

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
(МИНТРАНС РОССИИ)  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)  
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»  
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

**УТВЕРЖДАЮ**



Первый проректор-проректор по  
учебной работе

Н.Н. Сухих

2017 года

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Эконометрика**

Направление подготовки  
**38.03.01 Экономика**

Квалификация (степень) выпускника  
**бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

Санкт-Петербург  
2017

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Эконометрика» являются:

овладение студентами основных сведений в области теоретической и прикладной математики;

развитие логического и алгоритмического мышления;

овладение основными численными и аналитическими методами исследования и решения прикладных задач;

выработка умения самостоятельно расширять математические знания;

подготовка студентов к самостоятельной разработке математических моделей прикладных задач.

### **Задачи дисциплины**

Развитие способностей студентов к логическому и алгоритмическому мышлению;

дать студентам представление о важнейших современных методах математического исследования и моделирования и о наиболее перспективных направлениях развития современной математики;

обеспечить студентов математическими знаниями, необходимыми как при изучении различных дисциплин, так и при решении конкретных профессиональных задач;

предоставить студентам возможность получить опыт и навыки использования базовых математических моделей и численных методов при постановке и решении профессиональных задач.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к расчетно-экономическому виду профессиональной деятельности.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Эконометрика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Базовой части Блока 1.

Дисциплина «Эконометрика» базируется на результатах обучения, полученных при изучении следующих дисциплин «Экономика предприятия».

Дисциплина «Эконометрика» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Макроэкономика», «Планирование на предприятии (организации)».

Дисциплина изучается в 4-м семестре.

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс освоения дисциплины «Эконометрика» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код	Перечень планируемых результатов обучения по
----------------	--

компетенций	дисциплине
1. Способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3).	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на макро- и микроуровне.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать на основе стандартных теоретических эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений на макро- и микроуровне.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современной методикой построения эконометрических моделей.</li> </ul>
2. Способностью выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы построения основных эконометрических моделей объектов, явлений и процессов.</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	54	54
лекции	18	18
практические занятия	36	36
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовая работа	-	-
Самостоятельная работа студента	45	45
Промежуточная аттестация:	9	9

самостоятельная работа по подготовке к зачету	9	9
---	---	---

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОК-3	ОПК-3		
Раздел 1. Парная регрессия	30	+	+	ВК, Л, ПЗ	ИЗ
Раздел 2. Множественная регрессия	29	+	+	Л, ПЗ	ИЗ
Раздел 3. Системы эконометрических уравнений	20	+	+	Л, ПЗ	ИЗ
Раздел 4. Моделирование одномерных временных рядов	20	+	+	Л, ПЗ	ИЗ
Итого по дисциплине	99				
Промежуточная аттестация	9				
Всего по дисциплине	108				

Сокращения: ВК- входной контроль, Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ИЗ- индивидуальные задания.

### 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Парная регрессия	4	12	-	-	14	-	30
Тема 2. Множественная регрессия	4	10	-	-	15	-	29
Тема 3. Системы эконометрических уравнений	6	6	-	-	8	-	20
Тема 4. Моделирование одномерных временных рядов	4	8	-	-	8	-	20
Итого по дисциплине	18	36	-	-	45	-	99

Промежуточная аттестация							9
Всего по дисциплине							108

Сокращения: Л-лекции, ПЗ- практические занятия, ЛР- лабораторные работы, СРС- самостоятельная работа студента, КР- курсовая работа.

### **5,3 Содержание дисциплины**

#### **Тема1. Парная регрессия.**

Предмет эконометрики. История возникновения. Особенности эконометрического метода. Измерения в эконометрике. Парная регрессия: спецификация модели, графический и аналитический методы выбора типа уравнения регрессии. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценка параметров. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Корреляция для нелинейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.

#### **Тема 2. Множественная регрессия.**

Множественная регрессия: спецификация модели. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Выбор формы уравнения множественной регрессии. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. Частные уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции. Фиктивные переменные во множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов. Обобщенный метод наименьших квадратов.

#### **Тема 3. Системы эконометрических уравнений.**

Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Структурная и приведенная формы модели. Проблема идентификации. Оценивание параметров структурной модели. Применение систем эконометрических уравнений. Путевой анализ.

#### **Тема 4. Моделирование одномерных временных рядов.**

Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений.

#### **5.4. Лабораторный практикум**

Не предусмотрен

#### **5.5. Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
1	Парная регрессия и корреляция. Решение индивидуальных заданий.	12
2	Множественная регрессия и корреляция. Решение индивидуальных заданий.	10
3	Системы эконометрических уравнений. Решение индивидуальных заданий.	6
4	Временные ряды в эконометрических исследованиях. Решение индивидуальных заданий.	8
Итого по дисциплине		36

### 5.6. Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	Индивидуальное задание №1 «Парная линейная регрессия».[1-7]	7
1	Индивидуальное задание №2 «Метод Гольфанда -Квандта проверки гипотезы гомоскедастичности». [1-7]	7
2	Индивидуальное задание №3 «Множественная линейная регрессия».[1-7]	15
3	Индивидуальное задание №4 «Макроэкономическая модель Кейнса».[1-7]	8
4	Индивидуальное задание №5 «Проверка случайности ряда наблюдений».[1-7]	8
Итого по дисциплине		45

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1.Галочкин, В. Т. **Эконометрика** : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. Т. Галочкин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 288 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-9916-9201-4.- Режим работы: <https://biblio-online.ru/book/ekonometrika-396157>

2. Демидова, О. А. **Эконометрика** : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 334 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00625-4.-Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/ekonometrika-399054>

б) дополнительная литература:

3. Красс, М. С. **Математика в экономике: математические методы и модели** : учебник для СПО / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов ; под ред. М. С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 541 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04453-9.- режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/matematika-v-ekonomike-matematicheskie-metody-i-modeli-406390>

4. **Статистика с элементами эконометрики** в 2 ч. Часть 1 : учебник для СПО / В. В. Ковалев [и др.] ; под ред. В. В. Ковалева. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 333 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02243-8.- Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/statistika-s-elementami-ekonometriki-v-2-ch-chast-1-400742>.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

5. **Федеральная служба государственной статистики**. Официальный сайт Федеральная служба государственной статистики. - <http://www.gks.ru/> свободный (дата обращения 11.01.2017).

6. **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/> свободный (дата обращения 11.01.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

7. **МатБюро**. Эконометрика для чайников. – Режим доступа: [https://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=ec](https://www.matburo.ru/st_subject.php?p=ec) свободный (дата обращения 11.01.2017)

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется ауд. 420, 422а, 431, 437а.

## 8. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Эконометрика» используются классические формы и методы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента.

В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

Входной контроль проводится преподавателем с целью коррекции процесса усвоения студентами пройденного материала. Он осуществляется в форме устного опроса по вопросам следующих дисциплин, на которых базируется, читаемая дисциплина.

Лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для раскрытия состояния и перспектив

развития экономических знаний в современных условиях. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы и практические примеры.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих тем, а также приобрести начальные практические навыки дисциплины «Эконометрика». Рассматриваемые в рамках практического занятия задачи, ситуации, примеры и проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий, в том числе и индивидуальных, получаемых студентом после каждого занятия.

## **9. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета.

Оценочные средства включают: индивидуальные задания.

Решение индивидуальных заданий представляет собой практическое применение знаний методологии и методов эконометрики к конкретной хозяйственной ситуации (совокупности хозяйственных операций, осуществляемых в рамках организации).

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 4-м семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины, проводится в устной форме, включает ответы два теоретических вопроса.

### **9.1. Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов**

Не применяется

## **9.2. Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Индивидуальные задания оцениваются:

«зачтено»: обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку по итогу решения

«не зачтено»: обучающийся отказывается от выполнения задачи, или не способен ее решить самостоятельно, а также с помощью преподавателя (в случае неподготовленности по изученным темам, имеющим отношение к решению данной задачи).

## **9.3 Темы курсовых работ по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

## **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам**

Обеспечивающие дисциплины: «Экономика предприятия»

Примерные вопросы входного контроля:

1. Виды и формы предприятий.
2. Характеристика организационно-правовых форм предприятий.
3. Характеристика государственных (муниципальных) и унитарных предприятий
4. Цель создания и функционирования предприятия.
5. Порядок создания, регистрации и ликвидации организации
6. Понятие и классификация предприятий.
7. Производственная структура предприятия, элементы и направления совершенствования.
8. Понятие предпринимательства и субъекты предпринимательства.
9. Виды предпринимательской деятельности.
10. Производство, распределение, обмен и потребление продукции в рамках организации.
11. Цели и задачи управления организацией.

## **9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
----------------	-----------------------------------	---------------------------------

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
<u>Этап 1.Знать</u> Формирование базы знаний	Посещение лекционных и практических занятий, семинаров. Ведение конспекта лекций. Участие в обсуждении теоретических вопросов на практических занятиях, семинарах Наличие на практических занятиях, семинарах требуемых материалов (учебная литература, конспекты и проч.) Наличие выполненных самостоятельных учебных заданий по теоретическим вопросам тем	Посещаемость не менее 90 % лекционных и практических занятий, семинаров Наличие конспекта по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение Участие в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии, семинаре Требуемые для занятий материалы (учебная литература, конспекты и проч.) в наличии Задания для самостоятельной работы выполнены своевременно
<u>Этап 2.Уметь</u> Формирование навыков практического использования знаний	Правильное и своевременное выполнение практических, учебных заданий. Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на изученный материал, практические методы и подходы. Составление конспекта Наличие правильно выполненной самостоятельной работы по подготовке к выступлениям на практических занятиях, семинарах.	Выступления по темам практических занятий, семинаров выполнены и представлены в установленной форме (устно или письменно) Обучающийся может применять различные источники при подготовке к практическим занятиям, семинарам. Способность обосновать свою точку зрения, опираясь на полученные знания, практические методы и подходы. Обучающийся способен подготовить качественное выступление, качественно выполнить задание.
<u>Этап 3.Владеть</u> Проверка усвоения материала	Степень активности и эффективности участия обучающегося по итогам каждого практического занятия, семинара. Степень готовности	Участие обучающегося в обсуждении теоретических вопросов тем на каждом практическом занятии, семинаре является результативным, его доводы

Название этапа	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
	<p>обучающегося к участию в практическом занятии, семинаре, как интеллектуальной, так и материально-технической. Степень правильности выступлений и ответов устного опроса, тестирования. Успешное прохождение текущего контроля, зачета.</p>	<p>подкреплены весомыми аргументами и опираются на проверенный фактологический материал. Требуемые для занятий материалы (учебная литература, первоисточники, конспекты и проч.) в наличии. Практические вопросы решены с использованием необходимых первоисточников. Представленные учебные задания, доклады соответствуют требованиям по содержанию и оформлению. Устный опрос и тестирование текущего контроля пройдены самостоятельно в установленное время.</p>

#### Шкала оценивания:

«Зачтено» выставляется студенту, если он знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, (в ответе или решении задачи некоторые неточности), хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, решает ситуационную задачу верно (допускается помощь преподавателя).

«Не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенции, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не владеет знаниями по рассматриваемой компетенции. Не раскрывает глубину и полноту вопроса при ответах. Ситуационная задача не решена даже при помощи преподавателя.

### 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 9.6.1 Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

##### Перечень типовых вопросов для проведения устного опроса

## Тема 1

- 1 Определение эконометрики. С какими науками связана эконометрика.
- 2 Простая регрессия. Множественная регрессия. Спецификация модели. В чем состоят ошибки спецификации модели.
- 3 Линейная регрессия. Коэффициент регрессии, его смысл. Способы оценивания коэффициента регрессии. Как он используется для расчета мультипликатора в функции потребления.
- 4 Что такое число степеней свободы. Как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов.
- 5 Концепция  $F$ -критерия Фишера.
- 6 Как оценивается значимость параметров уравнения регрессии.
- 7 В чем отличие стандартной ошибки положения линии регрессии от средней ошибки прогнозируемого индивидуального значения результативного признака при заданном значении фактора.
- 8 Нелинейная регрессия. Два класса нелинейных регрессий.
- 9 В чем отличие применения метода наименьших квадратов к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров.
- 10 Как определить коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей.
- 11 Показатели корреляции, используемые при нелинейных соотношениях рассматриваемых признаков.
- 12 Средняя ошибка аппроксимации. Как она определяется.

## Тема 2

- 13 Назовите, в чем состоит спецификация модели множественной регрессии.
- 14 Сформулируйте требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии.
- 15 К каким трудностям приводит мультиколлинеарность факторов, включенных в модель, и как они могут быть разрешены.
- 16 Назовите методы устранения мультиколлинеарности факторов.
- 17 Что означает взаимодействие факторов и как оно может быть представлено графически.
- 18 Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления.
- 19 Какой смысл приобретает  $\sum b_i$  в производственных функциях и что означает  $\sum b_i > 1$ .
- 20 Какие коэффициенты используются для оценки сравнительной силы воздействия факторов на результат.
- 21 В каких случаях рассчитывается «квази- $R^2$ ».

22 От чего зависит величина скорректированного индекса множественной регрессии.

23 Каково назначение частной корреляции при построении модели множественной регрессии.

24 Составьте матрицу частных коэффициентов корреляции разного порядка для регрессионной модели с четырьмя факторами.

25 Что такое частный  $F$ -критерий. Чем он отличается от последовательного  $F$ -критерия.

26 Как связаны между собой  $t$ -критерий Стьюдента для оценки значимости  $b_i$  и частные  $F$ -критерии.

27 При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными.

28 Как трактуются коэффициенты модели, построенной только на фиктивных переменных.

29 Сформулируйте основные предпосылки применения метода наименьших квадратов для построения регрессионной модели.

30 В чем сущность анализа остатков при наличии регрессионной модели.

31 Как можно проверить наличие гомо- или гетероскедастичности остатков.

32 Как оценивается отсутствие автокорреляции остатков при построении статистической регрессионной модели.

33 В чем смысл обобщенного метода наименьших квадратов.

### Тема 3

34 Назовите возможные способы построения систем уравнений. Чем они отличаются друг от друга.

35 Как связаны между собой структурная и приведенная формы модели.

36 В чем состоят проблемы идентификации модели. Какие условия идентификации (необходимое и достаточное) вы знаете.

37 Раскройте суть косвенного метода наименьших квадратов.

38 В каких случаях используется двухшаговый метод наименьших квадратов. Раскройте его содержание.

39 Что представляют собой мультипликаторные модели кейнсианского типа. Как интерпретируются коэффициенты приведенной формы такой модели.

40 Приведите пример динамической модели экономики.

41 Как строится структурная модель спроса и предложения.

42 В чем состоит сущность путевого анализа.

43 Как производится оценка путевых коэффициентов.

44 Назовите составляющие коэффициента корреляции, которые выделяются с помощью путевого анализа.

### Тема 4

45 Перечислите основные элементы временного ряда.

- 46 Что такое автокорреляция уровней временного ряда. Как ее можно оценить количественно.
- 47 Определение автокорреляционной функции временного ряда.
- 48 Основные виды трендов.
- 49 Какова интерпретация параметров линейного и экспоненциального трендов.
- 50 Выпишите общий вид мультипликативной и аддитивной модели временного ряда.
- 51 Перечислите этапы построения мультипликативной и аддитивной моделей временного ряда.
- 52 С какими целями проводятся выявление и устранение сезонного эффекта.
- 53 Как структурные изменения влияют на тенденцию временного ряда.
- 54 Какие тесты используют для проверки гипотезы о структурной стабильности временного ряда.
- 55 Концепция теста Чоу.
- 56 Изложите суть метода Гуйарати. В чем его преимущество перед тестом Чоу.

**Примерный перечень практических заданий для текущего контроля знаний**

### Индивидуальное задание №1

- 1 Постройте диаграмму рассеяния – диаграмму зависимости значений результативного признака  $y_i$  от значений фактора  $x_i$ .
- 2 Вычислите коэффициенты уравнения линейной регрессии.
- 3 Вычислите коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .
- 4 Вычислите расчетные значения  $\bar{y}_i = a + bx_i, \quad i = \{1, n\}$ .
- 5 Вычислите остатки, т.е. отклонения истинных значений признака от расчетных.
- 6 Постройте график остатков.
- 7 Найдите величину средней относительной ошибки аппроксимации  $\bar{A}$ .
- 8 Постройте на диаграмме рассеяния прямую линейной регрессии.
- 9 Рассчитайте стандартные ошибки параметров линейной регрессии и коэффициента корреляции. Вычислите соответствующие значения  $t$ - статистик. Проверьте статистическую значимость полученных значений параметров регрессии.
- 10 Вычислите доверительные интервалы параметров линейной регрессии.
- 11 Постройте точечный прогноз значения  $y$  при значении  $x$  в 3 раза больше, чем средний уровень  $\bar{x}$ .
- 12 Вычислите стандартную ошибку прогноза индивидуального значения и доверительный интервал полученного прогноза.

- 13 Получите результаты регрессионного анализа.
- 14 По результатам исследования оформите отчет.

### Индивидуальное задание №2

- 1 Смоделируйте выборку из 30 наблюдений по формуле (формулы выдаются для каждого студента).
- 2 Проверьте гипотезу о гомоскедастичности наблюдений по методу Гольфанда-Квандта.
- 3 Разделите совокупность из оставшихся наблюдений на две группы (соответственно с малыми и большими значениями объясняющей переменной) и по каждой выборке постройте свое уравнение парной регрессии.
- 4 Вычислите теоретические значения регрессий  $\bar{Y}_i$  для каждой выборки.
- 5 Определите остаточные суммы квадратов: для первой выборки  $S_1^2$ , для второй выборки  $S_2^2$ .
- 6 Вычислите отношение  $F$  и сравните с табличным значением. Сделайте вывод о принятии или отклонении гипотезы гомоскедастичности наблюдений.
- 7 Постройте график остатков.
- 8 Оформите отчет.

### Индивидуальное задание №3

- 1 Смоделируйте две парные выборки из 20 наблюдений по формуле (формулы выдаются для каждого студента).
- 2 Постройте парные линейные регрессии – зависимости результативного признака  $Y_i$  от факторов  $x_{i1}$  и  $x_{i2}$ , взятых по отдельности. В каждом случае постройте поле корреляции, вычислите коэффициенты уравнения линейной регрессии, коэффициент детерминации, коэффициент корреляции, значение  $F$ -статистики.
- 3 Перед построением множественной регрессии необходимо исследовать мультиколлинеарность факторов – случай, когда факторы связаны между собой линейной зависимостью.
- 4 Вычислите коэффициенты уравнения множественной регрессии в матричном виде. Запишите уравнение регрессии в развернутой форме.
- 5 Вычислите расчетные значения  $\bar{y}_i = a + b_1 x_{i1} + b_2 x_{i2}, \quad i = \{1, 20\}$ .
- 6 Вычислите остатки, т.е. отклонения истинных значений признака от расчетных.
- 7 Найдите величину средней ошибки аппроксимации  $\bar{A}$  и оценку для дисперсии остатков.
- 8 Вычислите множественный коэффициент детерминации  $R^2$ , сравните его с коэффициентами детерминации парных линейных регрессий, полученных в п.2.

9 Вычислите фактическое значение  $F$ - статистики и проверьте значимость полученного уравнения в целом.

10 Вычислите частные коэффициенты корреляции. Сравните их с парными коэффициентами корреляции, полученными в п.2.

11 Вычислите стандартные ошибки коэффициентов регрессии с помощью  $t$ -критерия Стьюдента.

12 Постройте точечный прогноз для значений переменных, в 3 раза превышающих их средние значения.

13 Получите результаты множественного регрессионного анализа.

14 По результатам исследования оформите отчет.

#### **Индивидуальное задание №4**

1 Постройте приведенную форму модели Кейнса.

2 Смоделируйте выборку из 20 наблюдений по схеме (схемы выдаются для каждого студента).

3 По полученным в п.2 данным найдите оценки коэффициентов двух парных линейных регрессий.

4 Используя полученные в п.3 оценки коэффициентов парных регрессий, получите аналитическое выражение коэффициентов  $a$  и  $b$ , которые являются оценками структурных коэффициентов  $\alpha$  и  $\beta$ .

5 Для того, чтобы убедиться в преимуществе подобного метода построения оценок структурных коэффициентов, сравним полученные оценки с оценками, определяемыми при построении «прямых» регрессий. Постройте парную регрессию  $S$  на  $Y$  методом наименьших квадратов.

6 Сравните оценку  $b$ , найденную в п.4, и оценку  $b_1$ , полученную в п.5.

7 Выполните все предыдущие вычисления для  $\sigma = 4$ . Сравните результаты.

8 Оформите отчет.

#### **Индивидуальное задание №5**

1 Смоделируйте три ряда по 30 наблюдений в каждом по формулам (формулы выдаются для каждого студента).

2 Постройте графики полученных временных рядов.

3 Проверьте каждый из полученных трех рядов по обоим критериям для проверки гипотезы случайности ряда.

4 Оформите отчет, в котором приведите исходные ряды, их графики, результаты проверки критериев и выводы.

### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **Перечень вопросов для проведения зачета по дисциплине:**

1 Определение эконометрики. С какими науками связана эконометрика.

2 Простая регрессия. Множественная регрессия. Спецификация модели. В чем состоят ошибки спецификации модели.

3 Линейная регрессия. Коэффициент регрессии, его смысл. Способы оценивания коэффициента регрессии. Как он используется для расчета мультипликатора в функции потребления.

4 Что такое число степеней свободы. Как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов.

5 Концепция  $F$ -критерия Фишера.

6 Как оценивается значимость параметров уравнения регрессии.

7 В чем отличие стандартной ошибки положения линии регрессии от средней ошибки прогнозируемого индивидуального значения результативного признака при заданном значении фактора.

8 Нелинейная регрессия. Два класса нелинейных регрессий.

9 В чем отличие применения метода наименьших квадратов к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных и оцениваемых параметров.

10 Как определить коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей.

11 Показатели корреляции, используемые при нелинейных соотношениях рассматриваемых признаков.

12 Средняя ошибка аппроксимации. Как она определяется.

13 Назовите, в чем состоит спецификация модели множественной регрессии.

14 Сформулируйте требования, предъявляемые к факторам для включения их в модель множественной регрессии.

15 К каким трудностям приводит мультиколлинеарность факторов, включенных в модель, и как они могут быть разрешены.

16 Назовите методы устранения мультиколлинеарности факторов.

17 Что означает взаимодействие факторов и как оно может быть представлено графически.

18 Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления.

19 Какой смысл приобретает  $\sum b_i$  в производственных функциях и что означает  $\sum b_i > 1$ .

20 Какие коэффициенты используются для оценки сравнительной силы воздействия факторов на результат.

21 В каких случаях рассчитывается «квази- $R^2$ ».

22 От чего зависит величина скорректированного индекса множественной регрессии.

23 Каково назначение частной корреляции при построении модели множественной регрессии.

24 Составьте матрицу частных коэффициентов корреляции разного порядка для регрессионной модели с четырьмя факторами.

25 Что такое частный  $F$ -критерий. Чем он отличается от последовательного  $F$ -критерия.

26 Как связаны между собой  $t$ -критерий Стьюдента для оценки значимости  $b_i$  и частные  $F$ -критерии.

27 При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными.

28 Как трактуются коэффициенты модели, построенной только на фиктивных переменных.

29 Сформулируйте основные предпосылки применения метода наименьших квадратов для построения регрессионной модели.

30 В чем сущность анализа остатков при наличии регрессионной модели.

31 Как можно проверить наличие гомо- или гетероскедастичности остатков.

32 Как оценивается отсутствие автокорреляции остатков при построении статистической регрессионной модели.

33 В чем смысл обобщенного метода наименьших квадратов.

34 Назовите возможные способы построения систем уравнений. Чем они отличаются друг от друга.

35 Как связаны между собой структурная и приведенная формы модели.

36 В чем состоят проблемы идентификации модели. Какие условия идентификации (необходимое и достаточное) вы знаете.

37 Раскройте суть косвенного метода наименьших квадратов.

38 В каких случаях используется двухшаговый метод наименьших квадратов. Раскройте его содержание.

39 Что представляют собой мультипликаторные модели кейнсианского типа. Как интерпретируются коэффициенты приведенной формы такой модели.

40 Приведите пример динамической модели экономики.

41 Как строится структурная модель спроса и предложения.

42 В чем состоит сущность путевого анализа.

43 Как производится оценка путевых коэффициентов.

44 Назовите составляющие коэффициента корреляции, которые выделяются с помощью путевого анализа.

45 Перечислите основные элементы временного ряда.

46 Что такое автокорреляция уровней временного ряда. Как ее можно оценить количественно.

47 Определение автокорреляционной функции временного ряда.

48 Основные виды трендов.

49 Какова интерпретация параметров линейного и экспоненциального трендов.

50 Выпишите общий вид мультипликативной и аддитивной модели временного ряда.

51 Перечислите этапы построения мультипликативной и аддитивной моделей временного ряда.

52 С какими целями проводятся выявление и устранение сезонного эффекта.

53 Как структурные изменения влияют на тенденцию временного ряда.

54 Какие тесты используют для проверки гипотезы о структурной стабильности временного ряда.

55 Концепция теста Чоу.

56 Изложите суть метода Гуйарати. В чем его преимущество перед тестом Чоу.

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Эконометрика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. Допуск в аудиторию опоздавших студентов запрещается. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся. Освобождение студентов от занятий может проводиться только деканатом. Преподаватель обязан лично контролировать присутствие студентов на занятиях и сообщать об отсутствующих декану (заместителю декана) факультета.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Эконометрика» в частности. Будучи по содержанию теоретическими, прикладными и методическими, по данной дисциплине они являются прикладными.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

Именно на лекции формируется научное мировоззрение студента, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку.

Основным методом в лекции выступает устное изложение лектором учебного материала, сопровождающееся демонстрацией слайдов, схем, использовании электронно-вычислительной и мультимедийной техники.

Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить студентов с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему.

Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач.

Главным содержанием этих занятий является практическая работа каждого студента, форма занятия – групповая, а основной метод, используемый на занятии – метод практической работы.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Методика подготовки и проведения практических занятий по различным учебным дисциплинам весьма разнообразна и конкретно рассматривается в частных методиках преподавания. В то же время в ней можно выделить некоторые общие приемы и способы, характерные для всех или группы дисциплин.

Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации; сформировать и развить у них творческое мышление, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение.

Практические занятия проводят преподаватели, закрепленные за учебными группами. Методическое руководство осуществляет лектор, ведущий курс на данном потоке. Для качественной подготовки студентов к практическим занятиям преподаватели разрабатывают задания и методические указания по порядку их проведения.

Практические занятия по дисциплине имеют целью:

- углубление, расширение и конкретизацию теоретических знаний, полученных на лекции, до уровня, на котором возможно их практическое использование;

- экспериментальное подтверждение положений и выводов, изложенных в теоретическом курсе, и усиление доказательности обучения;
- отработку навыков и умений в пользовании нормативными документами по вопросам изучаемой дисциплины;
- проверку теоретических знаний.

Основу практических занятий составляет работа каждого обучаемого по приобретению умений и навыков использования закономерностей, принципов, методов, форм и средств, составляющих содержание дисциплины в профессиональной деятельности и в подготовке к изучению дисциплин, формирующих компетенции выпускника.

Практическим занятиям предшествуют лекции и целенаправленная самостоятельная подготовка студентов, поэтому практические занятия нужно начинать с краткого обзора цели занятия, напоминания о его связи с лекциями, и формирования контрольных вопросов-заданий, которые должны быть решены на данном занятии.

Практические занятия, закрепляя и углубляя знания, в то же время должны всемерно содействовать развитию мышления обучаемых. Наиболее успешно это достигается в том случае, когда учебное задание содержит элементы проблемности, т.е. возможность неоднозначных решений или ответов, побуждающих обучаемых самостоятельно рассуждать, искать ответы и т.п. Постановка на занятиях проблемных задач и вопросов требует соответствующей подготовки преподавателя. Готовясь к занятию, он должен заранее наметить все вопросы, имеющие проблемный характер, продумать четкую их формулировку и оптимальные варианты решения с активным участием обучаемых.

На практических занятиях благоприятные условия складываются для индивидуализации обучения. При проведении занятий преподаватель имеет возможность наблюдать за работой каждого обучаемого, изучать их индивидуальные особенности, своевременно оказывать помощь в решении возникающих затруднений. Наиболее успешно выполняющим задание преподаватель может дать дополнительные вопросы, а отстающим уделить больше внимания, как на занятии, так и во вне учебное время.

При возникновении у аудитории общих неясных вопросов преподаватель может разъяснить их с использованием доски, однако при этом он не должен повторять лекционный материал или повторно решать задачи и примеры, приведенные на лекции. Во всех случаях педагогически неоправданно решение задач на доске преподавателем или обучаемыми в течение всего занятия, так как оно не способствует развитию самостоятельности и ведет к пассивной работе большинства обучаемых.

В ходе работы по решению задач, производству расчетов, разработке и формированию документов и т.п. преподаватель обязан прививать обучаемым навыки применения современных вычислительных средств, справочников, таблиц и других вспомогательных материалов, добиваться необходимой точности и быстроты вычислений, оформления работ в соответствии с установленными требованиями.

Методически правильно построенные практические занятия имеют не только образовательное, но и большое воспитательное значение. В процессе их проведения воспитываются волевые качества обучаемых, развиваются настойчивость, упорство, инициатива и самостоятельность, вырабатывается умение правильно строить свою работу, осуществлять самоконтроль. Эта сторона процесса обучения играет важную роль в подготовке любого специалиста. Поэтому на всех практических занятиях в зависимости от специфики преподаватель должен ставить конкретные воспитательные цели и изыскивать наиболее эффективные пути и способы их достижения.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета в 4-м семестре. К моменту сдачи зачета должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины, проводится в устной форме, включает ответы два теоретических вопроса.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 4 «Высшей математики» «14» января 2016 года, протокол № 5.

Разработчик:



Осьюк Е.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 4 «Высшей математики»

д.т.н, профессор



Полянский В.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП



д.э.н, профессор

Губенко А.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «20» января 2016 года, протокол № 3.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»)