

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ФИНАНСОВ И БАНКОВСКОГО ДЕЛА**  
(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))  
**Кафедра «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг»**  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА

Кафедрой «Фондовые рынки и  
финансовый инжиниринг»

Факультета финансов и банковского  
дела

Протокол от «15» сентября 2016 г.

№4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
Б1.В.ОД.8 «Экономико-математические методы в  
прогнозировании и управлении»**

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

**38.04.02 Менеджмент**

(код, наименование направления подготовки (специальности))

**"Менеджмент в финансовых организациях"**

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

**Магистр**

(квалификация)

**Очная/очно-заочная**

(форма(ы) обучения)

**Год набора: 2017**

**Москва, 2016 г.**

**Автор–составитель:**

д.э.н., профессор Лукашин Юрий Павлович Институт мировой экономики и  
международных отношений РАН, заведующий сектором экономического моделирования

**Заведующий кафедрой**

«Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» д.э.н., проф.Корищенко К.Н.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО	6
3. Содержание и структура дисциплины (модуля)	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	19
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	20
6.1. Основная литература	20
6.2. Дополнительная литература	20
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	20
6.4. Нормативные правовые документы	21
6.5. Интернет-ресурсы	21
6.6. Иные источники	21
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	21

**1. 1.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина Б1.В.ОД.8 «Экономико-математические методы в прогнозировании и управлении» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.2.	Способности использовать количественные и качественные методы оценки стратегических решений в управлении бизнес-процессами предприятия, прогнозирование риска банкротства, и оценка причинно-следственных связей.
ПК-6	Способность использовать современные методы управления корпоративными финансами для решения стратегических задач	ПК-6.2.	Способность использования возможностей экономико-математических методов в управлении корпоративными финансами для решения стратегических задач.

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
<b>ОТФ</b> Управление микрофинансовыми операциями в организации (подразделении) <b>ТФ</b> Разработка и внедрение продуктов микрофинансирования	ПК-4.2. ПК-6.2.	<b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Методы расчета статистических и финансовых показателей и анализа данных; <b>На уровне умений:</b> <b>Уметь:</b> Осуществлять сбор и анализ информации;

<p><b>ОТФ</b> Управление микрофинансовыми операциями в организации (подразделении)</p> <p><b>ТФ</b> Создание и развитие организационной структуры по микрофинансовым операциям</p>	<p>ПК-4.2. ПК-6.2.</p>	<p><b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Основы и методы стратегического менеджмента;</p>
<p><b>ОТФ</b> Управление микрофинансовыми операциями в организации (подразделении).</p> <p><b>ТФ</b> Методологическое сопровождение и стандартизация процессов микрофинансирования</p>	<p>ПК-4.2. ПК-6.2.</p>	<p><b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Основы стратегического менеджмента и маркетинга; Международные и национальные стандарты, а также лучшие практики в профессиональной сфере.</p> <p><b>На уровне умений:</b> <b>Уметь:</b> Анализировать мировую практику микрофинансирования и выбирать лучшие технологии для применения;</p> <p><b>На уровне навыков:</b> <b>Владеть навыками:</b> Планирования системы менеджмента качества в организации;</p>
<p><b>ОТФ</b> Управление процессом предоставления услуг по кредитному брокериджу</p> <p><b>ТФ</b> Трудовые функции Стандартизация бизнес-процессов</p>	<p>ПК-4.2. ПК-6.2.</p>	<p><b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Основные международные, российские стандарты, а также лучшие практики по кредитному брокериджу</p> <p><b>На уровне умений:</b> <b>Уметь:</b> Анализировать и выносить суждение о применимости методик анализа и оценки заемщиков для отдельных категорий клиентов; Внедрять лучшие практики в сфере кредитного брокериджа.</p>

<b>ТФ</b> Создание организационной структуры по обеспечению кредитного брокериджа	ПК-4.2. ПК-6.2.	<b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Основные подходы к осуществлению организационных изменений; Основы риск-менеджмента. <b>На уровне навыков:</b> <b>Владеть навыками:</b> Планирования организационной структуры и направлений деятельности подразделения;
<b>ТФ</b> Организация аппаратно- информационного обеспечения деятельности кредитных брокеров	ПК-4.2. ПК-6.2.	<b>На уровне знаний:</b> <b>Знать:</b> Основные положения российских и международных стандартов в области управления информационными технологиями и информационной безопасности; <b>На уровне умений:</b> <b>Уметь:</b> Анализировать данные о лучших мировых практиках и уровне аппаратно- информационного обеспечения процесса кредитного брокериджа;

## 2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.8 «Экономико-математические методы в прогнозировании и управлении» составляет 2 зачетные единицы, т.е. 72 академических часа.

На контактную работу с преподавателем выделено 32 часа, из них 6 часов лекций, 18 часов – лабораторных занятий и 8 часов практических занятий, на самостоятельную работу обучающихся выделено 40 часов, в том числе 2 часа на контроль самостоятельной работы.

### Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.8 «Экономико-математические методы в прогнозировании и управлении» изучается на 2 курсе, в 3 семестре в соответствии с учебным планом для студентов очной и очно-заочной форм обучения.

Дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.8 «Экономико-математические методы в прогнозировании и управлении» реализуется после изучения дисциплин (модулей):

Б1. В.ОД.9 «Деловая статистика и управление в бизнесе», Б1. В.ОД.10 «Теория игр и поведенческие финансы», Б1. В.ОД.12 «Управленческий учет и анализ финансовой отчетности», Б1. В.ОД.6 «Организация и функционирование финансовых организаций в РФ».

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом - зачет.

### 3. Содержание и структура дисциплины (модуля)

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточно й аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Тема 1.	Введение. Типы данных для моделирования	12	2	2			8	ПЗ
Тема 2.	Законы распределения вероятностей. Принципы проверки статистических гипотез	14		4	2		8	ПЗ
Тема 3.	Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса- Маркова. Критерии качества регрессии.	16	2	4	2		8	ПЗ
Тема 4.	Типовые модели в экономике и бизнесе. Наивные модели прогнозирования. Авторегрессионные модели. Регрессионные модели.	14		4	2		8	ПЗ
Тема 5.	Линейная и нелинейная регрессия. Фиктивные переменные. Тренд- сезонные модели аддитивного и мультипликативного типа. Модели спроса.	14	2	4	2		6	ПЗ
Контроль СР		2				2	2	
Итого		72	6	18	8		40	
Промежуточная аттестация		-					-	За
Всего по курсу:		72	6	18	8		40	

**Очно-заочная форма обучения**

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости **, промежуточн ой аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					
			Л	ЛР	ПЗ	КС Р		
Тема 1.	Введение. Типы данных для моделирования	12	2	2			8	ПЗ
Тема 2.	Законы распределения вероятностей. Принципы проверки статистических гипотез	14		4	2		8	ПЗ
Тема 3.	Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса- Маркова. Критерии качества регрессии.	16	2	4	2		8	ПЗ
Тема 4.	Типовые модели в экономике и бизнесе. Наивные модели прогнозирования. Авторегрессионные модели. Регрессионные модели.	14		4	2		8	ПЗ
Тема 5.	Линейная и нелинейная регрессия. Фиктивные переменные. Тренд- сезонные модели аддитивного и мультипликативного типа. Модели спроса. Производственная функция.	14	2	4	2		6	ПЗ
Контроль СР		2				2	2	
Итого		72	6	18	8		40	
Промежуточная аттестация		-					-	За
Всего по курсу:		72	6	18	8		40	

Примечание:

\*\* – формы текущего контроля успеваемости: практическое задание (ПЗ).

\*\*\* - формы промежуточной аттестации: экзамен (Экз), зачет (За), зачет с оценкой (ЗаО) и др.

**Содержание дисциплины (модуля)**

В содержании разделов (тем) указываются названия интерактивных форм (деловых (ролевых) игр, конкретных ситуаций, практических задач и т.п., которые



используются при проведении занятий)

### **Тема 1. Введение. Типы данных для моделирования**

Временной ряд. Пространственная выборка. Пул данных. Панельные данные.

### **Тема 2. Законы распределения вероятностей. Принципы проверки статистических гипотез**

Теоретические законы распределения вероятностей: Нормальный закон. Распределение Стьюдента. Распределение Пирсона. Распределение Фишера-Снедекора. Их свойства.

### **Тема 3. Основы регрессионного анализа.**

Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова. Свойства оценок МНК. Простая линейная регрессия. Критерии качества регрессии. Коэффициент детерминации. Проверка значимости регрессионных коэффициентов. Автокорреляция остатков. Гетероскедастичность. Основные предпосылки регрессионного анализа. Терминология. Множественная регрессия. Мультиколлинеарность.

Нелинейные регрессионные модели. Возможности приведения нелинейных регрессий к линейному виду.

### **Тема 4. Типовые модели в экономике и бизнесе.**

Наивные модели прогнозирования. Авторегрессионные модели. Регрессионные модели.

### **Тема 5. Линейная и нелинейная регрессия.**

Фиктивные переменные. Тренд-сезонные модели аддитивного и мультипликативного типа. Модели спроса и потребления. Производственная функция. Оценка коэффициентов эластичности в регрессиях линейных в логарифмах.

## **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **4.1.1. Формы текущего контроля успеваемости**

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1. Введение. Типы данных для моделирования	Решение практических задач.
Тема 2. Законы распределения вероятностей. Принципы проверки статистических гипотез	Решение практических задач.
Тема 3. Основы регрессионного анализа.	Решение практических задач.
Тема 4. Типовые модели в экономике и бизнесе.	Решение практических задач.

Наивные модели прогнозирования. Скользящая средняя, Взвешенная скользящая средняя, Экспоненциальная средняя. Авторегрессионные модели. Регрессионные модели.	
Тема 5. Линейная и нелинейная регрессия. Фиктивные переменные. Тренд-сезонные модели аддитивного и мультипликативного типа. Модели спроса. Производственная функция..	Решение практических задач.

#### **4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.**

##### **Типовые оценочные материалы по теме 1 «Типы данных для моделирования»**

##### **Лабораторный практикум по теме 1**

##### **Практическое задание 1**

Познакомиться с базами статистических данных в России и за рубежом: Росстата, ЦБ РФ, ММВБ, РТС, МВФ, ООН, OECD.

##### **Практическое задание 2**

Построить графики временных рядов с целью сравнения динамики различных показателей.

##### **Практическое задание 3**

Исходя из курса доллара США на день занятий, оценить доходность «быка» на фондовом рынке в виде простой годовой процентной ставки, если он ожидает через 40 дней повышения курса доллара на 1 руб. и доходность «медведя», если он ожидает понижения курса доллара на 1 руб.

##### **Самостоятельная работа:**

Найдите рекламу об условиях микрофинансирования. Определите простую годовую ставку в найденном предложении.

##### **Типовые оценочные материалы по теме 2 «Законы распределения вероятностей.**

##### **Принципы проверки статистических гипотез»**

##### **Практическое занятие по теме 2**

**Практическое задание 1.** Изучить некоторые теоретические законы распределения вероятностей: Нормальный закон. Распределение Стюдента. Распределение Пирсона. Распределение Фишера-Снедекора. Их свойства. Принципы проверки статистических гипотез. Интервальную оценку (прогноз). Рассмотреть примеры.

##### **Лабораторный практикум по теме 2**

**Практическое задание 2.** Решить задачи, предложенные преподавателем на сравнение

средних, дисперсий. Рассмотреть критерий нормальности распределения Джарка-Бера.

**Самостоятельная работа:**

Применить критерий Джарка-Бера. для проверки нормальности распределения ежедневных приростов курсов акций. Построить гистограмму. Сделать выводы.

**Типовые оценочные материалы по теме 3 «Основы регрессионного анализа»**

**Практическое занятие по теме 3**

**Практическое задание 1**

Изучить основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Теорему Гаусса-Маркова. Критерии качества регрессии. Рассмотреть нелинейные модели, которые можно путем замены переменных привести к линейному виду и нелинейные модели по переменным и по параметрам, которые к линейному виду привести нельзя.

**Лабораторный практикум по теме 3**

**Практическое задание 2**

Построить линейную модель зависимости сбережений от дохода «файл сбердоход». Дать интерпретацию коэффициента наклона как предельной склонности к сбережению.

Перестроить модель, введя линейную зависимость предельной склонности к сбережению от дохода.

**Самостоятельная работа:**

Оценить качество модели:  $R^2$  –квадрат, t-статистику, критерий Дарбина-Уотсона, F-критерий. Перестроить модель, введя нелинейную зависимость предельной склонности к сбережению от дохода.

**Типовые оценочные материалы по теме 4 «Типовые модели в экономике и бизнесе.»**

**Практическое занятие по теме 4**

**Практическое задание 1**

Рассмотреть наивные модели прогнозирования 1, 2, 3, 4, скользящие средние, взвешенные скользящие средние, экспоненциальные средние, авторегрессионные модели. Сравнить их теоретически.

**Лабораторный практикум по теме 4**

**Практическое задание 2.**

На ретроспективных данных построить прогнозы ежедневных курсов акций, используя простейшие авторегрессионные модели. Сравнить их по точности прогнозирования (по сумме квадратов ошибок прогнозирования). Повторить испытания, прогнозируя доходы населения.

**Типовые оценочные материалы по теме 5 «Линейная и нелинейная регрессия.»**

**Практическое занятие по теме 5**

### **Практическое задание 1**

Рассмотреть теоретически и выявить достоинства нелинейной модели типа

$$Y_t = AX_{1t}^{a_1} \dots X_{kt}^{a_k}.$$

### **Практическое задание 2**

Рассмотреть примеры использования фиктивных переменных.

Построить модель с трендом и сезонными мультипликативными колебаниями,

Построить модель с трендом и сезонными аддитивными колебаниями, используя фиктивные переменные.

Построить теоретически (логически) модель цены квартиры на вторичном рынке, используя фиктивные переменные.

#### **Самостоятельная работа:**

Постройте наивные модели прогнозирования, авторегрессионные модели, регрессионные модели.

### **Лабораторный практикум по теме 5**

#### **Практическое задание 3**

Построить мультипликативную модель тренд-сезонных явлений на данных из файла «airpass», предоставленным преподавателем для получения прогнозов на 12 месяцев.

Прологарифмировав предварительно тот же временной ряд, построить аддитивную модель тренд-сезонных явлений, используя фиктивные переменные. Затем потенцируя, сравнить полученные сезонные коэффициенты и прогнозы, полученные, по двум моделям.

#### **Практическое задание 4**

Построить модель потребления цыплят на предоставленных данных, выяснить зависит ли потребление цыплят от цен на товары-субституты говядину и свинину. Оценить коэффициенты эластичности потребления цыплят от значимых факторов.

По построенной модели определить:

- на сколько процентов изменится потребление цыплят, если доходы населения и цена на цыплят увеличатся на 3%;
- на сколько процентов можно увеличить цену цыплят, если доходы населения увеличились на 3%, чтобы спрос остался на прежнем уровне.

#### **Самостоятельная работа:**

Разработайте модель спроса и потребления.

Проведите оценку коэффициентов эластичности в регрессиях линейных в логарифмах.

### **Критерии оценки практического задания**

60 баллов – обучающийся дал полный ответ на поставленный вопрос, проблема раскрыта, приведены актуальные статистические данные и примеры.

50 баллов – обучающийся дал ответ на поставленный вопрос, в целом освещены основные аспекты проблемы, но не приведены актуальные тенденции и проблемы рассматриваемого вопроса;

40 баллов – обучающийся дал частичный ответ на поставленный вопрос, не приведены актуальные статистические данные.

Каждое из предусмотренных мероприятий оценивается соответствующим количеством баллов (в зависимости от шкалы), общая сумма которых является показателем уровня освоения обучающимся данной дисциплины (модуля).

#### **Шкала оценки уровня успеваемости**

Шкала	Зачет	
	min	max
100- балльная	40	60

### **4.2. Промежуточная аттестация**

**4.2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-4	Способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.2.	Способности использовать количественные и качественные методы оценки стратегических решений в управлении бизнес-процессами предприятия, прогнозирование риска банкротства, и оценка причинно-следственных связей.
ПК-6	Способность использовать современные методы	ПК-6.2.	Способность использования возможностей экономико-

	управления корпоративными финансами для решения стратегических задач		математических методов в управлении корпоративными финансами для решения стратегических задач.
--	--	--	--

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-4.2. Способность использовать количественные и качественные методы оценки стратегических решений в управлении бизнес-процессами предприятия, прогнозирование риска банкротства, и оценка причинно-следственных связей.	Использует современное программное обеспечение для решения профессиональных задач. Способность использовать экономико-математические методы в прогнозировании и управлении для управления бизнес-процессами.	Правильно использует современное программное обеспечение для решения профессиональных задач.  Использует экономико-математические методы в прогнозировании и управлении для управления бизнес-процессами.
ПК-6.2.Способность использования возможностей экономико-математических методов в управлении корпоративными финансами для решения стратегических задач.	Способен использовать методы линейной и нелинейной регрессии, метод наименьших квадратов, критерии качества регрессии, типовые модели в экономике и бизнесе для решения стратегических задач в управлении корпоративными финансами.	Использует методы линейной и нелинейной регрессии, метод наименьших квадратов, критерии качества регрессии, типовые модели в экономике и бизнесе для решения стратегических задач в управлении корпоративными финансами.

**4.2.2. Форма и средства (методы) проведения промежуточной аттестации** Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

устный опрос, решение задач, построение моделей на компьютере.

#### **4.2.3. Типовые оценочные средства**

##### **Список вопросов для подготовки к зачету**

1. Временные ряды. Пространственные выборки. Пул данных. Панельные данные.

2. Теоретические законы распределения вероятностей: нормальный закон, распределение Стьюдента, распределение Пирсона, распределение Фишера-Снедекора.
3. Принципы проверки статистических гипотез. Уровень значимости. Статистический критерий. Мощность критерия. Односторонний и двусторонний критерий.
4. Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.
5. Что характеризует коэффициент детерминации, и в каких границах он изменяется.
6. Как проверяется значимость регрессионных коэффициентов и соответствующих факторов?
7. Предмодельный анализ (графический, корреляционный).
8. Как влияет связь между факторными признаками на проведение регрессионного анализа?
9. Как отражают сезонность в моделях?
10. Нелинейные регрессионные модели и возможности их приведения к линейному виду.
11. Оценка коэффициентов эластичности в регрессионном анализе.
12. Как учесть качественные признаки в регрессии.
13. Что такое фиктивная переменная?
14. Производственная функция.
15. Модели спроса и потребления.

### **Примеры типовых билетов для промежуточного контроля**

#### **Билет №**

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Как можно перестроить модель, чтобы отразить (и проверить) гипотезу о наличии у параметра  $b$  линейной тенденции (тренда) во времени.

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 12,1 \quad 4,8 \quad 0,15$$

Укажите нижнюю и верхнюю границы параметра при переменной  $x_1 t$  с доверительной вероятностью 95% и объеме выборки 40. Что вы можете сказать о значимости параметра?

Теоретические вопросы:

- 1) Изложите сущность критериев качества регрессионного уравнения:  $R^2$ ,  $t$ -статистики, статистики Дарбина-Уотсона DW.

- 2) Что такое фиктивная переменная и приведите примеры ее использования на практике.

Билет №

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Как можно перестроить модель, чтобы отразить (и проверить) гипотезу о наличии у параметра  $b$  линейной зависимости от переменной  $z_t$ .

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 2,1 \quad 0,8 \quad 0,95$$

Укажите нижнюю и верхнюю границы параметра при переменной  $x_{2t}$  с доверительной вероятностью 95% и объеме выборки 50. Что вы можете сказать о значимости параметра?

Теоретические вопросы:

- 1) Что такое автокорреляция регрессионных остатков? Чем она грозит? Как проверить ее наличие? Каковы причины ее появления? Как от нее избавиться? Как можно оценить регрессионное уравнение, если обнаружена автокорреляция в остатках первого порядка?
- 2) Изложите сущность и назначение Метода Наименьших Квадратов в регрессионном анализе.

Билет №

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Как можно перестроить модель, чтобы отразить (и проверить) гипотезу о наличии у параметра  $b$  квадратической зависимости от переменной  $z_t$ .

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 1,1 \quad 2,8 \quad 2,95$$

Укажите нижнюю и верхнюю границы параметра при переменной  $x_{2t}$  с доверительной вероятностью 95% и объеме выборки 50. Что вы можете сказать о значимости параметра?

Теоретические вопросы:

- 1) Изложите теорему Гаусса-Маркова. Свойства оценок регрессионных коэффициентов.



2) Что такое мультиколлинеарность в регрессионном анализе? Как проверить ее наличие и как от нее избавиться?

Билет №

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Как можно перестроить модель, чтобы отразить (и проверить) гипотезу о наличии у параметра  $b$  линейной зависимости от обратного значения переменной  $z_t$ .

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 1,1 \quad 2,5 \quad 1,95$$

Укажите нижнюю и верхнюю границы параметра при переменной  $x_1t$  с доверительной вероятностью 95% и объеме выборки 40. Что вы можете сказать о значимости параметра?

Теоретические вопросы:

- 1) Что такое корреляция? Как ее измерить? Как проверить ее значимость? Что такое коэффициент множественной корреляции?
- 2) Типы статистических данных, используемых в эконометрических построениях?

Билет №

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Как можно перестроить модель, чтобы отразить (и проверить) гипотезу о наличии у параметра  $b$  линейной зависимости от корня квадратного из значения переменной  $z_t$ .

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 1,50 \quad 0,05 \quad 1,95$$

Укажите нижнюю и верхнюю границы параметра при переменной  $x_1t$  с доверительной вероятностью 95% и объеме выборки 40. Что вы можете сказать о значимости параметра?

Теоретические вопросы:

- 1) Что такое гетероскедастичность в регрессионном анализе? Каковы критерии гетероскедастичности? Как оценивается регрессионное уравнение, если обнаружена гетероскедастичность?
- 2) Как интерпретируются коэффициенты в модели типа  $Y = aX_1^{b_1}X_2^{b_2}$ ? Приведите примеры ее использования на практике.

Билет №

1. Первоначальное уравнение регрессии имеет вид:

,

где  $a$  и  $b_1$  и  $b_2$  – постоянные параметры,  $u_t$  –случайная компонента,  $t=1,2,\dots,n$  – моменты времени. Оба коэффициента  $b_1$  и  $b_2$  оказались незначимыми. Какие будут ваши выводы и действия?

2. В результате применения МНК получены следующие оценки

$$= 0,50 \quad 0,11 \quad 0,03$$

Что можно сказать о значимости коэффициентов и их интерпретации?

Теоретические вопросы:

- 1) Может ли быть эндогенная переменная фиктивной переменной? Обоснуйте свой ответ.
- 2) Как записывается модель производственной функции с «научно-техническим прогрессом»?

#### 4.3. Методические материалы

**Методические материалы, позволяющие оценивать знания и умения обучающихся при проведении промежуточной аттестации**

##### **Порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Промежуточная аттестация определяет степень достижения учебных целей и проводится в форме зачета. Зачёт проводится устно по контрольным вопросам и путем выдачи каждому обучающемуся персонального практического задания. При выведении аттестационной отметки обязательно учитываются результаты текущего контроля, самостоятельной работы обучающегося. Содержание оценочного средства- вопросы к зачету. Требования к выполнению- зачет проводится в устной форме путем ответа на вопросы из представленного перечня. Время, отведенное на процедуру – 20 минут. Результаты оглашаются по окончании опроса.

##### **Процедура проведения зачета**

В процессе проведения зачета обучающимся предоставляется 20 минут на подготовку ответов на вопросы. Ответ подготавливается в письменной конспективной форме и сдается преподавателю после устного ответа.

### **Шкала оценивания**

#### **Зачет**

Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Базовые умения и навыки сформированы отлично, решает практические задачи, находит методы организации исследований и исследовательские стратегии, способен обосновать выбор источников данных. Студент демонстрирует способность использовать количественные и качественные методы оценки стратегических решений в управлении бизнес-процессами предприятия, прогнозирование риска банкротства, и оценить причинно-следственные связи, использует возможности экономико-математических методов в управлении корпоративными финансами для решения стратегических задач.

#### **Не зачет**

Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Практические задания не выполнены. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Базовые умения и навыки сформированы очень слабо, очень большое количество ошибок и недочетов при решении простых типовых задач, не находит методы организации исследований и исследовательские стратегии, не способен обосновать выбор источников данных. Студент не демонстрирует способность использовать количественные и качественные методы оценки стратегических решений в управлении бизнес-процессами предприятия, прогнозирование риска банкротства, и оценить причинно-следственные связи, использует возможности экономико-математических методов в управлении корпоративными финансами для решения стратегических задач.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **Методические указания по подготовке к лабораторным практикумам**

Лабораторные занятия – это одна из разновидностей практического занятия, являющаяся эффективной формой учебных занятий в организации высшего образования.

Лабораторные занятия имеют выраженную специфику в зависимости от учебной дисциплины, углубляют и закрепляют теоретические знания. На этих занятиях студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Ведущей целью лабораторных работ является овладение техникой эксперимента, умение решать практические задачи путем постановки опыта. Лабораторные занятия, как и другие виды практических занятий, являются средним звеном между углубленной теоретической работой обучающихся на лекциях, семинарах и применением знаний на практике. Эти занятия удачно сочетают элементы теоретического исследования и практической работы. Выполняя лабораторные работы, студенты лучше усваивают программный материал, так как многие определения и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными, происходит соприкосновение теории с практикой, что в целом содействует пониманию сложных вопросов науки и становлению студентов как специалистов.

Лабораторные занятия проходят в компьютерных классах с помощью программы Microsoft Excel.

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Основная литература**

1. Носко В.П. Эконометрика. Книга 1. Часть 1, 2 [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Носко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дело, 2011. — 672 с. — 978-5-7749-0654-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51130.html>
2. Носко В.П. Эконометрика. Книга 2. Часть 3, 4 [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Носко. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дело, 2011. — 576 с. — 978-5-7749-0655-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51131.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Кремер Н.Ш., Путко Б.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012.— 328 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8594> гриф МО, УМЦ
2. Королев, А. В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Королев. — М. : Издательство Юрайт,

2016. — 280 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). <https://www.biblio-online.ru/book/9E8129B4-DA54-4517-A492-1B8DCFE961F0>

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Лукашин Ю.П. Деловая статистика, экономико-математические модели и прогнозирование: учеб. пос.. – М.: РАНХиГС, 2016 э.р.

### **6.4. Нормативные правовые документы**

Не предусмотрены.

### **6.5. Интернет-ресурсы**

<http://www.gks.ru> (РОССТАТ)

<http://www.cbr.ru> (Центральный Банк Российской Федерации)

<http://www.minfin.ru> (Министерство Финансов РФ)

<http://www.cea.gov.ru> (Центр экономической конъюнктуры при правительстве РФ)

<http://www.rbk.ru> (Росбизнесконсалтинг)

<http://www.akm.ru> (Агентство АК&М)

<http://www.cemi.rssi.ru> (Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН)

<http://www.akdi.ru> (Агентство АКДИ)

<http://www.forecast.ru> (Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН)

<http://www.rtsnet.ru> (Российская торговая система)

<http://www.micex.ru> (Московская международная валютная биржа)

### **6.6. Иные источники**

1. Берндт, Э. Р. Практика эконометрики: классика и современность [Электронный ресурс] : учебник / Э. Р. Берндт. - М.: Юнити-Дана, 2012. - 868 с. - 5-238-00859-7. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116675>

2. Алмон, К. Искусство экономического моделирования / К. Алмон. - М. : МАКС ПРЕСС, 2012

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт;

2. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»

3. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».

4. <https://dlib.eastview.com> - East View Information Services, Inc. Коллекции электронных научных и практических журналов.
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека Elibrary.ru.

**Список учебно-лабораторного оборудования.**

Аудитории оборудованы компьютером с выходом в интернет.