

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор,  
 проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 « 30 » 06 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.Б.18**

Эконометрика

(Индекс дисциплины)

(Наименование дисциплины)

Кафедра: **55** Экономики и финансов

Код

Наименование кафедры

Направление подготовки: **38.03.01 «Экономика»**

Профиль подготовки: **Финансы и кредит**

Уровень образования: **бакалавриат**

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	180	180
	Аудиторные занятия	68	20
	Лекции	34	12
	Лабораторные занятия	-	-
	Практические занятия	34	8
	Самостоятельная работа	67	151
	Промежуточная аттестация	45	9
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	5	5
	зачет		
	Контрольная работа	-	5
	Курсовой проект (работа)		
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>5</b>	<b>5</b>

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					5							
Заочная				1	4							

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

на основании учебных планов № 1/1/360, 1/3/404

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
 Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области теоретического обобщения эмпирических зависимостей экономических переменных, построения, исследования и использовании математических моделей регрессии и временных рядов.

## 1.3. Задачи дисциплины

- вооружить студентов современной методологией математического аппарата для проведения экономического анализа.
- сформировать навыки постановки и решения эконометрических задач.
- сформировать навыки оценки качества и интерпретации решений, полученных эконометрическими методами.
- сформировать представление о возможных областях применения эконометрических методов в практической деятельности.

## 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<b>второй</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро и макро уровне Уметь: 1) осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы Владеть: 1) навыками прогнозирования на основе эконометрических моделей поведения экономических агентов, развития экономических процессов и явлений на микро и макро уровне ...		
ПК- 4	Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<b>второй</b>
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) метод для решения конкретной задачи Уметь: 1) анализировать и интерпретировать полученные результаты прогнозных расчетов Владеть: 1) навыками постановки эконометрической задачи; навыками технологической обработки и анализа результатов исследований; 2) навыками построения эконометрических моделей		
ПК- 8	Способность использовать для решения аналитических и	<b>первый</b>

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
	исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	
<b>Планируемые результаты обучения</b>		
Знать:		
1) методологию современной эконометрики.		
Уметь:		
1) применять общие и специальные методы экономических и статистических расчетов.		
Владеть:		
1) навыками анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей		
...		

#### 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ОПК-2)
- Экономическая теория (ПК-4)
- Статистика (ОПК-2)
- Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-2)
- Социология (ОПК-2)
- Методы оптимальных решений (ОПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)	
	очное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Парная корреляция и регрессия</b>		
<b>Тема 1. Корреляционный анализ.</b> Функциональная и статистическая зависимость. Условный закон распределения и условное математическое ожидание. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Показатели корреляции: ковариация, парный коэффициент корреляции, корреляционное отношение, коэффициент детерминации. Проверка статистической значимости коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента.	10	13
<b>Тема 2. Парная линейная регрессия.</b> Классическая модель регрессионного анализа. Основные предположения классической модели. Оценка параметров регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК (несмещенность, состоятельность, эффективность). Несмещенная оценка остаточной дисперсии. Проверка статистической значимости оценок параметров уравнения регрессии по критерию Стьюдента.	10	13
<b>Тема 3. Использование регрессионной модели для прогноза.</b> Дисперсия ошибки прогноза. Доверительные интервалы прогноза на основе парной линейной регрессии.	10	13
<b>Тема 4. Показатели качества регрессии.</b> Понятие о дисперсионном анализе. Проверка значимости уравнения регрессии по критерию Фишера. Показатели качества регрессии: коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации.	10	13
<b>Текущий контроль 1 (проверочная работа)</b>	2	-
<b>Учебный модуль 2. Множественная регрессия</b>		
<b>Тема 5. Множественная линейная регрессия.</b>	10	13

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)	
	очное обучение	заочное обучение
Математическая модель множественной линейной регрессии. Оценка параметров множественной линейной регрессии по методу наименьших квадратов. Проверка значимости множественной линейной регрессии по критерию Фишера. Проверка статистической значимости оценок коэффициентов регрессии.		
<b>Тема 6. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).</b> Регрессионные модели с переменной структурой. Использование фиктивных переменных.	10	13
<b>Тема 7. Нелинейные модели регрессии.</b> Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Примеры использования множественной регрессии при решении эконометрических задач.	10	13
<b>Тема 8. Обобщенный метод наименьших квадратов.</b> Понятие гомоскедастичности, гетероскедастичности и корреляции остатков. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).	10	13
<b>Текущий контроль 2 (проверочная работа)</b>	2	-
<b>Учебный модуль 3. Системы одновременных (взаимосвязанных) эконометрических уравнений</b>		
<b>Тема 9. Системы независимых и взаимосвязанных эконометрических уравнений.</b> Система независимых уравнений. Система взаимосвязанных (одновременных). Эндогенные и экзогенные переменные. Система рекурсивных уравнений.	10	13
<b>Тема 10. Оценка параметров системы взаимосвязанных эконометрических уравнений</b> Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Условия идентификации.	10	13
<b>Текущий контроль 3 (проверочная работа)</b>	2	-
<b>Учебный модуль 4. Временные ряды в экономических исследованиях.</b>		
<b>Тема 11. Характеристики временных рядов.</b> Трендовая, циклическая, случайная компоненты при построении моделей. Методы выделения тренда: сглаживание и выравнивание. Аналитическое выравнивание с помощью линейной модели, многочленов, экспоненты, модифицированной экспоненты, кривой Гомперца и логистической кривой. Оценка параметров уравнения тренда.	9	13
<b>Тема 12. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.</b> Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Адаптивные модели. Экспоненциальное сглаживание и модели Бокса-Дженкинса.	9	13-
<b>Тема 13. Применение моделей временных рядов для прогнозирования.</b> Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона в оценке качества уравнения тренда.	9	13
<b>Текущий контроль 4 (проверочная работа)</b>	2	2
<b>Текущий контроль (контрольная работа)</b>		2
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	45	9
<b>ВСЕГО:</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

### 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

#### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	2	4	1
2	5	2	4	1
3	5	2	4	1
4	5	2	4	1
5	5	4	4	1
6	5	2	4	1
7	5	2	4	1
8	5	2	4	1
9	5	4	5	1
10	5	4	5	1
11	5	4	5	1
12	5	2	5	1
13	5	2	5	-
<b>ВСЕГО:</b>		34		12

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
2	Расчет параметров линейного уравнения парной регрессии и построение линии регрессии.	5	4	5	1
3	Расчет параметров различных функций для характеристики зависимости (уравнение регрессии, коэффициент парной корреляции, коэффициент детерминации, ошибки аппроксимации)	5	4	5	1
4	Проверка значимости коэффициентов регрессии с помощью критерия Стьюдента.	5	4	5	1
4	Оценка значимости регрессии с помощью критерия Фишера.	5	4	5	1
8	Проверка гипотезы гомоскедастичности методом Гольдфельда-Квандта.	5	4	5	1
11	Расчет параметров линейного и экспоненциального трендов.	5	4	5	1
12	Построение моделей временных рядов и оценка их параметров.	5	6	5	1
13	Расчет критерия Дарбина-Уотсона	5	4	5	1
<b>ВСЕГО:</b>			34		8

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

#### 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

#### 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Проверочная работа	5	1		
2	Проверочная работа	5	1		
3	Проверочная работа	5	1		
4	Проверочная работа	5	1		
1-4	Контрольная работа			5	1

#### 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	5	33	4 5	28 111
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	5	34	5	10
Выполнение домашних заданий			5	2
Подготовка к экзаменам <sup>3</sup>	5	45	5	9
<b>ВСЕГО:</b>		112		160

#### 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

##### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)	
		очное обучение	заочное обучение
Лекции	проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций	8	4
Практические и семинарские занятия	поиск решения эконометрических задач	12	4
<b>ВСЕГО:</b>		20	8

##### 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

###### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов

1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, ответы на вопросы устного собеседования	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 балла за каждое занятие (всего 34 занятия в семестре), максимум <b>68</b> баллов</li> <li>• 16 баллов за каждый правильный ответ на вопрос устного собеседования с преподавателем на практических занятиях (всего 2 опроса в семестре), максимум <b>32</b> балла.</li> </ul>
2	Выполнение проверочной работы текущего контроля	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 проверочные работы в семестре, 25 баллов за каждую- максимум 100 баллов.</li> </ul>
3	Сдача экзамена	40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на 2 теоретических вопроса (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум <b>60</b> баллов;</li> <li>• Решение практической задачи – максимум <b>40</b> баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60	3 (удовлетворительно)	
40 – 50		
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. — 3-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 328 с. — 978-5-238-01720-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71071.html>

2. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Брызгалов Н.А., Мартынов В.В., Уткин В.Б. Эконометрика: учебник (Электронный ресурс).- М.: Дашков и К, 2015.- 562 с.- <http://www.iprbookshop.ru/5265>

б) дополнительная учебная литература

1. Величко А.С. Эконометрика в Eviews [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Величко А.С.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2016.— 66 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47403>

2. Новиков А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52258>.

3. Шилова З.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33864>.

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

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины



1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

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

- Microsoft Windows 10
- Office 2016

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

1. стандартно оборудованная аудитория, компьютер
2. компьютерный класс
3. лаборатория

#### 8.6. Иные сведения и (или) материалы

...

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>• работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе.</li> </ul> <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными заданиями, овладевают навыками решения эконометрических задач.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.</li> </ul>
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, выполнение практических заданий; а также подготовки к проверочным (контрольным) работам и экзамену.</p> <p>Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p> <p><b>При подготовке к экзамену</b> необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2	<p>Описывает систему показателей, используемую для решения эконометрических задач. Анализирует результаты проверки статистической значимости оценок параметров регрессии и регрессии в целом по критериям Стьюдента и Фишера.</p> <p>Применяет математический инструментарий для решения задач прогнозирования экономических показателей на основе корреляционно-регрессионного анализа и анализа временных рядов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p> <p>Практическое задание</p>	<p>перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов);</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p>
ПК-4	<p>Излагает современные методы идентификации, оценки параметров и использования регрессионных моделей для прогнозирования экономических показателей;</p> <p>-математические модели стационарных и нестационарных временных рядов;</p> <p>-системы одновременных (взаимозависимых) уравнений и методы оценки их параметров. Осуществляет постановку эконометрической задачи и выбор соответствующей математической модели.</p> <p>Разрабатывает математическую модель реальных экономических объектов для решения содержательных экономических задач</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p> <p>Практическое задание</p>	<p>перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов);</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p>
ПК-8	<p>Перечисляет основные категории эконометрики. Выбирает инструментальные средства для обработки эконометрических данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные выводы.</p> <p>Строит стандартные теоретические и эконометрические модели, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты- анализа и интерпретирует данные отечественной и зарубежной статистики о социально- экономических процессах и явлениях, выявляет тенденции изменения социально-экономических показателей</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практическое задание</p> <p>Практическое задание</p>	<p>перечень вопросов для устного собеседования (10 вопросов);</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p> <p>Комплект заданий (10 вариантов)</p>

#### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование

86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 - 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Функциональная и статистическая зависимость. Исследование статистической зависимости.	1
2	Парный коэффициент корреляции.	1
3	Проверка значимости коэффициента корреляции.	1
4	Корреляционное отношение, коэффициент детерминации.	1
5	Парная линейная регрессия.	2
6	Метод наименьших квадратов (МНК).	2
7	Свойства оценок МНК.	2
8	Оценка значимости параметров уравнения регрессии.	2
9	Доверительные интервалы прогноза на основе парной линейной регрессии.	3
10	Проверка значимости уравнения регрессии. Показатели качества регрессии.	4
11	Линейная модель множественной регрессии.	5
12	Оценка параметров уравнения множественной линейной регрессии.	5
13	F-критерий в оценке значимости множественной линейной регрессии.	5
14	Средняя ошибка аппроксимации.	5
15	Построение уравнений множественной регрессии при мультиколлинеарности факторов.	5
16	Гомоскедастичность, гетероскедастичность и корреляция остатков.	8
17	Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и коррелированными остатками.	8

18	Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).	8
19	Метод Гольдфельда-Квандта проверки гипотезы о гомоскедастичности.	8
20	Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).	6
21	Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.	7
22	Понятие временных рядов. Показатели динамики.	11
23	Методы прогнозирования.	11
24	Основные проблемы применения экстраполяционных методов прогнозирования. Источники ошибок прогнозирования.	11
25	Понятие тренда. Сглаживание и выравнивание.	11
26	Аналитическое выравнивание с помощью линейной модели.	11
27	Стационарные и нестационарные временные ряды.	12
28	Трендовая, циклическая и случайная компоненты при построении моделей временных рядов.	11
29	Оценка параметров уравнения тренда.	12
30	Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона в оценке качества уравнения тренда.	13

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Тема 1. По данным о зарплате и прожиточном минимуме по 12 регионам (таблица) рассчитать выборочный коэффициент корреляции и проверить его статистическую значимость.	0,721 Статистически значим
2	Тема 2. По данным таблицы рассчитать оценки коэффициентов регрессии $a_0$ и $a_1$ по методу наименьших квадратов.	$a_0 = -1,144$ $a_1 = 0,0206$
3	Тема 3. Составить прогноз значения показателя по полученной регрессии при $x_1 = 200$ и найти оценку дисперсии ошибки прогноза.	$\hat{y}(x_1) = -1,144 + 0,0206 \cdot 200 = 2,976$ . Дисперсия ошибки прогноза = 0,0197
4	Тема 4. Проверить значимость уравнения регрессии в целом по критерию Фишера	$F = \frac{Q_R(n-2)}{Q_e} = \frac{1,621 \cdot 6}{0,0392} = 248,1$ . Табличное значение критерия Фишера уровня значимости $\alpha = 0,05$ при 1 и 6 степенях свободы составит $F_{\alpha, 1, n-2} = 5,99$ . Так как $F > F_{\alpha, 1, n-2}$ , то уравнение регрессии значимо по критерию Фишера.
3	Тема 5. При построении уравнения множественной линейной регрессии следует избегать мультиколлинеарности независимых переменных (факторов), для чего исключать какой-то один из тесно коррелированных показателей. При каком минимальном коэффициенте корреляции между независимыми переменными (по модулю) имеет место мультиколлинеарность?	0,8
...	Тема 6. Необходимо исследовать зависимость между результатами письменных вступительных и курсовых экзаменов по математике. Получены следующие данные о числе решенных задач на	$\hat{y} = -1,165 + 0,743x + 0,466z$

	<p>вступительных экзаменах <math>X</math> (задание – 10 задач) и курсовых экзаменах <math>Y</math> (задание – 7 задач) 12 студентов, а также распределение этих студентов по фактору «пол» (таблица).</p> <p>Построить линейную регрессионную модель <math>Y</math> по <math>X</math> с использованием фиктивной переменной по фактору «пол». Для ее учета ввести в регрессионную модель фиктивную бинарную переменную <math>Z</math>.</p>	
	<p>Тема 7. Линеаризовать модель</p> $y_i = a_0 x_{i1}^{a_1} x_{i2}^{a_2} \varepsilon_i$	$\ln y_i = \ln a_0 + a_1 \ln x_{i1} + a_2 \ln x_{i2} + \ln \varepsilon_i$ <p style="text-align: center;"><math>(i=1, \dots, n)</math></p>
	<p>Тема 8. По данным <math>n=150</math> наблюдений о доходе индивидуума <math>Y</math>, уровне его образования <math>X_1</math> и возрасте <math>X_2</math> выяснить, можно ли считать на уровне значимости <math>\alpha=0,05</math> линейную регрессионную модель <math>Y</math> по <math>X_1</math> и <math>X_2</math> гомоскедастичной.</p>	<p>гипотеза о гомоскедастичности должна быть отвергнута.</p>
	<p>Тема 9. Привести структурную форму системы одновременных (взаимосвязанных) уравнений к приведенной и найти соответствие между коэффициентами структурной и приведенной формами модели</p>	$\pi_1 = \frac{\alpha_2 \beta_3}{\alpha_2 - \beta_2}; \quad \pi_2 = \frac{\beta_3}{\alpha_2 - \beta_2}$
	<p>Тема 10. Построить модель вида</p> $\begin{cases} y_1 = f(y_2, x_1) \\ y_2 = f(y_1, x_2), \end{cases}$ <p>рассчитав соответствующие структурные коэффициенты.</p>	$\begin{cases} y_1 = \delta_{11}x_1 + \delta_{12}x_2 \\ y_2 = \delta_{21}x_1 + \delta_{22}x_2 \end{cases}$
	<p>Тема 11. Описать динамику добычи угля в Англии за ряд лет (табл.) линейной зависимостью.</p>	$\hat{y}_i = \hat{y}(t_i) = 209 - 9t_i$
	<p>Тема 12. Найти оценку дисперсии ошибки прогноза</p>	$\hat{D}(\hat{y}(t_L) - y(t_L)) = 4,67 \times \left( \frac{5+1}{5} + \frac{3 \times (5+2 \times 3 - 1)^2}{5 \times (5^2 - 1)} \right) = 17,28$
	<p>Тема 13. Проверить независимость последовательных остатков <math>\varepsilon_t</math> по критерию Дарбина-Уотсона:</p> $d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}$	<p>Независимы</p>

### 10.3. Методические материалы,

определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

#### 10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

#### 10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

*\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение*

**10.3.3. Особенности проведения (экзамена, зачета и / или защиты курсовой работы)**