

Документ Аккредитованное образовательное частное учреждение высшего образования  
Информация о владельце «Московский финансово-юридический университет МФЮА»  
ФИО: Забелин Алексей Григорьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.03.2022 19:43:33  
Уникальный программный ключ:  
672b4d4e1ca30b0f66ad5b6309d064a94afcfdbc652d927620ac07f8fdabb79  
Рассмотрено и одобрено на заседании  
учебно-методического совета

Протокол № 10 от 26.06.2018

Председатель совета



личная подпись

В.В. Шутенко

инициалы, фамилия

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор

 Е.Г. Калинин

личная подпись      инициалы, фамилия

« 26 » июня 2018 г.

канд. техн. наук, старший научный сотрудник Кузнецов Евгений  
Николаевич

(уч. звание, степень, Ф И О авторов программы)

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

Эконометрика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 38.03.01 Экономика  
(код , наименование без кавычек)

ОПОП: Финансы и кредит  
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 3 (з.е.)

Всего учебных часов: 108 (ак. час.)

Формы промежуточной аттестации	СЕМЕСТР		
	очная	очно-заочная	заочная
Зачет	6	6	6

Москва 2018 г.

Год начала подготовки студентов - 2018

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Получение представления об основных положениях эконометрической науки, овладение основными методами эконометрического исследования и их применение к анализу и прогнозированию экономических процессов и явлений.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приобретение теоретических и практических навыков исследования и решения экономических задач с применением аппарата математической статистики</li> <li>- изучить наиболее типичные эконометрические модели и и получить навыки практической работы с ними</li> <li>- освоить методику построения эконометрических моделей и методы оценки их параметров</li> <li>- научиться оценивать качество эконометрических моделей</li> <li>- научиться применять эконометрические модели для имитации и прогнозирования экономических процессов</li> <li>- научиться использовать современные программные продукты для решения экономических задач на компьютере</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	<p>Информатика          Линейная алгебра          Макроэкономика          Математический анализ          Микроэкономика          Теория вероятностей и математическая статистика</p>
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	<p>Долгосрочная финансовая политика          Методы оценки финансовых рисков          Рынок ценных бумаг          Экономический анализ</p>

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.  
 Степень сформированности компетенций**

Компетенции/ ЗУВ	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания	ФОС
ОПК2 способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач			
Знать	<p>подходы к моделированию различных типов данных;            возможности современных методов эконометрического анализа и информационных технологий в области эконометрики; возможные ограничения применения эконометрических методов.</p>	<p>Знает подходы к моделированию различных типов данных;            возможности современных методов эконометрического анализа и информационных технологий в области эконометрики; возможные ограничения применения эконометрических методов.</p>	Тест

Уметь	применять эконометрические методы и использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач.	Умеет применять эконометрические методы и использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач.	Расчетное задание
Владеть	методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами статистического анализа и прогнозирования на основе построенной эконометрической модели.	Владеет методами сбора и анализа необходимой статистической информации; основными методами и приемами статистического анализа и прогнозирования на основе построенной эконометрической модели.	Выполнение реферата
ОПК3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы			
Знать	стандартные пакеты прикладных программ персональных компьютеров для анализа и визуализации данных, современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических и эконометрических задач	Знает стандартные пакеты прикладных программ персональных компьютеров для анализа и визуализации данных, современные программные продукты, необходимые для решения экономико-статистических и эконометрических задач	Тест
Уметь	использовать стандартное программное обеспечение для анализа и визуализации данных, использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Умеет использовать стандартное программное обеспечение для анализа и визуализации данных, использовать современное программное обеспечение для решения экономико-статистических и эконометрических задач, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы	Расчетное задание
Владеть	навыками работы в офисных приложениях, в современных операционных системах и в сети Интернет с данными, необходимыми для эконометрического моделирования и решения профессиональных задач, навыками правильной интерпретации результатов исследования и разработки практических рекомендаций	Владеет навыками работы в офисных приложениях, в современных операционных системах и в сети Интернет с данными, необходимыми для эконометрического моделирования и решения профессиональных задач, навыками правильной интерпретации результатов исследования и разработки практических рекомендаций	Выполнение реферата

ПК4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты			
Знать	методы эконометрического моделирования и прогнозирования; методы анализа и интерпретации полученных результатов эконометрического моделирования	методы эконометрического моделирования и прогнозирования; методы анализа и интерпретации полученных результатов эконометрического моделирования	Тест
Уметь	строить стандартные эконометрические модели; интерпретировать результаты оценки параметров эконометрических моделей, проверять их значимость; оценивать степень адекватности моделей исходным данным	Умеет рассчитывать, анализировать, интерпретировать и применять эконометрические модели для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений, характеризуя основные тенденции динамики показателя и взаимосвязи показателей.	Расчетное задание
Владеть	методикой построения, анализа, применения и интерпретации теоретических и эконометрических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений	Владеет методикой построения, анализа, применения и интерпретации теоретических и эконометрических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений	Выполнение реферата

#### 4.

### Структура и содержание дисциплины

#### Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Формируемые компетенции
1.	Введение	Тема 1. Введение. Что изучает эконометрика. Модели экономических процессов. Типы эконометрических моделей: регрессионные модели с одним уравнением, модели временных рядов, системы одновременных уравнений. Типы данных: пространственные данные, временные ряды.	8.2.1, 8.2.2, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3,	ОПК2 Знать ОПК2 Уметь ОПК2 Владеть
2.	Модель линейной парной регрессии	Тема 2. Подгонка кривой. Метод наименьших квадратов (МНК). Линейная регрессионная модель с двумя переменными. Интерпретация коэффициентов. Диаграмма рассеяния. Остатки. Тема 3. Коэффициент ковариации. Коэффициент корреляции. Их свойства. Выборочные оценки основных числовых характеристик случайных величин. Проверка статистических гипотез. Проверка значимости коэффициента корреляции. Тема 4. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии. Теорема Гаусса–Маркова. Точность и надежность модели. Суммы квадратов. Коэффициент детерминации. Оценка дисперсии случайных возмущений и стандартные ошибки. Тема 5. Проверка гипотез в парной регрессии. Доверительные интервалы для коэффициентов	8.2.1, 8.2.2, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3,	ОПК2 Знать ОПК2 Уметь ОПК2 Владеть

		регрессии. Проверка нормальности остатков (Тест Jarque-Bera). Оценка максимального правдоподобия коэффициентов регрессии.		
3.	Модель классической линейной множественной регрессии	<p>Тема 6. Множественная регрессия. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса–Маркова (КНЛММР). Точность и надежность модели. Суммы квадратов. Коэффициент детерминации. Оценка дисперсии случайных возмущений и стандартные ошибки. Скорректированный коэффициент детерминации. Проверка гипотез о коэффициентах регрессии.</p> <p>Тема 7. Спецификация модели. Гипотеза «Длинная–короткая» модель. Исключение существенной переменной. Включение несущественной переменной. Проверка однородности данных – тест Чоу на наличие структурного сдвига. Качественные переменные в модели множественной регрессии - индикаторные (фиктивные) переменные сдвига и наклона (взаимодействия). Интерпретация коэффициентов модели.</p>	8.2.1, 8.2.2, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3,	ОПК3 Знать ОПК3 Уметь ОПК3 Владеть
4.	Обобщения классической модели множественной регрессии	<p>Тема 8. Стохастические регрессоры. Метод инструментальных переменных. Обобщенный метод наименьших квадратов. Теорема Айткена.</p> <p>Тема 9. Гетероскедастичность. Метод взвешенных наименьших квадратов. Коррекция моделей на гетероскедастичность. Тесты Гольдфельда – Куандта, Бреуша-Пагана и Уайта.</p> <p>Тема 10. Мультиколлинеарность: природа, последствия, способы обнаружения, средства преодоления. VIF-фактор. Тест Фаррара-Глобера. Частный коэффициент корреляции. Его свойства. Процедуры вычисления. Пошаговая регрессия.</p> <p>Тема 11. Корреляция во времени. Тесты Дарбина-Уотсона и Бреуша-Годфри. Оценивание моделей с автокорреляцией. Процедура Кохрейна-Оркатта.</p> <p>Тема 12. Нелинейная регрессия. Логарифмические преобразования. Наклон и эластичность. Интерпретация коэффициентов модели.</p> <p>Тема 13. Нелинейная регрессия. Выбор лучшей модели. Метод Зарембки. Тест MWD. J-тест. Преобразование Бокса-Кокса.</p>	8.2.1, 8.2.2, 8.1.1, 8.1.2, 8.1.3,	ПК4 Знать ПК4 Уметь ПК4 Владеть

#### Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

№	Контактная работа			Аудиторные учебные занятия									Самостоятельная работа		
				занятия лекционного типа			лабораторные работы			практические занятия					
	очная	очно-заочная	заочная	очная	очно-заочная	заочная	очная	очно-заочная	заочная	очная	очно-заочная	заочная	очная	очно-заочная	заочная
1.	4	7	4	2	3	2	0	0	0	2	4	2	16	20	6
2.	8	10	4	6	6	2	0	0	0	2	4	2	20	20	28
3.	9	10	3	4	6	1	0	0	0	5	4	2	18	18	26
4.	9	7	1	4	3	1	0	0	0	5	4	0	18	10	30

	Промежуточная аттестация														
	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4
Итого	32	36	14	16	18	6	0	0	0	14	16	6	76	72	94

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенту необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально-техническим обеспечением дисциплины.

### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных видов занятий и в самостоятельной работе студентов. На лекциях студенты получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного

усвоения учебного материала является умение студентов сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками.

Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, студенту следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов студентов.

### Самостоятельная работа

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа студентов играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих студентов к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает студент, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине студенту необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

### Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии студенту следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по

которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

## **6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины**

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств: формирование критериев оценивания компетенций;

- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств программы практики - защита отчета по практике в форме собеседования;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;

### **Тест для формирования «Знать» компетенции ОПК2**

Вопрос №1.

Под эконометрикой в широком смысле слова понимается:

*Варианты ответов:*

1. совокупность теоретических результатов
2. совокупность различного рода экономических исследований, проводимых с использованием статистических методов
3. самостоятельная научная дисциплина
4. применение статистических методов

Вопрос №2.

Под эконометрикой в широком смысле слова понимается:

*Варианты ответов:*

1. совокупность различного рода экономических исследований, проводимых с использованием статистических методов
2. совокупность теоретических результатов
3. применение статистических методов
4. самостоятельная научная дисциплина

Вопрос №3.

Математическая модель-это:

*Варианты ответов:*

1. приближенное описание объекта моделирования, выраженное с помощью математической символики
2. модель, содержащая элементы случайности
3. вероятностно-статистическая модель
4. описание экономического объекта

Вопрос №4.

Вероятностная модель- это:

*Варианты ответов:*

1. математическая модель реального явления, содержащего элементы случайности
2. математическая модель
3. статистическая модель

Вопрос №5.

Экономико-математическая модель - это:

*Варианты ответов:*

1. математическое описание экономического объекта или процесса с целью их исследования и управления ими
2. модель, описывающая механизм функционирования экономики
3. модель реального явления
4. экономическая модель

Вопрос №6.

Под эконометрикой в широком смысле слова понимается:

*Варианты ответов:*

1. совокупность различного рода экономических исследований, проводимых с использованием

статистических методов

2. совокупность теоретических результатов
3. самостоятельная научная дисциплина

Вопрос №7.

Какие три типа данных существуют в эконометрике:

*Варианты ответов:*

1. пространственные, временные, пространственно- временные
2. пространственно временные, регрессионные, временные
3. эндогенные, экзогенные
4. экзогенные, эндогенные, предопределенные

Вопрос №8.

Этапы построения эконометрической модели:

*Варианты ответов:*

1. постановочный, априорный, параметризация, информационный, идентификация модели, верификация модели
2. постановочный, априорный, параметризация
3. параметризация, информационный, идентификация модели
4. расчетный, предварительный, окончательный

Вопрос №9.

Множественная регрессия-это:

*Варианты ответов:*

1. модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция нескольких независимых переменных  $X_1, X_2, X_3$
2. зависимость среднего значения какой-либо величины
3. модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция одной независимой  $X$
4. модель вида  $Y=a+bx$

Вопрос №10.

НЕ ГОТОВ Способы оценивания параметров линейной регрессии:

*Варианты ответов:*

1. мат. ожидание, дисперсия, несмещенная выборочная дисперсия, среднеквадратичное отклонение, ковариация
2. дисперсия, среднеквадратичное отклонение
3. выборочная дисперсия, среднеквадратичное отклонение, ковариация

Идентификация модели-это:

*Варианты ответов:*

1. статистический анализ модели, и в первую очередь, статистическое оценивание параметров модели
2. сопоставление реальных и модельных данных, проверка адекватности модели
3. определение конечных целей моделирования

Вопрос №12.

Эндогенные переменные- это:

*Варианты ответов:*

1. внутренние переменные, которые формируются в результате функционирования соц. экономической системы
2. автономные переменные
3. лаговые переменные
4. внешние переменные

Вопрос №13.

Верификация модели –это:

*Варианты ответов:*

1. сопоставление реальных и модельных данных, проверка адекватности модели
2. сбор необходимой статистической информации
3. определение конечных целей моделирования
4. статистический анализ модели

Вопрос №14.



Под эконометрикой в узком смысле слова понимается:

*Варианты ответов:*

1. применение статистических методов в экономических исследованиях
2. совокупность теоретических результатов
3. самостоятельная научная дисциплина

Вопрос №15.

Информационный этап построения эконометрической модели –это:

*Варианты ответов:*

1. сбор необходимой статистической информации, т.е. регистрация значений участвующих моделей факторов и показателей
2. статистический анализ модели
3. само моделирование
4. сопоставление реальных и модельных данных

Вопрос №16.

Экзогенные переменные- это

*Варианты ответов:*

1. внешние переменные, которые задаются извне моделей, являются автономными и управляемыми
2. внутренние переменные
3. лаговые переменные
4. формируются в результате функционирования соц. экономической системы

Вопрос №17.

Априорный этап построения эконометрической модели –это:

*Варианты ответов:*

1. предмодельный анализ экономической сущности изучаемого явления, формирование и формализация априорной информации
2. сбор необходимой статистической информации
3. определение конечных целей моделирования
4. само моделирование

Вопрос №18.

Методы оценивания параметров линейной регрессии:

*Тип ответа:* Многие из многих

*Варианты ответов:*

1. метод наименьших квадратов
2. метод моментов
3. метод наименьших модулей
4. метод градиентного спуска
5. метод максимального правдоподобия

Вопрос №19.

Простая (парная) регрессия-это

*Варианты ответов:*

1. модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция одной независимой переменной  $X$
2. модель вида  $Y_x = a + bx$
3. модель, где среднее значение зависимой переменной  $Y$  рассматривается как функция нескольких независимых переменных
4. зависимость среднего значения какой-либо величины

Вопрос №20.

Основные типы эконометрических моделей:

*Варианты ответов:*

1. регрессионные модели с одним уравнением, модели временных рядов, системы одновременных уравнений
2. регрессионная, модель тренда и сезонности
3. модели тренда, модель сезонности
4. модель сезонности, регрессионная

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

### Расчетное задание для формирования «Уметь» компетенции ОПК2

В таблице приведены результаты 7 наблюдений пар величин X и Y

X	7	8	9	10	11	12	13
Y	2,38	3,76	4,08	4,46	4,69	4,69	4,54

Считая, что модель имеет вид  $\hat{Y} = A + B \cdot X$ ,

1. Оценить регрессию Y на X (найти A, B и  $S_e^2$ ).
2. Найти коэффициент детерминации  $R^2$ .
3. Проверить гипотезу  $H: A = 0$  на 10%-ом уровне значимости.
4. Найти 95%-ый доверительный интервал значений B.
5. Получить прогноз значения Y при  $X = \bar{X}$  среднее

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Расчетное задание для формирования «Уметь» компетенции ОПК2

Задание 2.

Даны координаты экспериментальных точек и выбран вид регрессионной модели  $Y = A + B \cdot X$ :

X	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
Y	2,1	2,21	2,32	2,44	2,56	2,7

Требуется:

1. Придумать правдоподобные названия переменных (и их единиц измерения).
2. Построить диаграмму рассеяния (эти точки в системе координат X0Y) и методом наименьших квадратов найти неизвестные коэффициенты A и B (выполнить табличный расчет). Дать интерпретацию коэффициентов модели.

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Выполнение реферата для формирования «Владеть» компетенции ОПК2

1. Эконометрика как наука: содержание, цели, задачи, направления развития.
2. Понятие эконометрики.
3. Принципы построения и использования эконометрических моделей и методов в экономических исследованиях.
4. Информационные технологии в эконометрике.
5. Исследование взаимосвязи показателей деятельности фирмы с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа.
6. Исследование взаимосвязи социально-экономических показателей РФ с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа.
7. Эконометрическое моделирование и прогнозирование цены на товар с помощью методов корреляционно-регрессионного анализа.
8. Построение линейной модели множественной регрессии в случае гетероскедастичности остатков.
9. Построение линейной модели множественной регрессии в случае автокорреляции остатков.
10. Проблема мультиколлинеарности при построении линейной модели множественной регрессии.
11. Использование фиктивных переменных при построении модели множественной регрессии.
12. Построение нелинейных моделей множественной регрессии.
13. Использование динамических регрессионных моделей при изучении социально-экономических явлений.
14. Эконометрический анализ потребительского рынка РФ.
15. Эконометрическое моделирование и прогнозирование цены на товар с помощью адаптивных методов.
16. Эконометрическое моделирование и прогнозирование спроса на продукцию.
17. Эконометрический анализ социально-экономических показателей РФ.
18. Эконометрический анализ финансово-экономической деятельности фирмы.
19. Модель спроса-предложения и ее модификации.
20. Проблема идентифицируемости системы одновременных уравнений (на примере модели спроса- предложения с учетом налога)
21. Либерализация торговли и экономический рост
22. Использование насекомых человеком
23. Модель системы контроля
24. Модель инфляции
25. Виды эконометрических моделей

## Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не раскрыл материал по теме задания или материал раскрыт поверхностно, излагаемый материал не систематизирован, выводы недостаточно аргументированы, обучающийся не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, имеются смысловые и речевые ошибки в реферате
Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме задания, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий. Обучающийся не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа
Хорошо	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, в работе присутствуют ссылки на научные источники, мнения известных учёных в данной области
Отлично	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, при разработке реферата использовано не менее 5-8 научных источников. В работе выдвигаются новые идеи и трактовки, демонстрируется способность обучающегося анализировать материал, выражается его мнение по проблеме

### Тест для формирования «Знать» компетенции ОПК3

Вопрос №1.

Название «эконометрика» было введено в 1926 таким ученым как:

*Варианты ответов:*

1. Фриш
2. Петти
3. Тинберген
4. Чебышов

Вопрос №2.

Теснота статистической связи между объясняемой переменной и объясняющими переменными измеряется:

*Варианты ответов:*

1. статистическим ансамблем.
2. коэффициентом детерминации
3. числом Блаттера

Вопрос №3.

Теснота статистической связи между объясняемой переменной и объясняющими переменными измеряется:

*Варианты ответов:*

1. коэффициентом детерминации
2. моментом связи
3. числом Блаттера
4. статистическим ансамблем

Вопрос №4.

Временной ряд называется стационарным, если

*Варианты ответов:*

1. Среднее значение членов ряда постоянно
2. члены ряда образуют геометрическую прогрессию
3. среднее значение членов ряда постоянно растет

Вопрос №5.

Регрессионные модели с фиксированными переменными применяют, когда в ходе сбора исходных статистических данных имеет место:

*Варианты ответов:*

1. суперактивная корреляция
2. косвенное воздействие некоторых качественных факторов.
3. верификационный спад
4. гомоскедастичное воздействие

Вопрос №6.

Внешние по отношению к рассматриваемой экономической модели переменные называются:

*Варианты ответов:*

1. эндогенные
2. экзогенные
3. лаговые
4. интерактивные

Вопрос №7.

Теснота статистической связи между переменной и объясняющими переменными измеряется:

*Варианты ответов:*

1. числом Блаттера
2. статистическим ансамблем
3. коэффициентом детерминации
4. моментом связи

Вопрос №8.

Временной ряд является нестационарным, если:

*Варианты ответов:*

1. его неслучайная составляющая зависит от времени
2. его члены не зависят от времени
3. его случайная составляющая зависит от времени
4. среднее значение его членов постоянно

Вопрос №9.

Одно из условий идентифицируемости системы одновременных уравнений (COY) состоит в том, что

*Варианты ответов:*

1. число уравнений меньше числа анализируемых эндогенных переменных
2. переменные являются компланарными
3. число уравнений равно числу анализируемых эндогенных переменных
4. переменные являются коллинеарными

Вопрос №10.

Одним из известных способов проверки регрессионных остатков эконометрической модели на автокорреляцию является критерий

*Варианты ответов:*

1. Дербина-Уотсона
2. Марка-Шагала
3. Куприна-Утрехта
4. Айзека-Азимова

Вопрос №11.

Одно из условий идентифицируемости системы одновременных уравнений (COY) состоит в том, что

*Варианты ответов:*

1. переменные являются коллинеарными
2. число уравнений равно числу анализируемых эндогенных переменных
3. переменные являются компланарными
4. число уравнений меньше числа анализируемых эндогенных переменных

Вопрос №12.

Метод наименьших квадратов может применяться в случае

*Варианты ответов:*

1. нелинейной и линейной парной и множественной регрессии
2. только парной регрессии
3. только множественной регрессии
4. только линейной парной и множественной регрессии

Вопрос №13.

В стационарном временном ряде трендовая компонента ...

*Варианты ответов:*

1. имеет линейную зависимость от времени
2. отсутствует
3. имеет нелинейную зависимость от времени
4. присутствует

Вопрос №14.

Линейные регрессионные модели, остатки которых не сохраняют постоянного уровня величины дисперсии при переходе от одного наблюдения к другому, называют моделями с:

*Варианты ответов:*

1. гетероскедастичными остатками
2. перпендикулярными остатками
3. клонированными остатками
4. гомоскедастичными остатками

Вопрос №15.

Мера расхождения сглаженного (регрессионного) и наблюдаемого значения называется

*Варианты ответов:*

1. остатком
2. коэффициентом разности
3. подвязкой

Вопрос №16.

Статистический анализ модели (статистическое оценивание ее параметров) относится к этапу:

*Варианты ответов:*

1. идентификации
2. информационному
3. верификации

Вопрос №17.

Временной ряд называется стационарным, если

*Варианты ответов:*

1. среднее значение членов ряда постоянно
2. члены ряда образуют арифметическую прогрессию
3. среднее значение членов ряда постоянно растет

Вопрос №18.

Коэффициент детерминации рассчитывается для оценки качества...

*Варианты ответов:*

1. уравнения регрессии
2. исходных данных
3. факторов, не включенных в уравнение регрессии
4. мультиколлинеарных факторов

Вопрос №19.

Для расчета критического значения распределения Стьюдента служат следующие параметры:

*Тип ответа:* Многие из многих

*Варианты ответов:*

1. объем выборки и количество объясняющих переменных
2. уровень значимости
3. количество зависимых переменных
4. коэффициент детерминации

Вопрос №20.

Корреляция подразумевает наличие связи между ...

*Варианты ответов:*

1. переменными
2. случайными факторами
3. результатом и случайными факторами
4. параметрами

**Критерии оценки выполнения задания**

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

**Расчетное задание для формирования «Уметь» компетенции ОПК3** Дана зависимость между сменной добычей угля на одного рабочего  $Y$  (в тоннах) и мощностью пласта  $X$  (в метрах) по следующим условным данным, характеризующим процесс добычи угля в  $n = 10$  шахтах.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X_i$	8	11	12	9	8	8	9	9	8	12
$Y_i$	5	10	10	7	5	6	6	5	6	8

Найти коэффициент детерминации и пояснить его смысл.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Выполнение реферата для формирования «Владеть» компетенции ОПК3

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.
2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel).
8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии.
9. Принцип максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального

правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.

10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.

11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.

12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.

13. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Лог-линейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия.

14. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.

15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.

16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двух-шаговая процедура Дарбина.

17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

18. Гетероскедастичность и экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.

20. Мультиколлинеарность данных и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы борьбы с мультиколлинеарностью.

21. Основные понятия трендовой модели.

22. Графическое представление временного ряда.

23. Предварительная подготовка данных.

24. Виды трендов и их интерпретация.

25. Моделирование динамического ряда на основе сплайн-функций.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не раскрыл материал по теме задания или материал раскрыт поверхностно, излагаемый материал не систематизирован, выводы недостаточно аргументированы, обучающийся не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, имеются смысловые и речевые ошибки в реферате
Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме задания, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий. Обучающийся не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа



Хорошо	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, в работе присутствуют ссылки на научные источники, мнения известных учёных в данной области
Отлично	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, при разработке реферата использовано не менее 5-8 научных источников. В работе выдвигаются новые идеи и трактовки, демонстрируется способность обучающегося анализировать материал, выражается его мнение по проблеме

### Тест для формирования «Знать» компетенции ПК4

Вопрос №1. Стандартными уровнями значимости являются ... и ... уровни *Варианты ответов:*

1. 4 / 3
2. 5 / 1
3. 3 / 2
4. 10 / 0,1

Вопрос №2. Предположение о нормальности распределения случайного члена необходимо для ...  
*Варианты ответов:*

1. • расчета параметров регрессии
2. • расчета коэффициента детерминации
3. • проверки значимости параметров регрессии и для их интервального оценивания
4. • проверки значимости коэффициента детерминации

Вопрос №3. Если наблюдаемое значение критерия больше критического значения, то гипотеза ...  
*Варианты ответов:*

1. •  $H_1$  отвергается
2. •  $H_1$  принимается
3. •  $H_0$  отвергается
4. •  $H_0$  принимается

Вопрос №4. Коэффициент детерминации  $R^2$  характеризует долю вариации переменной ... с помощью уравнения регрессии

*Варианты ответов:*

1. зависимой, объясненную
2. зависимой, необъясненную
3. независимой, объясненную
4. независимой, необъясненную

Вопрос №5. Если случайные величины независимы, то теоретическая ковариация ...

*Варианты ответов:*

1. положительная
2. отрицательная
3. равна нулю
4. не равна нулю

Вопрос №6. Коэффициент сдвига в парной регрессии показывает ...

*Варианты ответов:*

1. как меняется переменная  $y$  при увеличении переменной  $x$  на 1%
2. на сколько единиц в среднем изменяется переменная  $y$  при увеличении независимой переменной  $x$  на единицу
3. прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x = 0$
4. прогнозируемое значение зависимой переменной при  $x > 0$

Вопрос №7. Временные ряды – это данные, характеризующие ... момент(ы) или период(ы) времени

*Варианты ответов:*

1. один и тот же объект в различные
2. разные объекты в один и тот же
3. один и тот же объект в один и тот же
4. разные объекты в различные

Вопрос №8. Статистической зависимостью называется ...

*Варианты ответов:*

1. точная формула, связывающая переменные
2. связь переменных без учета воздействия случайных факторов
3. связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов
4. любая связь переменных

Вопрос №9. Коэффициенты парной регрессии (a, b) в выборочном уравнении определяются методом (ами) ...

*Варианты ответов:*

1. моментов
2. взвешенных наименьших квадратов
3. наименьших квадратов
4. градиентными

Вопрос №10. Универсальным способом задания случайной величины X является задание ее ... распределения

*Варианты ответов:*

1. функции
2. ряда
3. плотности
4. полигона

Вопрос №11. Пространственная выборка – это данные, полученные от ... моменту (ам) времени

*Варианты ответов:*

1. одного объекта, относящиеся к разным
2. разных однотипных объектов, относящихся к разным
3. разных однотипных объектов, относящихся к одному и тому же
4. одного объекта, относящиеся к одному

Вопрос №12. При идентификации модели производится ... модели

*Варианты ответов:*

1. • проверка адекватности
2. • оценка параметров
3. • статистический анализ и оценка параметров
4. • статистический анализ

Вопрос №13.

Коэффициент наклона b парной регрессии показывает ...

*Варианты ответов:*

1. на сколько единиц в среднем изменяется переменная y при увеличении независимой переменной x на единицу
2. на сколько единиц в среднем изменяется переменная y при увеличении независимой переменной x на 1 %
3. на сколько % в среднем изменяется переменная y при увеличении независимой переменной x на единицу
4. на сколько % в среднем изменяется переменная y при увеличении независимой переменной x на 1%

Вопрос №14. В модели парной линейной регрессии величина Epsilon является ...

*Варианты ответов:*

1. неслучайной
2. случайной
3. положительной
4. постоянной

Вопрос №15. В модели линейной регрессии величина  $Y^{\wedge}$  является ...

*Варианты ответов:*

1. случайной
2. неслучайной
3. положительной
4. постоянной

Вопрос №16. Эконометрика – наука, изучающая ...

*Тип ответа:* Многие из многих

*Варианты ответов:*

1. проверку гипотез о свойствах экономических показателей

2. количественное описание экономических законов
3. закономерности и взаимозависимости в экономике методами математической статистики

Вопрос №17. Статистическая оценка называется несмещенной, если ...

*Варианты ответов:*

1. имеет минимальную дисперсию по сравнению с другими выборочными оценками
2. дает точное значение для малой выборки
3. её математическое ожидание равно оцениваемому параметру
4. стремится к точному значению с ростом выборки

Вопрос №18. Допустимый предел значений средней ошибки аппроксимации ...%

*Варианты ответов:*

1. • не более 7-10
2. • более 10-20
3. • не более 10-20
4. • более 7-10

Вопрос №19. Некоррелированность случайных величин означает ...

*Варианты ответов:*

1. их независимость
2. отсутствие любой связи между ними
3. отсутствие линейной связи между ними
4. отсутствие нелинейной связи между ними

Вопрос №20. Выборочная ковариация является мерой ... двух переменных

*Варианты ответов:*

1. взаимосвязи
2. нелинейной связи
3. рассеяния
4. линейной связи

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

### Расчетное задание для формирования «Уметь» компетенции ПК4

Задание 3.

Даны координаты экспериментальных точек и выбран вид регрессионной модели  $Y = A + B \cdot X$  :

X	0,5	1	1,5	2	2,5	3	4
Y	3	1	0,78	0,75	0,76	0,78	0,8

Требуется:

Придумать правдоподобные названия переменных (и их единиц измерения).

Построить диаграмму рассеяния (эти точки в системе координат  $XOY$ ) и методом наименьших квадратов найти неизвестные коэффициенты  $A$  и  $B$  (выполнить табличный расчет).

Дать интерпретацию коэффициентов модели.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Выполнение реферата для формирования «Владеть» компетенции ПК4

1. Примеры практического использования эконометрических методов.
2. Создание и развитие статистики нечисловых данных в России.
3. Проблема "стыковки" статистических алгоритмов.
4. Технологии обработки экспертных эконометрических данных в контроллинге.
5. Проблема проверки однородности двух выборок и высокие статистические технологии.
6. Прогнозирование, планирование и теория риска.
7. Оптимальность по Парето и методы решения многокритериальных задач.
8. Использование в теории риска интервального описания неопределенности.
9. Использование в теории риска нечеткого описания неопределенности.
10. Сочетание аддитивных и мультипликативных моделей при оценке риска.
11. Теоремы умножения и сложения для индекса инфляции.
12. Экспериментальная работа: соберите данные о ценах и рассчитайте индекс инфляции для своего региона
13. Учет инфляции при проведении анализа финансово-хозяйственной деятельности предприятия.
14. Проблемы обоснования эконометрической модели;
15. Методы оценки параметров линейных эконометрических моделей;
16. Методы оценки коэффициентов эконометрической модели при коррелирующих или нестационарных ошибках;
17. Модели с коррелирующими факторами;
18. Модели с лаговыми зависимыми переменными;
19. Линейные модели временных рядов;
20. Модели финансовой эконометрики;
21. Системы взаимозависимых эконометрических моделей;
22. Модели с переменной структурой;
23. Модели с дискретными зависимыми переменными;
24. Методы оценки параметров нелинейных моделей;
25. Использование эконометрических моделей в прогнозировании и анализе социальных и экономических процессов.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Обучающийся не раскрыл материал по теме задания или материал раскрыт поверхностно, излагаемый материал не систематизирован, выводы недостаточно аргументированы, обучающийся не высказывал своего мнения, не проявил способность к анализу, имеются смысловые и речевые ошибки в реферате

Удовлетворительно	Обучающийся демонстрирует логичность и доказательность изложения материала по теме задания, но допускает отдельные неточности при использовании ключевых понятий. Обучающийся не продемонстрировал способность к научному анализу, не высказывал в работе своего мнения, допустил ошибки в логическом обосновании своего ответа
Хорошо	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, в работе присутствуют ссылки на научные источники, мнения известных учёных в данной области
Отлично	Реферат написан грамотным научным языком, имеет чёткую структуру и логику изложения, точка зрения обучающегося обоснована, при разработке реферата использовано не менее 5-8 научных источников. В работе выдвигаются новые идеи и трактовки, демонстрируется способность обучающегося анализировать материал, выражается его мнение по проблеме

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### Тема 1. Введение

1. Эконометрика и ее типовые задачи.
2. Эконометрическая модель.
3. Случайные возмущения.
4. Типы моделей в эконометрике.
5. Типы данных в эконометрике.

#### Тема 2. Модель линейной парной регрессии

6. Суть задачи линейного регрессионного анализа.
7. Парная линейная регрессия.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Вывод формул для вычисления коэффициентов.
10. Интерпретация коэффициентов.
11. Коэффициент ковариации. Его свойства.
12. Коэффициент корреляции. Его свойства.
13. Выборочные оценки основных числовых характеристик случайных величин.
14. Проверка значимости коэффициента корреляции.
15. Основные свойства точечных оценок.
16. Теорема Гаусса–Маркова (классические условия регрессионного анализа) для одномерной модели.
17. Качество регрессионной модели.
18. Характеристики точности модели.
19. Суммы квадратов.
20. Коэффициент детерминации. Его свойства.
21. Оценка дисперсии случайных возмущений и стандартные ошибки.
22. Доверительные интервалы коэффициентов регрессионной модели.
23. Проверка гипотез в одномерной модели.
24. Значимость коэффициентов.
25. На компьютере. Ручной (табличный) расчет коэффициентов парной регрессии.
26. На компьютере. Проверка гипотез равенства нулю коэффициентов одномерной модели регрессии (проверка значимости).
27. На компьютере. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.

#### Тема 3. Модель классической линейной множественной регрессии

28. Множественная регрессия (КНЛММР). Формы записи регрессионной модели.
29. Множественная регрессия (КНЛММР). Метод наименьших квадратов.
30. Теорема Гаусса–Маркова (классические условия регрессионного анализа) для многомерной модели.
31. Характеристики точности многомерной модели.
32. Суммы квадратов.
33. Коэффициент детерминации. Его свойства.
34. Скорректированный коэффициент детерминации.
35. Оценка дисперсии случайных возмущений и стандартные ошибки.

36. Исследование многомерной регрессионной модели. Гипотеза «Длинная–короткая» модель.
  37. Спецификация модели.
  38. Исключение существенной переменной.
  39. Включение несущественной переменной.
  40. Пошаговая регрессия.
  41. Исследование многомерной регрессионной модели. Проверка однородности данных – тест Чоу на наличие структурного сдвига.
  42. Использование качественных признаков в регрессионном анализе.
  43. Индикаторные (фиктивные) переменные сдвига и наклона. Двойные графики.
  44. На компьютере. Проверка гипотезы равенства нулю всех коэффициентов множественной линейной регрессии, кроме константы.
  45. На компьютере. Проверка гипотезы равенства нулю последних  $q$  коэффициентов регрессии.
  46. На компьютере. Качественные переменные в модели множественной регрессии (фиктивные переменные).
  47. На компьютере. Тест Чоу на однородность данных.
  48. На компьютере. Коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации.
  49. На компьютере. Определение спецификации модели по скорректированному коэффициенту детерминации.
- Тема 4. Обобщения классической модели множественной регрессии*
50. Стохастические регрессоры. Метод инструментальных переменных.
  51. Обобщенный метод наименьших квадратов. Теорема Айткена.
  52. Гетероскедастичность: природа, последствия, способы обнаружения, средства преодоления.
  53. Гетероскедастичность. Метод взвешенных наименьших квадратов.
  54. Коррекция моделей на гетероскедастичность (3 случая).
  55. Проверка на гетероскедастичность (тест Гольфельда-Куандта)
  56. Проверка на гетероскедастичность (тест Бреуша-Пагана).
  57. Проверка на гетероскедастичность (тест Уайта).
  58. Мультиколлинеарность: природа, последствия, способы обнаружения, средства преодоления.
  59. Тест Фаррара-Глобера.
  60. Частный коэффициент корреляции. Его свойства. Процедура вычисления.
  61. Автокорреляция: последствия, способы обнаружения, средства преодоления.
  62. Тест Дарбина-Уотсона на выявление автокорреляции.
  63. Тесты Бреуша-Годфри на выявление автокорреляции.
  64. Оценивание моделей с автокорреляцией (2 случая). Процедура Кохрейна-Оркатта.
  65. Нелинейные модели регрессии (различные виды моделей и способы их линеаризации).
- Примеры нелинейных моделей. Роль свободного члена в модели.
66. Наклон и эластичность. Двойная и полулогарифмические формы. Интерпретация коэффициентов модели.
  67. Сравнение и выбор нелинейной модели. Метод Зарембки.
  68. Сравнение и выбор нелинейной модели. Тест MWD.
  69. Сравнение и выбор нелинейной модели. Метод Бокса-Кокса.
  70. Проверка нормальности остатков. Критерий Пирсона.
  71. Проверка нормальности остатков. Тест Jarque-Bera.
  72. На компьютере. Тест на выявление мультиколлинеарности.
  73. На компьютере. Тест Гольфельдта-Куандта.
  74. На компьютере. Тест Бреуша-Пагана.
  75. На компьютере. Тест Дарбина-Уотсона.
  76. На компьютере. Частный коэффициент корреляции.
  77. На компьютере. Нелинейная регрессия. Сравнение моделей.
  78. На компьютере. Нелинейная регрессия. Тест Зарембки.
  79. На компьютере. Нелинейная регрессия. Тест MWD.

## Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

## 7. Ресурсное обеспечение дисциплины

Лицензионное программно-информационное обеспечение	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Microsoft Windows</li> <li>2. Microsoft Office</li> <li>3. Google Chrome</li> <li>4. Kaspersky Endpoint Security</li> <li>5. AnyLogic</li> <li>6. ArgoUML</li> <li>7. ARIS EXPRESS</li> <li>8. Erwin</li> <li>9. Inkscape</li> <li>10. iTALC</li> <li>11. Maxima</li> <li>12. Microsoft SQL Server ManagementStudio</li> <li>13. Microsoft Visio</li> <li>14. Microsoft Visual Studio</li> <li>15. MPLAB</li> <li>16. Notepad++</li> <li>17. Oracle VM VirtualBox</li> <li>18. Paint .NET</li> <li>19. SciLab</li> <li>20. WinAsm</li> <li>21. Консультант+</li> <li>22. GNS 3</li> <li>23. «Антиплагиат.ВУЗ»</li> </ol>
Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Консультант+</li> <li>2. <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>

Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)</li> <li>2. <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)</li> <li>3. <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)</li> <li>4. <a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</li> <li>2. <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)</li> <li>3. Bureau of Economic Analysis (BEA) (<a href="http://www.bea.gov/">http://www.bea.gov/</a>)</li> <li>4. Bureau of Labor Statistics (BLS) (<a href="http://www.bls.gov/data/">http://www.bls.gov/data/</a>)</li> <li>5. Census Bureau (Census.gov) (<a href="http://www.census.gov/">http://www.census.gov/</a>)</li> <li>6. Federal Reserve System (FRED) (<a href="http://research.stlouisfed.org/fred2/">http://research.stlouisfed.org/fred2/</a>, <a href="http://www.federalreserve.gov/econresdata/default.htm">http://www.federalreserve.gov/econresdata/default.htm</a>)</li> <li>7. Агентство Прайм-Тасс (Prime-Tass.ru) (<a href="http://www.prime-tass.ru">http://www.prime-tass.ru</a>)</li> <li>8. Всемирный банк (Worldbank) (<a href="http://data.worldbank.org/">http://data.worldbank.org/</a>)</li> <li>9. Евросоюз (Eurostat) (<a href="http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes">http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/statistics/themes</a>)</li> <li>10. Международный валютный фонд (IMF) (<a href="http://www.imf.org/external/data.htm">http://www.imf.org/external/data.htm</a>)</li> <li>11. ООН – The United Nations Statistics Division (Unstat) (<a href="http://unstats.un.org/unsd/databases.htm">http://unstats.un.org/unsd/databases.htm</a>)</li> <li>12. Холдинг «ФИНАМ» (FINAM) (<a href="http://www.finam.ru/">http://www.finam.ru/</a>)</li> <li>13. Центральный европейский банк (ECB) (<a href="http://sdw.ecb.europa.eu/">http://sdw.ecb.europa.eu/</a>)</li> </ol>
Материально-техническое обеспечение	<p><b>Лекции:</b></p> <p>2.11 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>48 посадочных места,</p> <p>Аудитория оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекты учебной мебели,</li> <li>- демонстрационное оборудование – проектор и компьютер</li> <li>- учебно-наглядные пособия</li> </ul> <p>Список ПО на ноутбуках:</p> <p>Microsoft Windows (Сублицензионный договор №Tr000153268 от 12-04-2017 Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription 3 year), Microsoft Office(Сублицензионный договор №Tr000235407 от 16-03-2018), Google Chrome (Свободно распространяемое ПО), Kaspersky Endpoint Security(стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Education Renewal License от 20-09-2018 до 21-11-2020). Браузер Спутник (Свободно распространяемое ПО)</p> <p><b>Практические занятия (Семинары):</b></p> <p>2.4 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>32 посадочных мест, рабочее место преподавателя, оснащенные учебной</p> <p>Аудитория оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- комплекты учебной мебели,</li> <li>- демонстрационное оборудование – проектор и компьютеры,</li> <li>- класс ПК, объединённых в локальную сеть, с выходом на эл.портал МФЮА</li> </ul> <p>Список ПО на ноутбуках:</p> <p>Microsoft Windows (Сублицензионный договор №Tr000153268 от 12-04-2017</p>



Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription 3 year),  
 Microsoft Office(Сублицензионный договор №Tr000235407 от 16-03-2018),  
 Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),  
 Kaspersky Endpoint Security(стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Education Renewal License от 20-09-2018 до 21-11-2020).  
 Информационно-справочная система «Консультант – плюс» (Договор об информационной поддержке от 27 декабря 2013 года)  
 Браузер Спутник (Свободно распространяемое ПО)

**Групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль:**  
 2.6 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации,  
 26 посадочных мест,  
 Аудитория оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:  
 - комплекты учебной мебели,  
 - демонстрационное оборудование – проектор и компьютеры,  
 - класс ПК, объединённых в локальную сеть, с выходом на эл.портал МФЮА  
 Список ПО на ноутбуках:  
 Microsoft Windows (Сублицензионный договор №Tr000153268 от 12-04-2017  
 Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription 3 year),  
 Microsoft Office(Сублицензионный договор №Tr000235407 от 16-03-2018),  
 Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),  
 Kaspersky Endpoint Security(стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Education Renewal License от 20-09-2018 до 21-11-2020).  
 Информационно-справочная система «Консультант – плюс» (Договор об информационной поддержке от 27 декабря 2013 года)  
 Браузер Спутник (Свободно распространяемое ПО)

**Промежуточная аттестация:**  
 2.11 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  
 48 посадочных места,  
 Аудитория оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:  
 - комплекты учебной мебели,  
 - демонстрационное оборудование – проектор и компьютер  
 - учебно-наглядные пособия  
 Список ПО на ноутбуках:  
 Microsoft Windows (Сублицензионный договор №Tr000153268 от 12-04-2017  
 Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription 3 year),  
 Microsoft Office(Сублицензионный договор №Tr000235407 от 16-03-2018),  
 Google Chrome (Свободно распространяемое ПО),  
 Kaspersky Endpoint Security(стандартный Russian Edition 1000-1499 Node 2 year Education Renewal License от 20-09-2018 до 21-11-2020).  
 Браузер Спутник (Свободно распространяемое ПО).

## 8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Кремер Н.Ш. Путко Б.А.	Эконометрика	ЮНИТИ-Д АНА	2017	учебник	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71071.html">http://www.iprbookshop.ru/71071.html</a>	по логину и паролю

8.1.2	Бантимова О.И. Васянина В.И. Жемчужникова Ю.А. Реннер А.Г. и др.	Методы и модели эконометрики. Часть 2. Эконометрика пространственных данных	Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2015	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52325.html">http://www.iprbookshop.ru/52325.html</a>	по логину и паролю
8.1.3	Ивченко Ю.С.	Эконометрика	Вузовское образование	2018	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/73609.html">http://www.iprbookshop.ru/73609.html</a>	по логину и паролю
<b>8.2 Дополнительная литература</b>								
8.2.1	Новиков А.И.	Эконометрика	Дашков и К	2013	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/14118.html">http://www.iprbookshop.ru/14118.html</a>	по логину и паролю
8.2.2	Орлов А.И.	Эконометрика	Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/52168.html">http://www.iprbookshop.ru/52168.html</a>	по логину и паролю

## **9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

В МФЮА созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МФЮА созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<http://www.mfua.ru/sveden/objects/#objects>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;

- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МФЮА по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;

- в начале учебного года обучающиеся несколько раз проводятся по зданию МФЮА для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;

- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;

- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;

- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается; обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;

- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.