td><td>20,9</td><td>20,5</td><td>25,9</td></tr><tr><td>апр</td><td>22,0</td><td>17,5</td><td>26,3</td></tr><tr><td>май</td><td>19,9</td><td>17,2</td><td>24,6</td></tr><tr><td>июн</td><td>20,0</td><td>19,1</td><td>25,3</td></tr><tr><td>июл</td><td>22,3</td><td>19,7</td><td>26,3</td></tr><tr><td>авг</td><td>21,9</td><td>19,9</td><td>26,0</td></tr><tr><td>сен</td><td>20,9</td><td>20,5</td><td>25,5</td></tr><tr><td>окт</td><td>23,8</td><td>21,9</td><td>26,8</td></tr><tr><td>ноя</td><td>23,2</td><td>22,8</td><td>27,9</td></tr><tr><td>дек</td><td>24,3</td><td>25,1</td><td>30,7</td></tr></table> <b>Определить:</b> какую эконометрическую модель можно построить на основе приведенных данных, какие управленческие решения можно сформировать на основе построенных прогнозов?	Месяц	2019	2020	2021	январь	16,4	17,1	17,7	фев	18,2	18,4	21,1	мар	20,9	20,5	25,9	апр	22,0	17,5	26,3	май	19,9	17,2	24,6	июн	20,0	19,1	25,3	июл	22,3	19,7	26,3	авг	21,9	19,9	26,0	сен	20,9	20,5	25,5	окт	23,8	21,9	26,8	ноя	23,2	22,8	27,9	дек	24,3	25,1	30,7
Месяц	2019	2020	2021																																																			
январь	16,4	17,1	17,7																																																			
фев	18,2	18,4	21,1																																																			
мар	20,9	20,5	25,9																																																			
апр	22,0	17,5	26,3																																																			
май	19,9	17,2	24,6																																																			
июн	20,0	19,1	25,3																																																			
июл	22,3	19,7	26,3																																																			
авг	21,9	19,9	26,0																																																			
сен	20,9	20,5	25,5																																																			
окт	23,8	21,9	26,8																																																			
ноя	23,2	22,8	27,9																																																			
дек	24,3	25,1	30,7																																																			
Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты (ПКН-3)	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<b>Знать:</b> способы сбора финансовой информации и проведения на ее основе построения математико-статистических моделей прогнозирования бизнес-процессов. <b>Уметь:</b> применять методы сбора информации о бизнес процессах, моделировать динамику и строить прогнозы для решения финансово-экономических задач	<b>Исходные условия:</b> на портале «Единый архив экономических и социологических данных» ( <a href="http://sophist.hse.ru/hse/nindex.shtml">http://sophist.hse.ru/hse/nindex.shtml</a> ) имеется динамика денежного агрегата M2 и прочих макроэкономических показателей. <b>Определить:</b> построить статистически значимую регрессионную модель влияние макроэкономических показателей на динамику денежного агрегата M2. Сделать прогноз в горизонте 1 года.																																																			

	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<p><b>Знать:</b> ключевые математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математико-статистическим моделям, позволяющим решить сложные финансовые задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> применять в работе математические постановки финансово-экономических задач и переходить от экономических постановок задач к математическо-статистическим моделям прогнозирования будущих состояний бизнес-процессов.</p>	<p><b>Исходные условия:</b> имеются сведения Росстата о динамике экспорта РФ (млрд долл. США).</p> <table><tr><th>Квартал</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th><th>2018</th><th>2019</th><th>2020</th><th>2021</th></tr><tr><td>I</td><td>90,2</td><td>60,5</td><td>82,6</td><td>101,6</td><td>102,6</td><td>89,3</td><td>93,2</td></tr><tr><td>II</td><td>91,5</td><td>67,8</td><td>83,8</td><td>108,9</td><td>101,6</td><td>70,5</td><td>115,0</td></tr><tr><td>III</td><td>78,7</td><td>70,9</td><td>84,4</td><td>110,6</td><td>103,2</td><td>79,0</td><td>132,8</td></tr><tr><td>IV</td><td>81,1</td><td>82,5</td><td>102,1</td><td>122,9</td><td>112,4</td><td>94,7</td><td>152,9</td></tr></table> <p><b>Определить:</b> каким образом развивается динамика показателя под влиянием ковид-кризиса, на основе каких эконометрических моделей можно построить адекватный среднесрочный прогноз.</p>	Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	I	90,2	60,5	82,6	101,6	102,6	89,3	93,2	II	91,5	67,8	83,8	108,9	101,6	70,5	115,0	III	78,7	70,9	84,4	110,6	103,2	79,0	132,8	IV	81,1	82,5	102,1	122,9	112,4	94,7	152,9
Квартал	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021																																				
I	90,2	60,5	82,6	101,6	102,6	89,3	93,2																																				
II	91,5	67,8	83,8	108,9	101,6	70,5	115,0																																				
III	78,7	70,9	84,4	110,6	103,2	79,0	132,8																																				
IV	81,1	82,5	102,1	122,9	112,4	94,7	152,9																																				
	3 Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<p><b>Знать:</b> математико-статистические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в области построения прогнозов будущих состояний бизнес-процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать в работе математико-статистические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в области построения прогнозов будущих состояний бизнес-процессов.</p>	<p><b>Исходные условия:</b> на сайте Федерального казначейства России (<a href="https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheta/federalnyj-byudzheta/">https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheta/federalnyj-byudzheta/</a>) в разделе «Федеральный бюджет» используя сведения об исполнении бюджета составить временной ряд поступления таможенных пошлины за период 2005-2021 гг.</p> <p><b>Определить:</b> построить математико-статистическую модель с применением инструментов специализированного пакета программ, с учетом всех составных временного ряда и сделать прогноза на 2022 г.</p>																																								
	4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	<p><b>Знать:</b> методы анализа результатов исследования математико-статистических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать результаты исследования математико-статистических моделей финансово-экономических задач и делать на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию решений в финансово-экономической сфере.</p>	<p><b>Исходные данные:</b> в результате моделирования влияния факторов производства на динамику валового выпуска компании за период 2010-2020 гг., была получена модель вида: <math>Y' = 5,27 \times L^{0,25} \times K^{0,78}</math>. Где: Y – объем валового выпуска предприятия; L – производительность труда персонала; K – капитальные вложения в основные фонды.</p> <p><b>Определить:</b> тип модели, проинтерпретировать значения оцененных коэффициентов при независимых переменных.</p>																																								

## **Примерный перечень теоретических вопросов для подготовки к промежуточной аттестации**

### **Тема 1. Задачи изучения деятельности участников ВЭД на основе анализа временных рядов**

1. Укажите особенности динамики развития социально-экономических явлений в том числе ВЭД.
2. Дайте определение понятию «временной ряд».
3. Какие формы представления рядов динамики существуют.
4. Приведите классификацию временных рядов.
5. В чем заключается суть построения прогнозов в условиях неопределенности.
6. Назовите проблемы сопоставимости уровней динамического ряда.
7. Какие компоненты временных рядов существуют.
8. Назовите основные задачи эконометрического исследования временного ряда.
9. Охарактеризуйте основные этапы анализа временного ряда.

### **Тема 2. Использование моделей кривых роста при построении прогнозов временных рядов внешнеэкономической деятельности**

1. В чем заключается суть применения МНК при построении моделей ВЭД.
2. Назовите основные виды кривых роста и методы оценивания их параметров.
3. Какие методики выбора кривых роста существуют.
4. В чем заключается оценка статистической значимости построенных кривых роста.
5. Раскройте методику построения доверительных интервалов прогнозов.
6. В чем особенность применения моделей кривых роста для прогнозирования временных рядов участников ВЭД.

### **Тема 3. Применение адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования при моделировании временных рядов внешнеэкономической деятельности**

1. Выделите преимущества и ограничения адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования.
2. В чем заключается ценность различных уровней временного ряда.
3. В чем сущность свойства самокоррекции адаптивных моделей краткосрочного прогнозирования.
4. Одно, двух и трехпараметрические модели экспоненциального сглаживания.
5. Охарактеризуйте этапы прогнозирования на основе моделей экспоненциального сглаживания.

### **Тема 4. Многофакторные модели прогнозирования внешнеэкономической деятельности**

1. В чем состоит проблема исследования взаимосвязей экономических показателей.
2. Раскройте основные концепции и предпосылки применения корреляционного и регрессионного анализа.
3. Назовите методы борьбы с автокорреляцией, гетероскедстичностью и мультиколлинеарностью.

4. Какие методы снижения размерности признакового пространства существуют.
5. Охарактеризуйте этапы построения регрессии по главным компонентам (факторам).
6. В чем заключаются особенности построения многофакторных регрессионных моделей при обработке временных рядов.

#### **Тема 5. Регрессионные модели с переменной структурой**

1. Дайте определение понятию «фиктивные переменные».
2. Что такое «дискретные переменные».
3. Что такое фиктивные переменные для коэффициентов наклона.
4. В чем заключаются использования фиктивных переменных при моделировании сезонности.
5. Раскройте этапы проведения теста Чоу.
6. Логит, Пробит и Тобит модели, их оценивание.
7. Модели множественного выбора.
8. Модель упорядоченного выбора.

#### **Тема 6. Искусственные нейронные сети в анализе временных рядов участников внешнеэкономической деятельности**

1. В чем заключается особенностей применения нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.
2. Приведите классификацию применения искусственных нейронных сетей, используемых в экономических исследованиях.
3. Раскройте этапы разработки конфигураций нейронных сетей для прогнозирования временных рядов.
4. В чем заключается особенность применения искусственных нейронных сетей к моделированию и прогнозированию динамики экспорта и импорта участников ВЭД.

### **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Нормативно-правовые акты**

1. Приказ Росстата от 27.11.2012 № 618 (ред. от 20.03.2017) «Об утверждении Регламента Федеральной службы государственной статистики» (Зарегистрировано в Минюсте России 17.01.2013 № 26558)
2. Приказ Росстата от 24.11.2021 № 832 (ред. от 05.04.2022) «Об утверждении Указаний по заполнению форм федерального статистического наблюдения № П-1 «Сведения о производстве и отгрузке товаров и услуг», № П-2 «Сведения об инвестициях в нефинансовые активы», № П-3 «Сведения о финансовом состоянии организации», № П-4 «Сведения о численности и заработной плате работников», № П-5(м) «Основные сведения о деятельности организации»
3. Распоряжение Правительства РФ от 06.05.2008 № 671-р (ред. от 28.01.2022) «Об утверждении Федерального плана статистических работ» (вместе с «Федеральным планом статистических работ»)
4. Федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе

государственной статистики в Российской Федерации № от 29.11.2007 № 282-ФЗ

5. Федеральный закон «Об официальном статистическом учете и системе государственной статистики в Российской Федерации № от 29.11.2007 № 282-ФЗ

6. Приказ ФТС России от 04.02.2019 № 168 «Об утверждении порядка ведения специальной таможенной статистики»

### **Основная литература:**

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 293 с. — (Высшее образование). — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512080> (дата обращения: 14.04.2023). — Текст : электронный.

2.1. Носко, В. П. Эконометрика : в 2 кн. Кн. 1 : учебник / В. П. Носко. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2021. - 704 с. - (Академический учебник). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863225>; То же. - ЭБС Университетская библиотека online. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857> (дата обращения: 14.04.2023). - Текст : электронный.

2.2. Носко, В. П. Эконометрика : в 2 кн. Книга 2 : учебник / В. П. Носко. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2021. - 592 с. - (Академический учебник). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863228> (дата обращения: 14.04.2023). - Текст : электронный.

3. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 267 с. — (Высшее образование). — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511456> (дата обращения: 14.04.2023). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

4. Акматалиева, А. С. Таможенная статистика : учебное пособие для вузов / А. С. Акматалиева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 306 с. — (Высшее образование). — Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519652> (дата обращения: 12.04.2023). — Текст : электронный.

5. Боровиков, В. П. Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA: Учебное пособие для вузов / В.П. Боровиков. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2013. - 288 с. - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/425084> (дата обращения: 14.04.2023). - Текст : электронный.

6. Быковская, И.В.. Таможенная статистика : учебное пособие (курс лекций). Специалитет : Учебное пособие / И.В. Быковская — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 119 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/928717> (дата обращения: 14.04.2023). — Текст : электронный.

7. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310184> (дата обращения: 14.04.2023). — Текст : электронный.

8. Сулейманова Д.Ю. Исследование временных рядов с помощью эконометрического анализа и технического анализа на рынке Форекс : монография

/Д.Ю. Сулейманова. — Москва: Русайнс, 2020. — 150. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <http://www.book.ru/book/934718> (дата обращения: 14.04.2023). - Текст: электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). URL: <http://www.gks.ru>
2. Банк России (ЦБ). URL: [http:// www.cbr.ru](http://www.cbr.ru)
3. Федеральная таможенная служба (ФТС). URL: <https://customs.gov.ru/>
4. Министерство финансов РФ. URL: <http://www.minfin.ru>
5. Федеральное казначейство России. URL: <https://roskazna.gov.ru/ispolnenie-byudzheto/federalnyj-byudzheto/>
6. Справочно-правовая система КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru>
7. Справочно- правовая система «Гарант». URL: <https://www.garant.ru/>
8. Организация экономического сотрудничества и развития. URL: <http://www.oecd.org>
9. Электронно-библиотечная система Znanium. URL: <https://znanium.com/>
10. Электронно-библиотечная система BOOK.RU. URL: <https://book.ru/>
11. Электронно-библиотечная система Лань. URL: <https://e.lanbook.com/>
12. Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru/>
13. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
14. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны освоить теоретические и методологические вопросы дисциплины в рамках рабочей программы дисциплины и сформировать целостное понимание по наиболее существенным аспектам статистического анализа социально-экономических процессов на макро и микроуровне.

Самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная) обеспечивает возможность расширения приобретенных на лекциях и семинарах знаниях, позволяет приобрести умения прикладного применения и эффективного проведению работы с источниками информации, нормативной базой и научной литературой.

Формы семинарских/практических занятий:

1. Дискуссия.
2. Проведение деловых игр (ДИ).
3. Проведение занятий с разбором конкретных ситуаций (КС) и кейсов является наиболее часто проводимой формой интерактивного занятия со студентами. Предлагаемая тема обязательно должна быть изучена студентами на лекциях, предшествующих данному занятию. Ситуации представляют собой реальные, практически возможные случаи, имеющие актуальность для практической

деятельности обучающихся. Определяется круг вопросов, подлежащих обязательному выяснению, и формируются небольшие группы обучающихся (малые научные группы) для их обсуждения.

Группы могут принять решение по отдельным вопросам или по ситуации в целом. Предлагаемые решения обсуждаются обучающимися в группах и вырабатываются коллективные заключения, которые оцениваются остальными участниками семинара и в заключение - преподавателем.

**Консультации** являются одной из основных форм оказания помощи обучающимся в их самостоятельной работе по изучению дисциплины.

**Самостоятельное** изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы дисциплины, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. Обучающимся рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Неотъемлемым элементом самостоятельной работы является изучение монографий, нормативных правовых актов, сбор и обработка статистической информации и т.д.

В рамках самостоятельной работы учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-аналитической работы. В случае пропуска занятий обучающемуся необходимо получить у преподавателя консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения курса обучающемуся предлагается перечень основной и дополнительной учебной литературы.

При изучении дисциплины следует использовать: нормативные правовые акты, действующие в Российской Федерации на момент изучения дисциплины; материалы периодической печати; статистическую информацию; материалы научных конференций; Интернет-ресурсы; ресурсы информационно-правовых систем «Гарант», «Консультант Плюс» и др. источники, представленные в п. 8 и 9 настоящей программы.

***Студентам необходимо ознакомиться:***

- с содержанием рабочей программы дисциплины «Технологии прогнозирования данных» (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале.

В частности, по дисциплине «Технологии прогнозирования данных» разработаны методические указания по выполнению расчетно-аналитической работы по дисциплине «Технологии прогнозирования данных».

***При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) студентам необходимо:***

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины «Технологии прогнозирования данных», что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на бумажных

носителях, представленный лектором на портале (<https://campus.fa.ru>) или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам или к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

***При подготовке к практическим (семинарским) занятиям студентам следует:***

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;

- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Обучающиеся, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

***К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования:*** задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Обучающимся следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;

- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;

- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие

теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

***При работе с литературой:***

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Она согласуется с библиотечным комплексом Финансового университета.

Основная литература - это учебники и учебные пособия, имеющиеся в библиотечном комплексе Финансового университета.

Дополнительная литература - это монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет ресурсы.

***Рекомендации студенту:***

- выбранную монографию или статью целесообразно тщательно проанализировать. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие - прочитать быстро;

- в книге и(или) журнале, принадлежащие самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет - источником целесообразно также выделять важную информацию;

- если книга и(или) журнал не являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).**

**11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky
3. Статистический программный продукт STATISTICA

**11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Для изучения вопросов автоматизации управленческого анализа, а также выполнения практических заданий по всем темам дисциплины в образовательном процессе используются программные продукты MS OFFICE (EXCEL, POWER POINT).

Для выполнения домашнего творческого задания и подготовки к экзамену и экзамену студентам рекомендуется воспользоваться справочно-правовой системой Консультант+, доступ к которой возможен из Медиатеки Финуниверситета.

Также для подготовки к занятиям возможно использование статистических справочников, сборников и ежегодников:

1. Российский статистический ежегодник / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994>
2. Регионы России. Социально-экономические показатели / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>
3. Демографический ежегодник России / Росстат. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13207>
4. Индикаторы инновационной деятельности / ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/primarydata/ii>
5. Единый архив экономических и социологических данных / ВШЭ. URL: <http://sophist.hse.ru/>
6. Справочные и аналитические материалы / ФТС. URL: <https://customs.gov.ru/statistic>

### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не используются в учебном процессе по дисциплине «Технологии прогнозирования данных».

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

При освоении дисциплины используются технические средства мультимедийной техники аудиторий. Для проведения лекций и семинарских занятий используются аудитории, оборудованные следующими техническими средствами: видеопроектор, экран настенный, персональные компьютеры с доступом к Internet-ресурсам.